Analytische Untersuchung an Sauerkrautsaft

Autor(en): **Mayer, K. / Pause, G. / Künsch, U.**

Objekttyp: **Article**

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

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

Heft 4

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-982303

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

Kurze Mitteilungen

Analytische Untersuchungen an Sauerkrautsaft

K. Mayer und *G. Pause*
(Sektion Getränkechemie, -Biologie und -Technologie) und

U. Künsch und *A. Temperli*
(Sektion Biochemie), Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil

Sauerkraut, ein seit altersher verbreitetes, durch Fermentation gewonnenes Dauergemüse, spielt auch in der modernen Ernährung nach wie vor eine bedeutende Rolle. Es scheint sogar, daß das dem Sauerkraut entgegengebrachte Interesse in den letzten Jahren eindeutig zunimmt, dies vermutlich nicht zuletzt wegen den diesem Nahrungsmittel zugeschriebenen günstigen diätetischen Eigenschaften. Verhältnismäßig neu auf dem Markt sind eigentliche Sauerkrautsäfte; es handelt sich dabei um stark trübe, vorwiegend milchsaure Getränke, die entweder aus der im Verlauf der Gärung anfallenden Kraut-Lake oder durch separate Saftvergärung gewonnen wurden.

Vor einiger Zeit hier durchgeführte Untersuchungen ergaben, daß im Sauerkraut gewisse Verbindungen vom Typ der biogenen Amine auftreten können, die wegen nachteiliger physiologischer Wirkungen (z. B. Pressoraktivität) als unerwünscht zu betrachten sind (1, 2). Es handelt sich dabei zur Hauptsache um Histamin, Tyramin, Putrescin, Cadaverin und 2-Phenyläthylamin. Die Bildung derartiger Amine erfolgt während der Milchsäuregärung — im frisch eingeschnittenen Kraut sind sie noch kaum nachweisbar —; zumindest das Histamin wird ausschließlich durch Kokken (Pediococcus cerevisiae) vorwiegend in einer späteren Gärphase produziert (2).

In einigen Sauerkrautsäften interessierten uns neben den erwähnten, die Bekömmlichkeit beeinträchtigenden Substanzen vor allem die Gehalte an Aminosäuren. Wenn man davon ausgeht, daß derartige Säfte heute als besonders wertvolle Getränke betrachtet und propagiert werden, so beanspruchen die Gehalte an freien Aminosäuren, vor allem der essentiellen, zum vornherein besonderes Interesse. Durch Anwendung der automatischen Aminosäurenanalyse gelang es, rund 20 Aminosäuren einzeln quantitativ zu erfassen. Neben den Gehalten an Aminosäuren und Histamin (z. T. noch weiteren nichtflüchtigen Aminen) wurden in den vier Sauerkrautsäften noch bestimmt: Na, K, pH, titrierbare Gesamtsäure und Vorkommen von Bakterien.

Methodik

Aminosäuren: Die freien Aminosäuren wurden nach *Spackman* et al. (3) mit Hilfe eines automatischen Aminosäurenanalysators (Bio Cal 200) bestimmt.

Histamin:	Gel-elektrophoretische Abtrennung und fluorimetrische Auswertung (4).
Weitere nicht-flüchtige Amine:	Extraktion mit Diäthyläther und n-Butanol mit darauffolgender DC-Auswertung (5).
Na und K:	Messung der Atomabsorption.
Gesamtsäure:	Titration mit NaOH, als Milchsäure berechnet.
Bakterieller Befund:	Mikroskopische Beurteilung von Nativpräparaten.

Untersuchte Sauerkrautsäfte

Bei den drei Säften Nr. 1—3 handelt es sich um Produkte (6 dl-Flaschen) derselben Firma, die an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeitpunkten eingekauft worden waren. Gemäß den Angaben auf der Flaschenetikette waren die Getränke aus sog. «Bio-Kabis» hergestellt worden. Als viertes Muster gelangte ein Saft zur Untersuchung, wie er bei der normalen Sauerkrautgärung als Nebenprodukt anfällt. Zum Vergleich wurden zusätzlich noch die Aminosäuregehalte eines weißen Handelstraubensaftes bestimmt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefaßt.

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, daß die Gesamtgehalte an Aminosäuren in den untersuchten Sauerkrautsäften zwischen ca. 2,8 und 3,7 g/l lagen; die Gehalte an essentiellen Aminosäuren betrugen 0,69 bis 0,95 g/l. Im Vergleich zum Traubensaft sind die hier in den Sauerkrautsäften gefundenen Werte als günstig anzusehen. Sie liegen in zahreichen Fällen, vor allem für die essentiellen Aminosäuren, um ein Vielfaches höher als beim Traubensaft. Dies zeigt sich ebenfalls darin, daß der Anteil der essentiellen Aminosäuren in den Sauerkrautsäften bei 25 %, beim Traubensaft nur bei 13 % liegt. Ganz allgemein darf festgehalten werden, daß Sauerkrautsaft, besonders im Hinblick auf seine Aminosäurezusammensetzung und seinen Gehalt an Milchsäure und Vitaminen, als wertvolles Getränk bezeichnet werden darf. Wenn man berücksichtigt, daß die Säfte 1—3 aus demselben Betrieb stammten — und zudem die hohe «biologische» Qualität auf der Flaschenetikette ausdrücklich betont wurde —, so erscheinen die Getränke allerdings unausgeglichen. Es handelt sich zweifellos um Produkte, die eine mehr oder weniger zufallsmäßige («spontane») Gärung durchlaufen hatten. In diese Richtung weisen auch die Analysenzahlen in Tabelle 2; besonders auffällig streuen dort die Gesamtsäurewerte.

Als ungünstig sind die teilweise sehr hohen Gehalte an biogenen Aminen zu beurteilen; Histamin- und Tyraminkonzentrationen von 50 und mehr mg/l erscheinen aus Verträglichkeitsgründen nicht akzeptabel. Entsprechend stark ist der Befall durch Milchsäurekokken (Pediococcus cerevisiae). Vor einiger Zeit hier durchgeführte Untersuchungen ergaben, daß die Vermehrung dieser Bakterien,

Tabelle 1

Aminosäuregehalte in vier Sauerkrautsäften und einem weißen Handelstraubensaft

(Gehalte in mg/l; * = essentielle Aminosäuren)

	Sauerkrautsäfte				Traubensaft
	1	2	3	4	
Asparaginsäure	15	76	65	162	28
*Threonin	30	76	88	31	42
Serin	28	36	157	102	41
Asparagin + Glutamin	404	220	241	862	52
Glutaminsäure	272	698	126	149	60
Prolin	329	233	209	350	223
Citrullin	0	0	50	0	7
Glycin	124	108	84	86	4
Alanin	819	651	522	423	84
α-Aminobuttersäure	124	58	31	63	1
*Valin	248	191	160	154	23
*Methionin	80	59	56	38	5
*Isoleucin	146	119	97	81	16
*Leucin	220	188	158	138	22
Tyrosin	0	0	31	0	15
*Phenylalanin	133	111	90	87	35
γ-Aminobuttersäure	627	621	497	451	69
Ornithin	0	12	0	217	7
*Lysin	51	59	25	167	8
Histidin	6	41	100	3	22
*Tryptophan	45	34	16	66	4
Arginin	5	5	6	0	385
Total	3 706	3 596	2 809	3 630	1 153
Essentielle AS	953	837	690	762	155

verbunden mit entsprechender Histaminbildung, normalerweise erst bei pH-Werten unterhalb 4,0 einsetzt (2). Zur Gewährleistung der Bekömmlichkeit derartiger Getränke wäre es deshalb wünschenswert, die Gärung vor Erreichung dieser pH-Grenze zu stoppen. Daß dies technisch möglich ist, zeigten Untersuchungsergebnisse an einigen ausländischen pasteurisierten Sauerkrauten: bei pH-Werten von 3,9—4,1 ließen sich in den betreffenden Produkten praktisch keine Kokken und nur sehr geringe Histamingehalte (bis höchstens 5 mg/l) nachweisen.

An einem Krautsaft (Nr. 4) überprüften wir die zur Entfernung von biogenen Aminen in Wein gelegentlich vorgeschlagene Bentonit-Behandlung. Es zeigte sich, daß auch eine sehr hohe Bentonit-Dosis (5 g «Coagol»/l) nur ungenügend

Tabelle 2. Zusätzliche analytische Daten von vier Sauerkrautsäften

		Sauerkrautsäfte			
		1	2	3	4
Titrierbare Gesamtsäure	(g/l)	15,8	18,7	11,6	7,2
pH		3,50	3,37	3,60	3,80
Na^+	(g/l)	3,3	3,5	3,8	2,1
K^+	(g/l)	2,1	2,3	2,1	1,6
Histamin	(mg/l)	60	60	50	75
Tyramin	(mg/l)	—	42	20	42
Cadaverin	(mg/l)	—	5	18	5
Putrescin	(mg/l)	—	18	12	18
2-Phenyläthylamin	(mg/l)	—	0	0	0
Kokken	($\cdot 10^6$/ml)	70	50	15	35
Langstäbchen	($\cdot 10^6$/ml)	125	85	100	0
Kurzstäbchen	($\cdot 10^6$/ml)	85	70	60	125
Essigbakterien	($\cdot 10^6$/ml)	0	0	0	20

(— = nicht bestimmt)

wirkte: der Histamingehalt wurde von 75 auf 45 mg/l gesenkt, die Gehalte der übrigen Amine (Tyramin, Putrescin usw.) blieben unbeeinflußt.

Den Herren *P. Wirz* und *U. Vetsch* danken wir für die Durchführung von Aminosäurebestimmungen und mikrobiologischen Untersuchungen.

Zusammenfassung

In vier Sauerkrautsäften und — zum Vergleich — einem weißen Handelstraubensaft wurden die Gehalte an freien Aminosäuren, einer Anzahl nicht-flüchtiger Amine und einige andere Größen bestimmt. Die Gehalte der meisten Aminosäuren, insbesondere der essentiellen, lagen bei den Sauerkrautsäften wesentlich über denjenigen des überprüften Traubensafts. Die in den Sauerkrautsäften vorgefundenen Histamin- und Tyramingehalte waren durchwegs sehr hoch. Es wird darauf hingewiesen, daß eine zweckmäßige Steuerung der Sauerkrautgärung wünschenswert ist.

Résumé

Dans quatre jus de choucroute et, en comparaison, dans un jus de raisin de commerce les teneurs en acides aminés libres, un nombre d'amines non-volatils et certains autres critères ont été dosées. Dans les jus de choucroute, les teneurs de la plupart des acides aminés, spécialement des composés essentiels, étaient plus hautes que dans le jus de raisin. Les teneurs en histamine et tyramine étaient très élevées dans les jus de choucroute. On attire l'attention sur le fait qu'une conduite appropriée de la fermentation lactique est très désirable.

Summary

In four different sauerkraut juices the content of the free amino acids, the concentration of a few non-volatile amines and some other parameters such as pH, sodium, potassium and total acids were quantitatively determined. The analytical data were compared to those obtained from a white commercial grape juice. The concentration of the free and the essential amino acids was considerably higher in the sauerkraut juices than in the grape juice. The sauerkraut juice samples showed consistently large amounts of histamine and tyramine. In order to control the formation of these unwanted amines, application of advanced fermentation techniques would be higly desirable.

Literatur

1. *Mayer, K.* u. *Pause, G.:* Lebensm. Wiss. Technol. **5**, 108 (1972).
2. *Mayer, K., Pause, G.* u. *Vetsch, U.:* Ind. Obst- Gemüseverwert. **58**, 307 (1973).
3. *Spackman, D. H., Stein, W. H.* u. *Moore, S.:* Anal. Chem. **30**, 1190 (1958).
4. *Mayer, K.* u. *Pause, G.:* Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **59**, 572 (1968).
5. *Pause, G.* u. *Mayer, K.:* Wein-Wiss. **27**, 174 (1972).