

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 62 (1971)
Heft: 4

Artikel: Histaminbildung während der Weinbereitung
Autor: Mayer, K. / Pause, G. / Vetsch, U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983587>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

13. *Lissitzky S. et Javillier M. et al.* Traité de biochimie générale, Tome III. Masson et Cie éd. Paris, 1967 p. 586.
14. *Meynen Ch., Foldenauer A. et Böhm P.* (1968): Aerztl. Lab. **14**, 44—50; Z. Anal Chem. 1970 **250**, 398.
15. *Mitchel W. D.* (1965): J. Lab. Clin. Med. **66**, 677—681.
16. *Nesh F. et Peacock W. C.* (1950): Anal. Chem. **22** (12), 1573.
17. *Paletta B.* (1969): Mikrochim. Acta 956—959.
18. *Rodgers K. et Poole D. B.* (1958): Biochemic J. **70**, 463—471.
19. *Rodriguez P. A. et Pardue H. L.* (1969): Anal. Chem. **41**, 1369—1375.
20. *Rodriguez P. A. et Pardue H. L.* (1969): *ibid.*, 1376—1380.
21. *Selig W.* (1968): Z. Anal. Chem. **241**, 251—255.
22. *Štolc V. et Németh S.* (1961): J. Dairy Science **44**, 2187—2193.
23. *Štolc V. et Knopp J.* (1963): Mikrochim. Acta 941—946.
24. *Štolc V.* (1963): Mikrochim. Acta 984—990.
25. *Švejčina R. V. et Černavina M. S.* (1966): Ž. Prikl. Chim. **39**, 2362—2363 (en russe); Z. Anal. Chem. 1968 **234**, 306.

Histaminbildung während der Weinbereitung

K. Mayer, G. Pause und U. Vetsch

(Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, 8820 Wädenswil)

Das Auftreten von Histamin, Tyramin und weiteren sogenannten «biogenen» Aminen in Nahrungsmitteln war in den letzten Jahren Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, dies vor allem im Hinblick auf die Bedeutung, die diese Verbindungen als Unverträglichkeitsfaktoren besitzen können. Unter den alkoholischen Getränken enthalten die Weine, und bei diesen besonders die Rotweine, häufig Histamin in größeren Mengen (10 und mehr mg/l). Da bei der Einnahme alkoholhaltiger Getränke sowohl der Aethanol wie auch der beim Abbau im menschlichen Körper daraus entstehende Acetaldehyd sog. monoaminoxidasehemmende Wirkung besitzen — mit dem Ergebnis einer mehr oder weniger starken Inaktivierung der physiologischen Abwehrmechanismen —, stellt sich das Problem des Vorkommens stoffwechselaktiver Amine beim Wein automatisch mit verstärkter Dringlichkeit.

Darüber, daß das Histamin im Wein nicht genuin vorliegt, sondern erst im Verlauf der Vinifikation anfällt, besteht weitgehende Uebereinstimmung (1, 2). Vereinzelt wurde allerdings über ein Vorkommen dieser Verbindung bereits schon in unvergorenen Getränken berichtet (3, 4). Möglicherweise handelte es sich in diesen Fällen um Fruchtsäfte und Konzentrate, welche unter wenig hygienischen Bedingungen gewonnen und gelagert worden waren. *Quevauviller* und *Mazière* (5) vertraten die Ansicht, Histamin werde im Verlauf der Alkoholgärung durch Hefen produziert. *Marquardt* und *Werringloer* (1), *Werringloer* (6) und *Plumas* (7)

stellten dagegen fest, diese Verbindung entstehe auf bakteriellem Weg bzw. erst während des biologischen Säureabbaus durch Histidindecarboxylierung. Aufgrund eigener Untersuchungsergebnisse halten wir diese letztere Entstehungsart für die weitaus meisten Fälle als zutreffend. Beim überwiegenden Teil der bisher von uns während der gesamten Vinifikation kontrollierten Getränke fiel das Histamin erst während des bakteriellen Säureabbaus an. Insbesondere konnten wir diese Verbindung in keinem Fall je in Traubenmosten und -Maischen oder frisch vergorenen Jungweinen nachweisen. Eine Histaminbildung durch Kahlmhefen (*Pichia membranaefaciens*), wie wir sie vor einiger Zeit in einigen kleinen Versuchsgebunden feststellten (8), dürfte ebenfalls nur selten vorkommen.

Mit den vorliegenden Untersuchungen wurde beabsichtigt, vermehrte Klarheit über die Entstehung des Histamins während der Weinbereitung zu gewinnen. Vor allem interessierte uns, ob das bei früheren Untersuchungen (9) erhaltene Ergebnis einer größtenteils, wahrscheinlich sogar ausschließlich durch Kokken verursachten Histaminbildung sich erneut bestätige. Es wurde deshalb eine Anzahl Weine vom Stadium des Abpressens bzw. Einmaischens bis zum abgeschlossenen biologischen Säureabbau laufend überprüft.

Da in der Schweiz eine Entfernung der Aepfelsäure in Weinen mit chemischen Methoden, z. B. der sog. Doppelsalzausfällung, nicht gestattet ist, erweist sich die Durchführung des biologischen Säureabbaus in den meisten Fällen als unumgänglich. Bei den dabei hauptsächlich auftretenden Organismen handelt es sich um Bakterien vom Typ der *B. gracile* und um Kokken. Hierzu sei ergänzt, daß eine starke Kokkenentwicklung erfahrungsgemäß häufig zu phasenweise linden Weinen während des Abbaus führt, wodurch sich eine Beeinträchtigung der organoleptischen Qualitäten ergeben kann. Erwünscht ist daher zum vornherein ein möglichst ausschließlicher *B. gracile*-Abbau.

Experimentelles

21 Weine wurden ab Gärbeginn bis zum abgeschlossenen Säureabbau laufend auf die Histamin- und Histidingehalte, das pH und Vorkommen von Bakterien überprüft. Histidin wurde 14tägig, die übrigen Daten wöchentlich bestimmt.

Die Vinifikation erfolgte entweder in Holzfässern (500—1500 l) oder in Kleintanks aus V4A-Stahl, der Säureabbau hievon in einigen Fällen in 25 l-Ballonflaschen. Bei den roten Gewächsen handelte es sich entweder um an der Maische vergorene oder um maischeerwärmte und am Saft vergorene Getränke. Bei den Weißweinen wurden die Moste regelmäßig unter SO_2 -Zusatz entschleimt. Vergoren wurde überall mit derselben Weinhefe (Stamm Nr. 18). Nach beendeter Gärung wurden die Getränke von der Hefe abgezogen. Der Säureabbau setzte in allen Gebunden spontan ein.

Bestimmungen:

Histidin und Histamin: Fluorimetrische Bestimmung an den unbehandelten Weinproben (10). Die Auftragsmenge bei der Elektrophorese betrug 4 μl . Weine mit mehr als 5 mg Histamin bzw. Histidin/l wurden entsprechend verdünnt.

Bakterien: Die Bestimmung und Auszählung erfolgte mikroskopisch an Nativpräparaten. Ebenfalls kontrolliert wurde auf Essigsäurebakterien und Langstäbchen. Diese letzteren Bakterienarten kamen nur selten und in geringer Menge vor und wurden deshalb nicht berücksichtigt.

Die Probeentnahmen erfolgten in den Gebinden möglichst immer in derselben Höhe. Abrupte Kälteeinbrüche infolge baulicher Veränderungen am Versuchskeller wirkten sich gelegentlich störend aus; die Folge waren zeitweise Inaktivierung und Absetzen der Bakterien sowie ein verzögerter Säureabbau in einem Teil der Gebinde.

Ergebnisse

Von insgesamt 21 überprüften Weinen erfolgte die Vergärung in 9 Fällen in Holzfässern. 12 Weine wurden in 100 l- bzw. 200 l-Stahl tanks vergoren und für den Säureabbau in 25 l-Ballonflaschen umgezogen. Bei den Tankweinen vollzogen 10 Getränke den biologischen Säureabbau nahezu ausschließlich mit *B. gracile*-Organismen, dies ohne jegliche Histaminbildung. Es erübrigen sich deshalb nähere Angaben für die einzelnen Weine dieser Gruppe; stellvertretend werden die Daten für das typische Beispiel des Clevner Nr. 6 aufgeführt. Festgehalten werden soll allerdings, daß der Fall der histaminfreien Tankweine in Verbindung mit dem Fehlen jeglicher Kokkenentwicklung für uns von besonderem Interesse war.

In Tabelle 1 sind die wichtigsten Daten von 12 Weinen ausschnittsweise zusammengefaßt. Es bedeuten: K Kokken, G *Bacterium gracile*, (K) Kokken nur wenig stärker vertreten als *B. gracile* und = etwa gleich starker Befall mit Kokken und *B. gracile*. Höhere Bakteriengehalte als $5,0 \cdot 10^6$ Organismen pro ml wurden ebenfalls mit diesem Wert angegeben.

Aus den Daten in Tabelle 1 ergibt sich deutlich ein enger Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Kokken während des biologischen Säureabbaus und den entstandenen Histamingehalten. Starkes Auftreten bzw. Dominieren der Kokken während des gesamten BSA-Verlaufs (3 Rotweine) führte zwangsläufig zu hohen Histamingehalten. Bereits bei Ueberwiegen der *B. gracile* ausschließlich in der Einleitungsphase zeigte sich nur eine geringe Histaminbildung (3 Weißweine, 2 Rotweine). Dominierten *B. gracile*-Organismen während des gesamten Abbaus (3 Rotweine), ließ sich ebenfalls nur wenig Histamin nachweisen. Eine Zwischenstellung nimmt der Wein R x S 12 ein: trotz nahezu ständigem Vorherrschen der Kokken erreichte der Histamingehalt nur 4 mg/l. Offensichtlich ist der Grund hierfür in der ebenfalls kräftigen Entwicklung von *B. gracile* sowohl in der Einleitungs- wie Hauptphase des Säureabbaus zu suchen.

In den Abbildungen 1—3 ist der Verlauf der Histaminbildung für drei typische Fälle wiedergegeben. Die Werte stellen — außer für Histidin — jeweils Durchschnitte zweier aufeinanderfolgender Bestimmungen dar.

Tabelle 1
Histamingehalt und Vorkommen von Bakterien während des biologischen Säureabbaus (BSA)

| Wein | pH | | Vorkommen von Bakterien während des BSA | | | | | Histamin | |
|-------------------|---------|----------|---|-----------------------------|---|------------|-------------------|------------------|-----------|
| | vor BSA | nach BSA | dominant in Einleitungsphase | dominant während Hauptphase | maximaler Gehalt ($\cdot 10^6/\text{ml}$) | | dominant Ende BSA | maximaler Gehalt | Endgehalt |
| | | | | | Kokken | B. gracile | | mg/l | |
| <i>Rotweine:</i> | | | | | | | | | |
| Clevner 1 | 3,53 | 3,75 | G | (K) | 4,8 | 2,8 | = | 3,5 | 3 |
| Clevner 2 | 3,60 | 3,95 | K | K | 5,0 | 1,4 | K | 17 | 15 |
| Clevner 3 | 3,30 | 3,65 | K | K | 5,0 | 0,6 | K | 16 | 9 |
| Clevner 4 | 3,35 | 3,60 | K | K | 4,5 | 1,9 | (K) | 10 | 9 |
| Clevner 5 | 3,25 | 3,55 | G | G | 0,1 | 0,8 | G | 3 | 2 |
| Clevner 6 | 3,35 | 3,84 | G | G | 0,1 | 5,0 | G | 0 | 0 |
| Clevner 7 | 3,50 | 3,75 | G | = | 5,0 | 5,0 | K | 3 | 3 |
| Clevner 8 | 3,50 | 3,60 | G | G | 0,1 | 0,5 | G | 2 | 2 |
| <i>Weißweine:</i> | | | | | | | | | |
| R x S 10 | 3,30 | 3,43 | G | K | 5,0 | 0,6 | K | 3 | 2 |
| R x S 11 | 3,35 | 3,50 | G | K | 3,8 | 0,3 | = | 3 | 2 |
| R x S 12 | 3,58 | 3,90 | (K) | K | 3,8 | 1,2 | K | 4 | 4 |
| Räuschling 13 | 3,36 | 3,58 | G | (K) | 3,5 | 2,0 | = | 2,5 | 0 |

K Kokken, G *Bacterium gracile*, (K) Kokken nur wenig stärker vertreten als *B. gracile*, = etwa gleich starker Befall mit Kokken und *B. gracile*

Clevner 6 durchlief einen einseitigen *B. gracile*-Abbau ohne jegliche Kokkenentwicklung und Histaminbildung. Bei Clevner 3 dominierten die Kokken völlig mit entsprechend starker Histaminbildung und Clevner 1 wies während des Abbaus eine gemischte Kokken-/*B. gracile*-Flora auf.

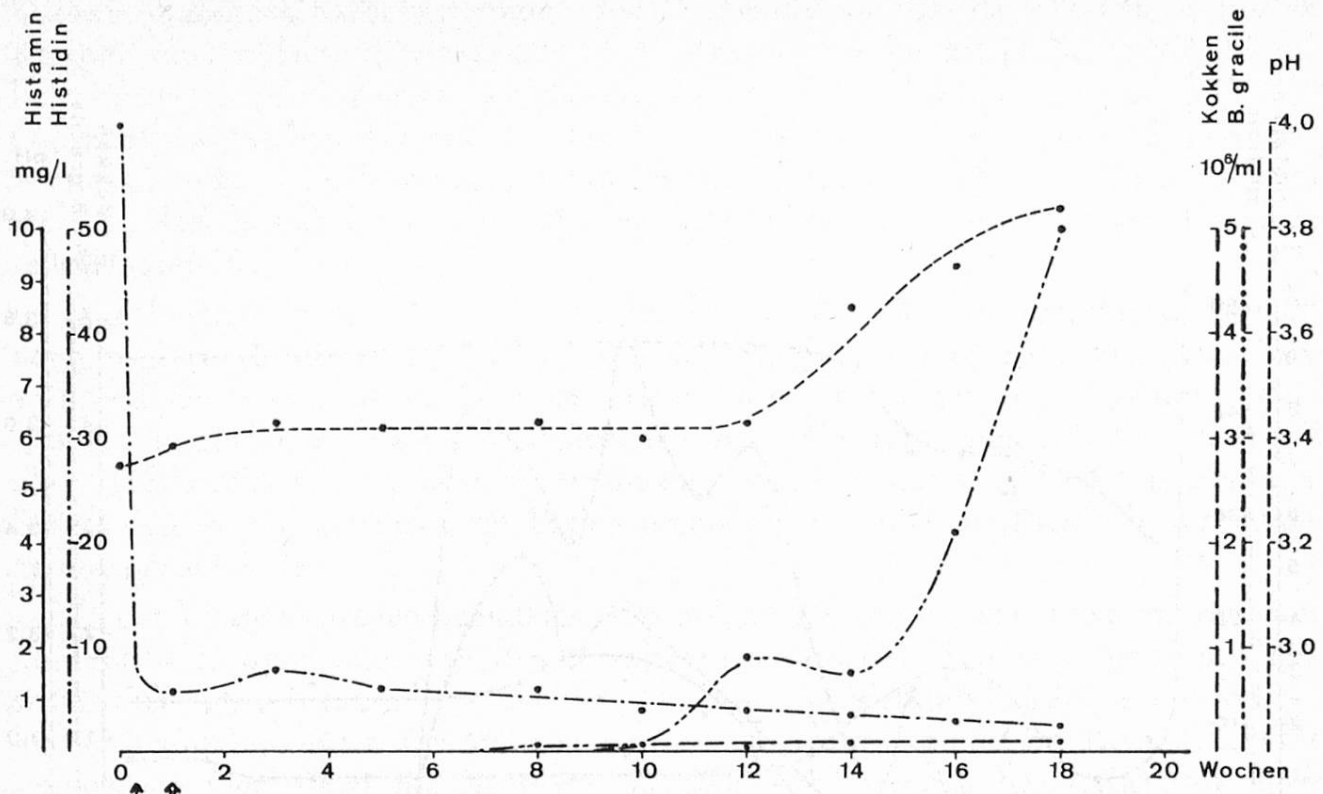
In den Abbildungen bedeuten: ↑ Alkoholgärung beendet

 ↑ ↑ Wein umgezogen

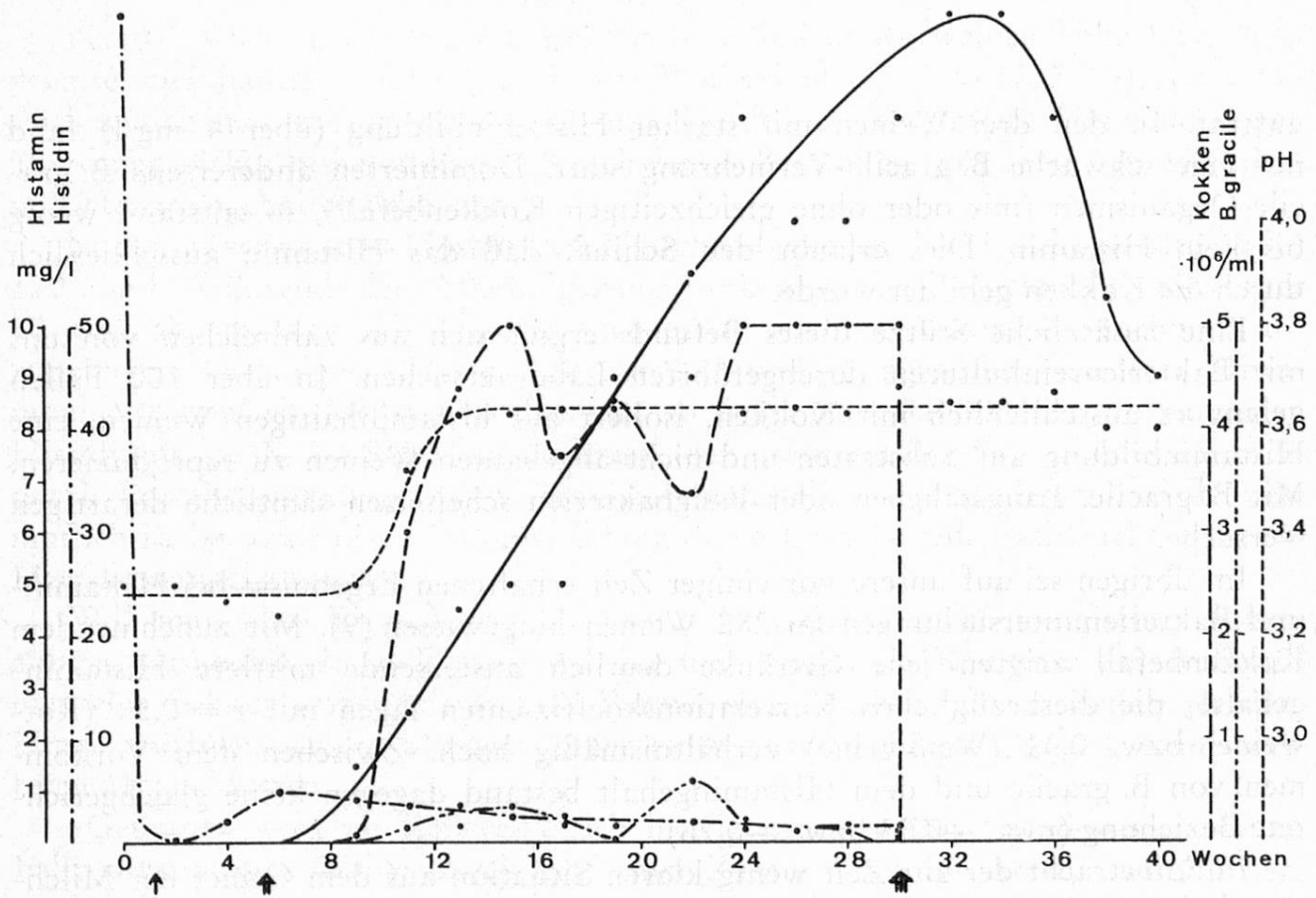
 ↑ ↑ ↑ Wein vorfiltriert

Diskussion

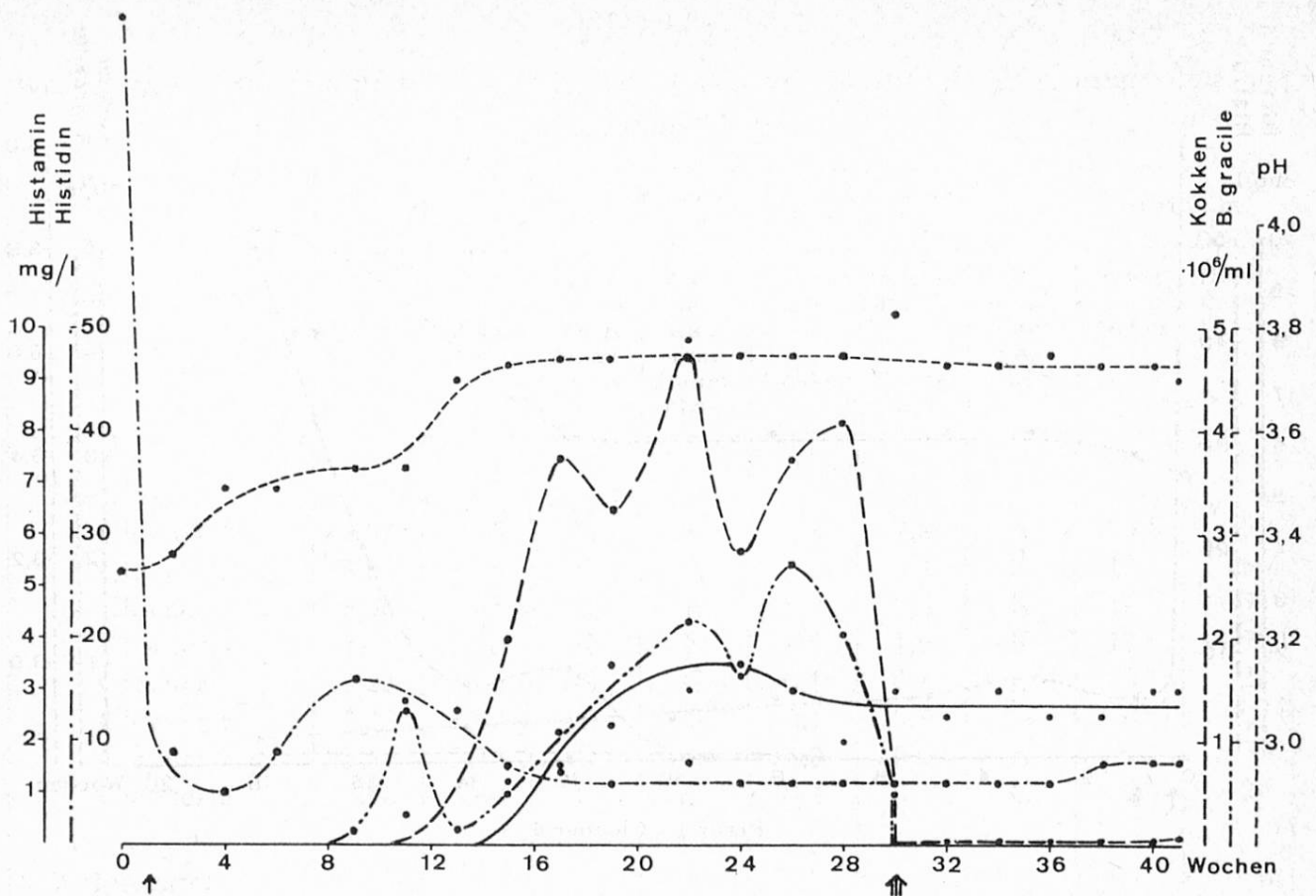
Als wichtigstes Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen ergibt sich, daß — abgesehen von einigen Weinen mit Kahlhefeentwicklung — das Histamin erst im Verlaufe des biologischen Säureabbaus, und zwar parallel zur Kokkenentwicklung,



Figur 1 Clevner 6



Figur 2 Clevner 3



Figur 3 Clevner 1

auftrat. In den drei Weinen mit starker Histaminbildung (über 4 mg/l) fand nur eine schwache *B. gracile*-Vermehrung statt. Dominierten andererseits *B. gracile*-Organismen (mit oder ohne gleichzeitigen Kokkenbefall), so entstand wenig bis kein Histamin. Dies erlaubt den Schluß, daß das Histamin ausschließlich durch die Kokken gebildet wurde.

Eine zusätzliche Stütze dieses Befunds ergibt sich aus zahlreichen von uns mit Bakterienreinkulturen durchgeführten Laborversuchen. In über 100 Fällen gelang es ausschließlich mit Kokken, isoliert aus histaminhaltigen Weinen, eine Histaminbildung auf Substraten und nicht-abgebauten Weinen zu reproduzieren. Mit *B. gracile*, Langstäbchen oder Essigbakterien scheiterten sämtliche derartigen Versuche.

Im übrigen sei auf unsere vor einiger Zeit erhaltenen Ergebnisse bei Histamin- und Bakterienuntersuchungen an 282 Weinen hingewiesen (9). Mit zunehmendem Kokkenbefall zeigten jene Getränke deutlich ansteigende mittlere Histamingehalte; die diesbezüglichen Korrelationskoeffizienten lagen mit $r = 0,54$ (Rotweine) bzw. $0,31$ (Weißweine) verhältnismäßig hoch. Zwischen dem Vorkommen von *B. gracile* und dem Histamingehalt bestand dagegen keine gleichgerichtete Beziehung ($r = -0,33$ bzw. $-0,26$).

In Anbetracht der zur Zeit wenig klaren Situation auf dem Gebiet der Milchsäurebakterien-Systematik verzichteten wir auf taxonomische Bestimmungen von

histaminbildenden Kokkenstämmen. Bei 10 aus histaminhaltigen Weinen isolierten Kokken überprüften wir lediglich einige wenige physiologische Kriterien. Sämtliche Stämme produzierten Milchsäure (3,5—8,0 g/l), wobei die L(+)/D(—)-Quotienten zwischen 1,0 und 1,3 lagen. In keinem Fall wurde eine Essigsäure-, Aethanol- oder CO₂-Bildung auf Glucose erhalten. Es darf daher angenommen werden, daß es sich hierbei um Milchsäurekokken mit homofermentativem Charakter handelte.

Wie bereits erwähnt, wurden außer den in Tabelle 1 aufgeführten Weinen noch weitere Getränke, vor allem in 100 l-Stahltanks und 25 l-Ballonflaschen, während der gesamten Vinifikation kontrolliert. In einigen dieser Gebinde entstanden unmittelbar nach der Alkoholgärung Histaminmengen bis zu 6 mg/l, ohne daß bereits eine Bakterienvermehrung eingesetzt hätte. Als Histaminbildner ließen sich in den betreffenden Fällen eindeutig Kahlhefen (*Pichia membranaefaciens*) eruieren (8).

In der Phase zwischen beendeter Alkoholgärung und einsetzendem Säureabbau konnten wir, wenn man von den erwähnten kahlhefebedingten Ausnahmen abieht, nirgends Histamin nachweisen. Die vorliegenden und frühere im Kellermaßstab durchgeführte Erhebungen wurden allerdings immer an Reinzuchthefervergorenen Getränken durchgeführt. Nachdem wir jedoch bei Ueberprüfungen im Labor mit zahlreichen, vorwiegend typischen Weinhefestämmen auf Traubensäften nie eine Histaminbildung feststellen konnten, erachten wir eine Histaminproduktion durch normale Weingärhefen (*Sacch. cerevisiae*) als unwahrscheinlich.

Bereits verschiedene Autoren stellten fest, daß in Rotweinen hohe Histamingehalte viel häufiger auftreten als in Weißweinen (11, 5, 9, 12, 7, 13). Dies bestätigte sich hier erneut. Eine Erklärung hierfür lieferten unsere Untersuchungen allerdings nicht. Insbesondere ließ sich keine Beziehung zwischen den Histidin- und Histamingehalten erkennen.

In den unvergorenen Mosten und Maischen betragen die Histidingehalte 30 bis 120 mg/l. Während der Alkoholgärung sanken letztere regelmäßig auf unter 10 mg/l ab, um hierauf — häufig nach einem leichten Anstieg — nochmals abzunehmen. Bei einigen Weinen (Clevner 2, 3 und 4) lagen die gebildeten Histaminmengen um ein Mehrfaches über der zu Beginn des Säureabbaus vorhandenen Histidinmenge. Es ist daher anzunehmen, daß während des Säureabbaus Histidin durch Proteinzersetzung (Hefe, Traubenbestandteile) «nachgeliefert» wird. Vermutlich ist bei fehlender Histaminbildung deren Ursache jedenfalls nicht in einem Histidinmangel zu suchen.

Will man eine Entstehung von Histamin während des biologischen Säureabbaus vermeiden, so muß aufgrund der hier erhaltenen Resultate das Aufkommen von Kokken verhindert und die Vermehrung von *B. gracile* gefördert werden. Hierzu eröffnen sich im Moment außer einer zweckmäßigen Impfung keine weiteren Möglichkeiten.

«Geimpft» wird im Kellereibetrieb häufig routinemäßig, mindestens aber im Falle abbauträger Weine durch einfachen Zusatz eines im Abbau befindlichen, stark bakterienhaltigen Getränks von ähnlichem Typ. Eine frühzeitige Kontrolle,

d. h. mikroskopische Ueberprüfung der Bakterienflora bei den als Impfmateriale zu verwendenden Getränken sowie der in den Abbau gelangenden Weine wird unseres Wissens in schweizerischen Betrieben kaum irgendwo systematisch durchgeführt. Das sich hieraus ergebende Risiko einer — an sich weitgehend vermeidbaren — Qualitätseinbuße mancher Weine infolge Ueberhandnehmens ungeeigneter Bakterientypen während des biologischen Säureabbaus ist naturgemäß hoch. Hiezu gesellt sich die Gefahr des Auftretens von Histamin (und wahrscheinlich noch weiterer unerwünschter Substanzen) und damit einer Beeinträchtigung der Verträglichkeit, was einen zusätzlichen, unseres Erachtens weit wichtigeren Beweggrund darstellt, die bislang beim biologischen Säureabbau praktizierten Methoden subtiler zu gestalten. Wir sind uns dabei bewußt, daß die Forderung nach verstärkter mikrobiologischer Ueberwachung vor und während des Säureabbaus die Weinkellereien vor einige Probleme stellen wird. Mit Blick auf die minutiös gehandhabte Lenkung der Gärvorgänge in manchen anderen Zweigen der Nahrungs- und Genußmittelindustrie (Bier-, Käse-, Yoghurtfabrikation u. a.) kann jedoch erwartet werden, daß sich eine straffere mikrobiologische Kontrolle auch in den Weinkellereien bewerkstelligen läßt.

In diesem Zusammenhang sei auf unsere früheren Untersuchungen der Histamingehalte an rund 450 Weinen hingewiesen, bei welchen sich häufig eine deutliche «Kellerabhängigkeit» gezeigt hatte: einzelne Betriebe wiesen vorwiegend histaminfreie, andere dagegen durchwegs histaminhaltige Getränke auf. Die Ursache derartiger Unterschiede dürfte größtenteils in der erwähnten, allgemein üblichen Impfmethode zu suchen sein.

Darüber, ob mit dem Auftreten von Histamin die Gefahr des Vorkommens noch weiterer physiologisch ungünstig wirkender Amine in Wein verbunden ist — einige Veröffentlichungen ausländischer Autoren lassen dies vermuten —, sind in unserem Labor zur Zeit Untersuchungen in Arbeit. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang ebenfalls die Frage, inwieweit sich die heute verbreitete Methode der Frühentsäuerung — Ausfällung von Weinsäure mit Calciumcarbonat in noch unvergorenen Mosten und Maischen — infolge des dadurch bewirkten pH-Anstiegs auf die Bakterienflora auswirkt. Bei der bereits mehrfach erwähnten Untersuchungsserie von 282 Weinen hatte sich gezeigt, daß mit steigendem pH im Mittel höhere Histamingehalte einhergingen. Wir beabsichtigen, hierüber Versuche anzustellen.

Nachzutragen ist noch eine Beobachtung zur Stabilität des Histamins in abgefüllten Weinen. Bei drei Clevnern (Jahrgang 1968) mit hohen Histamingehalten (10, 8 und 8 mg/l) zeigte sich nach zweieinhalbjähriger Lagerung bei 10 ° C keine Abnahme der Histamingehalte. Möglicherweise muß demzufolge damit gerechnet werden, daß diese Verbindung in den Getränken während einer längeren Zeitspanne stabil bleibt.

Zusammenfassung

Die Histaminbildung und das Auftreten von Bakterien wurden an 21 Weinen während der gesamten Vinifikation überprüft. Es zeigte sich, daß das Histamin im Verlauf des

biologischen Säureabbaus durch Milchsäurekokken gebildet wurde. Bei den meist ebenfalls anwesenden *B. gracile* sowie den gelegentlich auftretenden Langstäbchen und Essigsäurebakterien konnte, z. T. anhand von Laborversuchen, eine Histaminbildung ausgeschlossen werden.

Um die Entstehung von Histamin zu verhindern, wird eine intensivere bakteriologische Ueberwachung der Getränke während des biologischen Säureabbaus vorgeschlagen. Besonders wichtig erscheint die Kontrolle der Bakterienflora bei Weinen, welche zu Impfungszwecken benützt werden.

Literatur

1. P. Marquardt und J. Werringloer: Untersuchungen zur Ursache akuter und chronischer Schäden durch Weingenuß. Wein-Wiss. **20**, 260 (1965).
2. G. de Saint-Blanquat und R. Derache: Présence de l'histamine dans le vin. Trav. Soc. Pharm. Montpellier **28**, 23 (1968).
3. K. Millies: Ueber das Vorkommen von Histamin in Getränken. Ber. Intern. Fruchtsaftunion **7**, 125 (1966).
4. C. S. Ough: Measurement of Histamine in California Wines. J. Agr. Food Chem. **19**, 241 (1971).
5. A. Quevauviller und M. A. Mazière: Recherche et dosage biologique de l'histamine dans les vins. Ann. pharm. franç. **27**, 411 (1969).
6. J. Werringloer: Biogene Amine in Wein. Nachweis, Bildung und toxikologische Bedeutung. Diss. med. Fak. Univ. Freiburg i. Br. (1969).
7. B. Plumas. Etude de la formation d'histamine dans les vins par le dosage simultané de l'histidine et de l'histamine. Diplomarbeit C. N. A. M., Paris (1970).
8. K. Mayer und G. Pause: Histaminbildung durch Kahlmhefen in Wein. Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **107**, 579 (1971).
9. K. Mayer, G. Pause und U. Vetsch: Untersuchungen zum Histamingehalt in Weinen. 2. Mitt. Mitt. Rebe u. Wein, Klosterneuburg **21**, 278 (1971).
10. K. Mayer und G. Pause: Gel-elektrophoretische Histaminbestimmung in Wein. Lebensm.-Wiss. u. Technol. **2**, 56 (1969).
11. P. Marquardt und J. Werringloer: Toxicity of wine. Fd. Cosmet. Toxicol. **3**, 803 (1965).
12. K. Mayer und G. Pause: Untersuchungen zum Histamingehalt in Weinen. Mitt. Geb. Lebensm. Unters. Hyg. **59**, 572 (1968).
13. G. Vitali: Contenuto istaminico di alcuni vini italiani. Industr. alim. **9**, 79 (1970).

Den Herren K. Weibel und F. Weber danken wir für zuverlässige Mithilfe bei den chemischen und bakteriologischen Untersuchungen.

Résumé

On a étudié la formation d'histamine et les bactéries qui y sont liées dans 21 vins, au cours de la vinification.

Il appert que l'histamine est engendrée par les microcoques lactiques pendant la rétrogradation malolactique.

Une fermentation d'histamine peut être exclue pour les *B. gracile* qui sont presque toujours présentes ainsi que pour les longs bâtonnets et les bactéries acétiques n'apparaissant qu'occasionnellement.

Afin d'éviter la formation d'histamine, on propose un contrôle bactériologique plus intense pendant la rétrogradation malolactique de l'acidité. Il semble particulièrement important de contrôler la flore bactérienne des vins utilisés à des fins d'ensemencement.

Summary

The formation of histamine and the presence of bacteria in 21 wines have been examined during the entire vinification process. Histamine is formed by lactic acid cocci in the course of the malolactic fermentation. In part through laboratory experiments, histamine formation could be excluded in the case of also-present *B. gracile* as well as in the case of occasionally occurring long rods (bacilli) and acetic acid bacteria.

A closer bacteriological surveillance of the wine during the malolactic fermentation is proposed, in order to prevent histamine formation. Control of bacterial flora in wines that are used for inoculation purposes appears especially important.

The determination and occurrence of hexachlorobenzene residues

by *T. Stijve*

Control Laboratory of Nestlé Products Technical Assistance Co. Ltd.,
1814 La Tour-de-Peilz

1. Introduction

Hexachlorobenzene (HCB), C_6Cl_6 , was already discovered by Faraday in 1824, although it was only in 1864 that a detailed description of its composition and properties was given by *Hugo Müller* (1).

In 1945 hexachlorobenzene was introduced as a fungicide and found soon application for seed treatments. HCB proved to be outstanding for destruction of seed- and soil-borne spores of the Bunt fungi. Considering that «Bunt» or «Stinking Smut» is the most important and common fungus disease of wheat, it is not surprising that HCB treatment of seed was adopted as a standard practice. It is usually applied as a dusting powder containing 10—40% of technical grade HCB. Often a dyestuff is added to ensure uniform application and to distinguish treated seed from other grain. This preventive measure is very important, because treated seed is definitely toxic. It should not even be used for animal feed and it is not allowed to become mixed with commercial grain.

In southeastern Turkey there was an outbreak of cutaneous porphyria in 1955 which could be traced to the consumption of wheat that had been treated with