PULPA-VORBEHANDLUNG ZUR VERMINDERUNG DER AZIDATION DER SAMEN WÄHREND DER KAKAOFERMENTATION IN MALAYSIA

B. Meyer*, B. Biehl*, Mamot Bin Said**, Rodney Jayasiri Samarakoddy**

* Botanisches Institut, Technische Universität Braunschweig

** Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI)

Abstract

In a cooperational programme between the Botanisches Institut, Technische Universität Braunschweig and the Malaysian Agricultural Research and Development Institute two new fermentation methods were developed, which are able to solve the problems of high acidity and weakness in cocoa flavour of Malaysian cocoa. By post harvest pod storage or limited pulp surface drying before fermentation the volume of the cocoa pulp surrounding the beans is reduced. The thereby caused better aeration of the pulp in the early phase of fermentation favours the direct respiration of sugars to carbondioxide and water by yeasts and suppresses the anaerobic ethanol fermentation and acetic acid production by yeasts and acetic acid bacteria. The higher seed pH during the time of enzymatic flavour precursor formation results in a better flavour potential of the cocoa beans.

Kakao wird in Malaysia erst seit etwa 20 Jahren in größerem Maßstab angebaut. Aufgrund des sich in den sechziger Jahren abzeichnenden Mangels an Rohkakao auf dem Weltmarkt wurden Programme zur Erweiterung der Anbauflächen initiiert. Mittlerweile hat die Jahresproduktion die 100.000 t Grenze überschritten, womit sich Malaysia an fünfter Stelle der Rohkakao produzierenden Länder befindet. Das Ziel ist es, zu Beginn des nächsten Jahrhunderts hinter Brasilien und der Elfenbeinküste drittgrößter Rohkakaoproduzent zu sein.

Besonders seit die Rohkakaoproduktion in Ghana rückläufig ist, findet Malaysia in den Rohkakao verarbeitenden Ländern ständig steigendes Interesse. Aufgrund besonderer Eigenschaften des Malaysischen Kakaos zögern die Verbraucher jedoch, diesen in größerem Maße zur Herstellung von Schokoladeprodukten einzusetzen: Malaysischer Kakao zeichnet sich durch geringe und uneinheitliche Bohnengröße, einen hohen Gehalt an Essigsäure und ein schwaches Aromapotential aus. Durch die Züchtung von ertragreichen, großsamigen Sorten, die das MARDI in den letzten Jahren erfolgreich vorangebracht hat, und der zur Zeit erfolgenden Etablierung dieser Sorten in den Pflanzungen, wird das Problem der Kleinsamigkeit bald der Vergangenheit angehören. Weniger erfolgreich war man dagegen bei dem Versuch, die starke Ansäuerung der Samen während der Fermentation zu vermindern. Ein teilweises Abpressen der Pulpa vor der Fermentation [1] sowie eine starke Belüftung der fermentierenden Masse am Ende der Fermentation [2] führten zwar zu einer Erhöhung des Samen pH Werts am Ende der Fermentation, eine starke Ansäuerung im Verlaufe der Fermentation wurde jedoch nicht verhindert. Wie eigene Untersuchungen ergeben haben [3], wird durch den starken Säureabbau am Ende der Fermentation, der durch diese Methode hervorgerufen wird, das Aromapotential nicht verbessert. Da Aromavorstufen (u.a. Aminosäuren, Peptide) in pH abhängigen, enzymatisch katalysierten Reaktionen durch postmortem Proteolyse (ca. 24 - 48 Std. nach Absterben der Samen) gebildet werden, muß vielmehr die Azidation der Samen zu diesem Zeitpunkt vermindert werden.

In Zusammenarbeit mit dem MARDI, unterstützt durch die Stiftung Volkswagenwerk, wurden in den Jahren 1984-1987 zwei Verfahren entwickelt, welche die Ansäuerung der Samen im Verlaufe der Fermentation deutlich vermindern und das Aromapotential signifikant steigern. Beide Verfahren beruhen auf einer Veränderung der Beschaffenheit der Pulpa vor Beginn der Fermentation. Im ersten Verfahren werden die Früchte im Anschluß an die Ernte etwa zehn Tage trocken und gut belüftet gelagert [4, 5]. Wie umfangreiche Analysen von Proben aus zahlreichen Fermentationen gezeigt haben, ist die bei dieser Behandlung erfolgende Verminderung des Volumens des die Samen umhüllenden Fruchtfleisches Ursache für die verminderte Säurebildung: Das verminderte Pulpavolumen unterdrückt die bei normaler Fermentation übliche anaerobe Phase während der ersten zwei Tage. Dadurch wird der Anteil der Zuckervergärung durch Hefen und Milchsäurebakterien in dieser Phase zugunsten einer Zuckerveratmung durch Hefen vermindert. Als Folge davon wird die Produktion von Essigsäure aus Ethanol durch Essigsäurebakterien während der folgenden Phase um

≥ 50% gesenkt und der minimale pH Wert der Samen sinkt nicht unter pH 5,0 (gegenüber normalerweise pH 4,5). In Abb. 1 ist der so er-

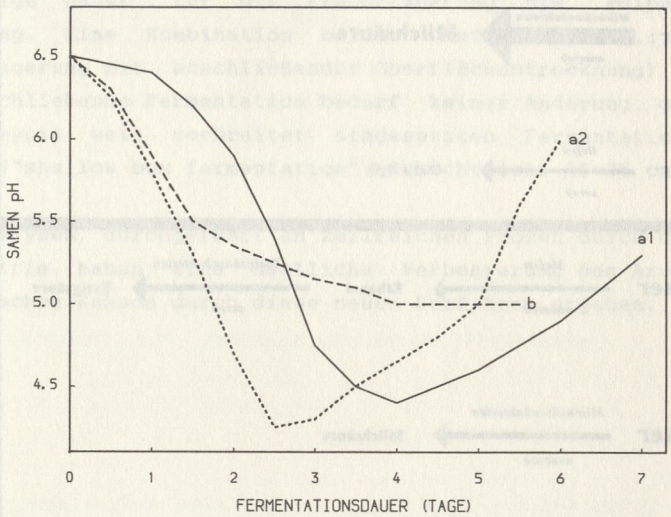

Abb. 1: Samen pH Verläufe in Abhängigkeit von der Fermentationsmethode

Die pH Verläufe in den Samen während unterschiedlicher Fermentationsmethoden sind dargestellt. a1: in Malaysia übliche Fermentation in flachen Kästen mit sehr niedrigem minimalen Samen pH Wert; a2: Fermentation mit starkem Säureabbau am Ende der Fermentation und ebenfalls niedrigem minimalen Samen pH Wert; b: Fermentation mit Pulpa-Vorbehandlung mit deutlich erhöhtem minimalen Samen pH Wert und ohne starken Säureabbau am Fermentationsende.

reichte Samen pH Verlauf den Verläufen bei üblicher Fermentation in Malaysia und bei den oben beschriebenen Methoden mit starkem Säureabbau am Ende der Fermentation gegenübergestellt. Abb. 2 verdeutlicht den Effekt der Verminderung des Pulpavolumens auf die mikrobiellen Vorgänge während der Fermentation schematisch. Dieser Effekt kann außer durch Lagerung der Früchte nach der Ernte auch durch eine partielle Oberflächentrocknung der Pulpa nach dem Aufbrechen der Früchte kurz vor der Fermentation erzielt werden. Dafür werden die von Pulpa umhüllten Samen für einige Stunden in dünner Schicht in der Sonne getrocknet oder in einem speziell dafür konstruierten Trockner.

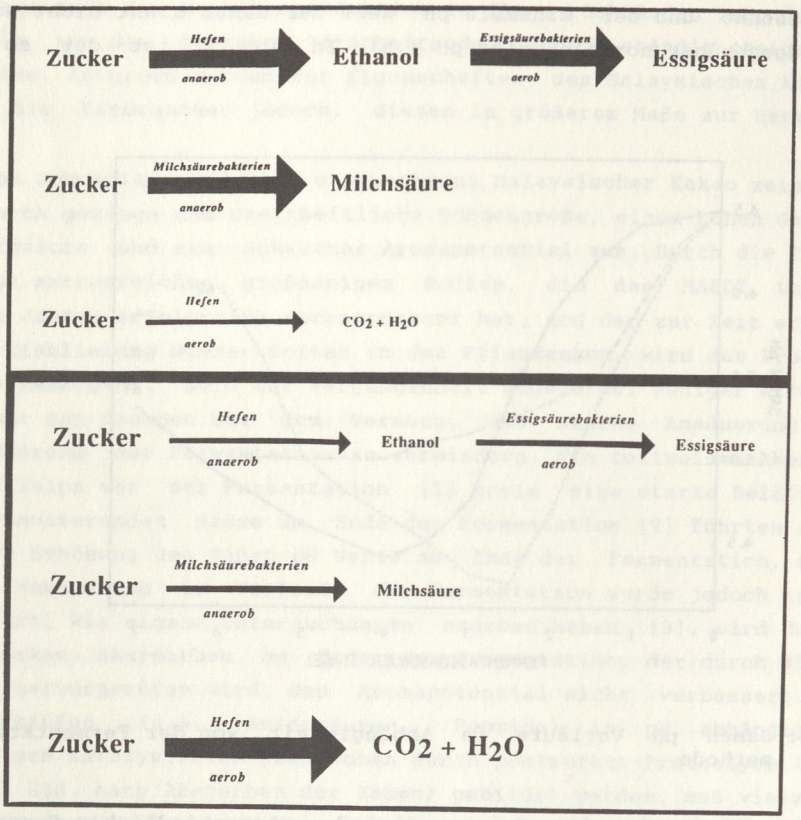

Abb. 2: Effekt der Verminderung des Pulpavolumens auf mikrobielle Vorgänge in der Pulpa

Die mikrobiellen Vorgänge während der Fermentation in der Pulpa sind vereinfacht schematisch dargestellt: In der üblichen Fermentation in Malaysia mit großem Pulpavolumen (obere Hälfte) wird in einer ersten anaeroben Phase durch Hefen und Milchsäurebakterien aus den Pulpazuckern viel Ethanol und Milchsäure und in der anschließenden aeroben Phase durch Essigsäurebakterien viel Essigsäure gebildet. Der Anteil der Zuckerveratmung (z.B. durch Hefen) ist nur gering. In der Fermentation nach Pulpavorbehandlung (untere Hälfte) sind durch das stark verminderte Pulpavolumen und die dadurch verbesserte Belüftung der Pulpa die anaeroben Prozesse gegenüber der direkten Zuckerveratmung stark unterdrückt, es werden daher weniger Milch-und Essigsäure gebildet.

Zur Erzielung eines deutlichen Effektes auf die Fermentation ist bei beiden Methoden eine Volumenverminderung von ca. 1,3 ml/Same auf ca. 0,5 ml/Same notwendig. Die Verwendung ausreichend reifer Früchte mit schon während der Reifung vermindertem Pulpavolumen verkürzt die notwendige Dauer für die Fruchtlagerung bzw. Pulpaoberflächentrocknung. Eine Kombination beider Methoden (z.B.: fünf Tage Fruchtlagerung mit anschließender Oberflächentrocknung) ist möglich. Die anschließende Fermentation bedarf keiner Änderung gegenüber der in Malaysia weit verbreitet eingesetzten Fermentation in flachen Kästen ("shallow box fermentation", Schichtdicke 30-35 cm).

Aromaanalysen, durchgeführt an zeilreichen Proben durch die Schokoladeindustrie haben eine deutliche Verbesserung des Aromapotentials Malaysischen Kakaos durch diese neuen Verfahren ergeben.

Literatur

[1] C.F. Chong, R. Sheperd, Y.C. Poon, Proc. Int. Conf. Cocoa & Coconuts, Kuala Lumpur, 1978, 387-414
[2] H.T.L. Liau, Proc. Int. Conf. Cocoa & Coconuts, Kuala Lumpur, 1978, 425-439
[3] B. Biehl, E. Brunner, D. Passern, V.C. Quesnel, D. Adomako, J. Sci. Food Agric. 1985, 36, 583-598
[4] B. Biehl, B. Meyer, G. Crone, L. Pollmann, M.B. Said, J. Sci. Food Agric. 1988, in Druck
[5] B. Meyer, B. Biehl, M.B. Said, R.J. Samarakoddy, J. Sci. Food Agric. 1988, in Druck