

## Untersuchungen von Traubensaft aus den Jahren 2007-2010 von unterschiedlichen Produktionssystemen mit drei Bildschaffenden Methoden

Fritz, J.<sup>1</sup>, Meissner, G.<sup>2</sup>, Athmann, M.<sup>1</sup> und Köpke, U.<sup>1</sup>

*Keywords: Traubensaft, Kupferchloridkristallisation, Konventionell, Organisch, Biologisch-dynamisch*

### Abstract

33 encoded grape samples from 2007-2010 were taken from a long-term field trial on the comparison of different organic and conventional production systems at Geisenheim, Germany. The samples were examined with the image forming methods biocrystallization, capillary dynamolysis and circular chromatography. The pictures of the encoded samples were i. differentiated and ii. characterised. The origin of 31 out of 33 encoded samples derived from 'conventional', 'bio-organic', 'bio-dynamic' production was determined with highest accuracy.

### Einleitung und Zielsetzung

Weltweit hat sich in den letzten zehn Jahren die Anbaufläche des Organischen und Biologisch-dynamischen Weinbaus fast verdreifacht. Aufgrund des großen Interesses am Organischen und Biologisch-dynamischen Weinbau wurde an der Forschungsanstalt Geisenheim ein Dauerversuch angelegt mit einem Vergleich der Anbauverfahren Integrierter, Biologisch-organischer und Biologisch-dynamischer Weinbau.

Der Nachweis der Herkunft aus organischen beziehungsweise konventionellen Anbausystemen bei Lebensmitteln ist eine wichtige, immer noch nicht befriedigend gelöste, Aufgabe (Siderer *et al.* 2005, Kahl *et al.* 2010). Wegen ihrer großen Genauigkeit in der Unterscheidung von Produkten aus organischem und konventionellem Anbau werden die Bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation, Steigbildmethode und Rundfilterchromatographie in zunehmendem Maße bei Untersuchungen der Produktqualität verwendet (Matthies 1991, Keller 1997, Weibel *et al.* 2000, Mäder *et al.* 1993, 2007, Kahl *et al.* 2008, Athmann 2011). Ergänzend zu nasschemischen laboranalytischen Qualitätsuntersuchungen wurden Beeren- und Saftproben des Geisenheimer Versuchs in den Jahren 2007 bis 2010 mit den Bildschaffenden Methoden untersucht.

### Methoden

In jedem Versuchsjahr wurden sechs beziehungsweise neun verschlüsselte Saftproben in Form von Beeren (Laborpressung) bzw. Traubensaft (Pressung in Geisenheim zur Weingewinnung) untersucht. Jeweils zwei beziehungsweise drei Proben der folgenden Anbauvarianten wurden verschlüsselt angeliefert:

---

<sup>1</sup> Institut für Organischen Landbau, Katzenburgweg 3, 53115 Bonn, Deutschland, [j.fritz@uni-bonn.de](mailto:j.fritz@uni-bonn.de), [www.uni-bonn.de/iol](http://www.uni-bonn.de/iol)

<sup>2</sup> Fachgebiet Weinbau Forschungsanstalt Geisenheim, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim, Deutschland, [georgmeissner@yahoo.de](mailto:georgmeissner@yahoo.de), [www.campus-geisenheim.de](http://www.campus-geisenheim.de).

- Integriert/Konventionell
- Organisch
- Biologisch-dynamisch

Die Beeren wurden zur Probenvorbereitung mit einer Laborpresse ausgepresst. Der Saft wurde für die Rundbilder mit sehr schwacher NaOH-Lauge angesetzt. Anschließend wurden die Säfte mit den drei bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation, Steigbild und Rundfilterchromatographie untersucht (Zur Validierung und Standardisierung der Kristallbild- und Steigbildmethode siehe Kahl 2006, Kahl *et al.* 2009, Busscher *et al.* 2010 und Zalecka *et al.* 2010). Die Säfte alterten bei 5 °C, ohne geschüttelt zu werden. Je Versuchstag und Probe wurden von den Kristallisationsbildern je drei Bilder, von den Steigbildern und den Rundbildern jeweils vier Bilder erstellt. Von den angelieferten Beeren wurden Bilder a) frisch, b) nach 1 Tag, c) nach 2 Tagen und d) nach 5 Tagen Alterung hergestellt. Von dem in Geisenheim gepressten Traubensaft wurden nach a) 1 Tag, b) 2 Tagen, c) 3 Tagen und c) 5 Tagen Alterung Bilder erstellt.

Die Auswertung der verschlüsselten Proben erfolgte visuell, wie von Balzer-Graf (1987), Balzer-Graf und Balzer (1991), Zalecka (2006), Huber *et al.* (2010) und Fritz *et al.* (2011) beschrieben. Bei der Auswertung sind nachfolgende Schritte zu unterscheiden:

- **Differenzierung der Anbauverfahren:** Die verschlüsselten Proben werden bei der Bildanalyse in Gruppen eingeteilt, die im Bildaufbau gleichartig/ähnlich sind. Nach Fertigstellung der Auswertung kann dann durch die Entschlüsselung der Proben geprüft werden, ob die verschlüsselten Proben nach den Anbauverfahren differenziert/gruppirt, d. h. richtig zugeordnet werden konnten.
- **Charakterisierung der Proben:** Für die Charakterisierung von Proben bzw. Bildern werden „Vergleichsreihen“ benötigt. Vergleichsreihen sind Bilder von Proben, die unter klar definierten Wachstumsbedingungen entstanden sind. So werden zum Beispiel von verschiedenen Tagen Saftalterung Bilder erstellt. Wenn die systematische Veränderung der Bildelemente durch die Alterung erarbeitet wurde, liegt eine „Vergleichsreihe zur Alterung“ vor. Darauf bezogen können Bilder von verschlüsselten Proben, die zum entsprechenden Zeitpunkt geerntet wurden, nach dem Kriterium der Alterung charakterisiert werden.
- **Klassifizierung - Zuordnung zu Versuchsfaktoren:** Die Auswirkung unterschiedlicher Anbauverfahren auf das Kriterium Alterung wurde wiederholt empirisch ermittelt (z. B. Balzer-Graf und Balzer 1991, Fritz *et al.* 2011). Dabei wurde festgestellt, dass in der Rangfolge Biologisch-dynamisch < Organisch < Konventionell tendenziell mehr Hinweise für Alterung in den Bildern auftreten. Auf der Grundlage der Charakterisierung nach dem Kriterium Alterung und anderen Eigenschaften in den Bildstrukturen können Proben so den Versuchsfaktoren zugeordnet werden.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Differenzierung und Klassifizierung mit Qualitätsrangfolge sind in Tab. 1 zusammengefasst. Die Proben wurden zunächst verschlüsselt gruppiert und charakterisiert. Auf der Grundlage von Vergleichsreihen zur Alterung wurde eine Qualitätsrangfolge erstellt, die in Tab. 1 von links nach rechts abnehmend dargestellt ist.

**Tabelle 1: Gruppierung von verschlüsselten Traubensaftproben mit den Bildschaffenden Methoden aus einem Langzeit-Versuch zum Vergleich von Anbauverfahren in Geisenheim; Rangfolge der Qualität nach Vergleichsreihen wie Alterung von links nach rechts abnehmend**

Jahr	Anbausystem
2007	D = D ; O = O ; K = K
2008	D = D = D ; O = O = O ; K = K = K
2009	D = D = O D = O = O ; K = K = K
2010	D = D = D ; O = O = O ; K = K = K

D: Biologisch-dynamisch  
O: Organisch  
K: Integriert / Konventionell  
Grau schattiert: falsch gruppiert

Erst nach der Gruppierung, Charakterisierung, Qualitätsrangfolge und Klassifizierung wurden die Proben durch die Versuchsanstalt in Geisenheim entschlüsselt. Nach der Entschlüsselung, also der Zuordnung der kodierten Proben zu den Anbauvarianten, wurde sichtbar, dass 31 von 33 Proben zutreffend in Gruppen nach Anbauvarianten differenziert und klassifiziert, d. h. dem Anbauverfahren sicher zugeordnet werden konnten (Tab. 1). Dabei war es in den vier Versuchsjahren 2007 bis 2010 mit den Bildschaffenden Methoden möglich, alle konventionellen Proben eindeutig zu gruppieren und zu klassifizieren.

### Schlussfolgerungen

Die Bildschaffenden Methoden waren in vier Anbaujahren geeignet, verschlüsselte Traubensaftproben aus unterschiedlichen Anbausystemen zu differenzieren und zu klassifizieren. In weiteren Versuchen ist zu prüfen, ob eine Differenzierung und Klassifizierung, d. h. eindeutige Zuordnung zu den Anbauverfahren auch nach der Vergärung von Traubensaft zu Wein möglich ist.

### Literatur

- Athmann M. (2011): Produktqualität von Salattrauke (*Eruca sativa* L.) und Weizen (*Triticum aestivum* L.): Einfluss von Einstrahlungsintensität, Stickstoffangebot, Düngungsart und Hornkieselapplikation auf Wachstum und Differenzierung. Diss. Univ. Bonn
- Balzer-Graf U., Balzer F. M. (1991): Steigbild und Kupferchloridkristallisation - Spiegel der Vitalaktivität von Lebensmitteln. In Meier-Ploeger A. M. Vogtmann H. (Hrsg): Lebensmittelqualität - ganzheitliche Methoden und Konzepte. Verlag C. F. Müller, Karlsruhe, 2. Aufl., S. 163-210.
- Balzer-Graf U. (1987): Vitalaktivität von Nahrungsmitteln. Elemente der Naturwissenschaft 46: 69-92.
- Busscher N., Kahl J., Andersen J. O., Huber M., Mergardt G., Doesburg P., Paulsen M., Ploeger A. (2010): Standardization of the biocrystallization method for carrot samples. Biological Agriculture & Horticulture 27(1): 1-23.
- Fritz J., Athmann M., Kautz T. und Köpke U. (2011): Grouping and classification of wheat from organic and conventional production systems by combining three image forming methods. Biological Agriculture & Horticulture 27: 320-336.
- Huber M., Andersen J. O., Kahl J., Busscher N., Doesburg P., Mergardt G., Kretschmer S., Zalecka A., Meelursan A., Ploeger A., Nierop D., van de Vijver L., Baars, E. (2010): Standardization and Validation of the Visual Evaluation of Biocrystallizations. Biological Agriculture & Horticulture 27(1): 25-40.

- Kahl J., van der Burgt G. J., Kusche D., Bügel S., Busscher N., Hallmann E., Kretzschmar U., Ploeger A., Rembialkowska E., and Huber M. (2010): Organic Food Claims in Europe. *Food Technol* 3: 38-46.
- Kahl J. (2006): Entwicklung, in-house Validierung und Anwendung des ganzheitlichen Verfahrens Biokristallisation für die Unterscheidung von Weizen-, Möhren- und Apfelproben aus unterschiedlichem Anbau und Verarbeitungsschritten, Universität Gesamthochschule Kassel.
- Kahl J., Busscher N., Doesburg P., Mergardt G., Huber M., Ploeger A. (2009): First tests of standardized biocrystallization on milk and milk products. *Eur Food Res Technol* 229: 175-178.
- Kahl J., Busscher N., Mergardt G., Mäder P., Dubois D., Ploeger A. (2008): Authentication of organic wheat samples from a long-term trial using biocrystallization, in *Cultivating the future based on Science. Vol. 2 Livestock, Socio-Economy and Cross Disciplinary Research in Organic Agriculture*. Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISO FAR), ed. by Neuhoff D., Halberg N., Alföldi T., Lockeretz W., Thommen A., Rasmussen I., Hermansen J., Vaarst M., Lueck L., Caporali F., Høgh Jensen H., Migliorini P. and Willer H., 18-20 June 2008 in Modena, Italy: 742-745.
- Keller E. R. (1997): Bildschaffende Methoden. Kapitel 9.3.3.8.2. In: Keller E. R., Hanus H. and Heyland K.-U. (Hrsg.): Grundlagen der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion (Handbuch des Pflanzenbaues Bd. 1), Ulmer, Stuttgart.
- Mäder P., Hahn D., Dubois D., Gunst L., Alföldi T., Bergmann H., Oehme M., Amadó R., Schneider H., Graf U., Velimirov A., Fließbach A., Niggli U. (2007): Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment. *J Sci Food Agric* 87: 1826-1835.
- Mäder P., Pfiffner L., Niggli U., Balzer U., Balzer F., Plochberger, Velimirov A. und Besson J.-M. (1993): Effect of three farming systems (bio-dynamic, bio-organic, conventional) on yield and quality of beetroot (*Beta Vulgaris* L. Var. *Sculenta* L.) in a seven year crop rotation. *Acta Horticulturae* 339: 10-31.
- Matthies K. (1991): Qualitätserfassung pflanzlicher Produkte aus unterschiedlichen Düngungs- und Anbauverfahren, Dissertation GHK, Witzenhausen.
- Siderer Y, Maquet A, and Anklam E (2005): Need for research to support consumer confidence in the growing organic food market. *Trends Food Sci Tech* 16: 332-343.
- Weibel F., Bickel R., Leuthold S., Alföldi T., Balzer-Graf U. (2000): Are organically grown apples tastier and healthier? A comparative study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. *Acta Horticulturae* 517: 417-427
- Zalecka A., Kahl J., Doesburg P., Pyskow B., Huber M., Skjerbaek K., Ploeger A. (2010): Standardization of the Steigbild Method. *Biological Agriculture & Horticulture* 27 (1): 41-57.
- Zalecka A. (2006): Entwicklung und Validierung der Steigbildmethode zur Differenzierung von ausgewählten Lebensmitteln aus verschiedenen Anbausystemen und Verarbeitungsprozessen. Dissertation, Universität Gesamthochschule Kassel.