Ergebnisse des Ringversuchs Weizenproben mit Biokristallisation – Texturanalyse und visuelle Bildauswertung an der Universität Kassel

Johannes Kahl, Nicolaas Busscher, Gaby Mergardt, Angelika Ploeger

Einleitung

Bei der Biokristallisation von Weizenproben wird ein wässriger Extrakt mit einem Kristallsalz gemischt und nach der Aufbereitung im Labor in geschlossenen Klimakammern zur Kristallisation gebracht (*Kahl et al.* 2003, *Kahl* 2007). Die entstehenden Muster werden ausgewertet (*Kretschmer* 2003, *Kahl et al.* 2003, *Kahl* 2007). Das Verfahren der Biokristallisation ist in der Literatur beschrieben (Übersicht vgl. *Kahl* 2007). Für die Biokristallisation mit anschließender Texturanalyse wurde der Validierungsprozess und -umfang festgelegt (*Kahl* 2007, *Kahl*/*Busscher*/*Ploeger* 2007). Bei der Anwendung des Verfahrens an der Universität Kassel wurden die Laborprozesse und die Musterauswertung standardisiert. Dazu gehört die Dokumentation der einzelnen Schritte, die Untersuchung der Einflussgrößen und der Streuung (*Kahl* 2007). Im Rahmen des Arbeitskreises «Bildschaffende Methoden» wurden an der Universität Kassel drei Weizenproben parallel kristallisiert und sowohl computergestützt als auch visuell ausgewertet.

Material und Methoden

Die verwendeten Substanzen sind in *Kahl* 2007 beschrieben. Bei den drei Weizenproben handelt es sich um die Weizensorten Capo, Goldblume und Lux von drei verschiedenen Züchtern in Deutschland der Ernte 2005, bereitgestellt mit 800 g je Probe durch Dr. Ludger Linnemann von der Universität Gießen im Jahr 2006.

Die Probenvorbereitung ist in *Kahl* 2007 beschrieben. Es wurde jede Probe in sechs Aliquote geteilt und jede Sub-Probe an drei verschiedenen Tagen mit einer Wiederholung aufbereitet. Jede Probenaufbereitung wurde mit einem Mischungsverhältnis von 70/90 und 90/90 mit einer dreifachen Wiederholung pro Kammer in zwei Kammern parallel kristallisiert. Dies ergab 24 Platten pro Probe und Mischungsverhältnis, die alle ausgewertet wurden. Der Schritt der Kristallisation ist ebenfalls in *Kahl* 2007 beschrieben. Parallel zur Kristallisation wurden Trockenmasse, pH-Wert und Leitfähigkeit der Extrakte bestimmt.

Die computergestützte Bildauswertung mit statistischer Bearbeitung der Ergebnisse ist in *Kahl* (2007) und *Meelursarn* (2007) beschrieben. Aufgetragen wird hier der F- und p-Wert einer Analysis Of Variance (ANOVA) mit Linear-Mixed-Effect(LME)-Modell.

Die Kriterien und Lernprozesse der visuellen Bildauswertung sind in *Kretschmer* (2003) beschrieben. Für die visuelle Bildauswertung wurden alle Platten einer Kammer pro Tag parallel geordnet nach Verdampfungszeiten (*Kahl et al.* 2003) auf eine Lichtbox gelegt und von mehreren geschulten Personen parallel ausgewertet. Die Prozedur und Ausstattung ist in *Kahl et al.* (2007) beschrieben.

Ergebnisse

Während bei Trockenmasse und Leitfähigkeit die Probe Lux signifikant höhere Werte aufwies als die beiden anderen Proben, zeigte sie beim pH-Wert ein dazu inverses Verhalten (aber nicht signifikant).

Alle drei Proben konnten mit der computergestützten Bildauswertung mit 10 von 15 Variablen bei einem Mischungsverhältnis von 90/90 für Bildausschnitte zwischen 30 und 80 % signifikant unterschieden werden. Dies zeigt Abbildung 1:

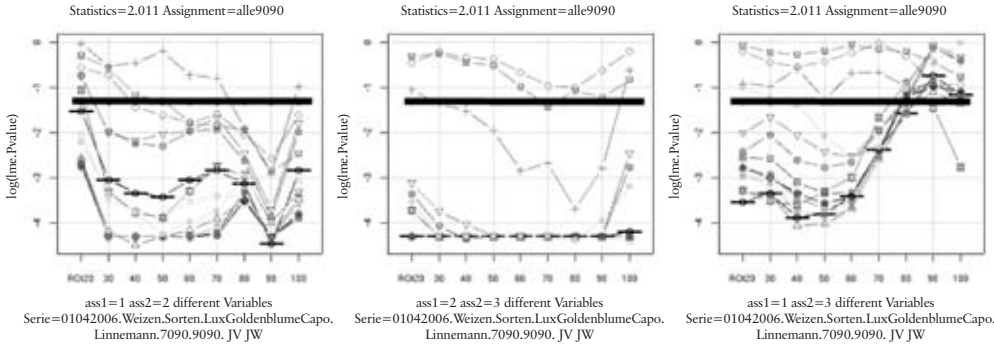

Abb. 1: Logarithmus vom P-Wert der ANOVA mit LME-Modell für alle 15 Variablen der Texturanalyse in Abhängigkeit vom Bildausschnitt (ROI) der drei Weizenproben bei einem Mischungsverhältnis von 90/90. Signifikanzniveau 95% (━━━━)

Abbildung 2 zeigt für die Variable *sum variance* (siehe *Kahl* 2007) das Verhalten der drei Weizenproben, wenn das Mischungsverhältnis von 70/90 auf 90/90 verändert wird (Zunahme der Menge an Probe pro Platte). Hier reagiert die Probe Goldblume anders als die Proben Capo und Lux.