

# Proteinfractionierung zur Differenzierung von Winterweizen aus konventionellem und biologisch-dynamischem Anbau

Ingo Hagel<sup>1</sup> und E. Schnug<sup>2</sup>

## Einleitung

Analytische Verfahren zur Differenzierung von Produkten aus konventionellem und biologischem Anbau könnten zusätzliche wirksame Mittel zur Kontrolle und zur Förderung des Kundenvertrauens bieten. Auch könnten anbaubedingte Schwachstellen in der Erzeugung erkannt und durch entsprechende Beratung beseitigt werden. Vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zur Differenzierung der Qualität von Weizen leisten (HAGEL 1999).

## Material und Methoden

Winterweizenproben aus der konventionellen (je 10 Proben der Sorten Rektor und Bussard) und biologisch-dynamischen Praxis (23 Proben Rektor, 8 Proben Bussard) des Erntejahres 1996 wurden mittels Proteinfractionierung untersucht. Über die Schwefelgehalte und Qualitätseigenschaften dieser Probengrundgesamtheiten wurde bereits berichtet (HAGEL et al. 1998 a). Die Proteinfractionierung des ganzen Korns sowie die Quantifizierung von Gesamt-, LMW- und HMW-Glutenin durch Fällung und photometrische Trübungsmessung erfolgte nach WIESER (1996). Die N-Bestimmung im Mahlgut und in den Albumin und Globulin sowie Gliadin enthaltenden Extrakten erfolgte nach Kjeldahl.

Da die Untersuchungsparameter der Proteinfractionierung vom N-Gehalt des Korns abhängig waren, war eine direkte biometrische Verrechnung nicht sinnvoll. Aus diesem Grund wurde der Einfluß des N-Gehaltes eliminiert, indem von jedem Meßwert  $y_i$  Meßwert der Proben der Regressionswert  $y_i$  Regression BD der jeweiligen Sorte Rektor oder Bussard aus biologisch-dynamischem Anbau subtrahiert wurde. Dabei wurden die Werte der Proben aus konventionellem Anbau gegen extrapolierte Regressionen der biologisch-dynamischen Varianten verrechnet. Die so transformierten Werte ergaben die (positiven bzw. negativen) Differenzen sämtlicher Analysewerte der Varianten zum Regressionsdurchschnitt der biologisch-dynamischen Sorte Rektor bzw. Bussard an, wobei deren Mittelwerte 0 ergeben. Anhand dieser Werte wurde mittels t-Test statistisch geprüft, ob die Anbauart die Ausprägung der Untersuchungsparameter der zwei Sorten beider Gruppen beeinflusste (s. Tab. 1).

## Ergebnisse und Diskussion

Die mittlere Tausendkorntmasse der konventionellen Proben der Sorte Rektor lag mit 44,0 g signifikant höher als die der biologisch-dynamischen Proben (42,0 g).

<sup>1</sup> Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Brandschneise 5, D-64295 Darmstadt

<sup>2</sup> Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung, Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig

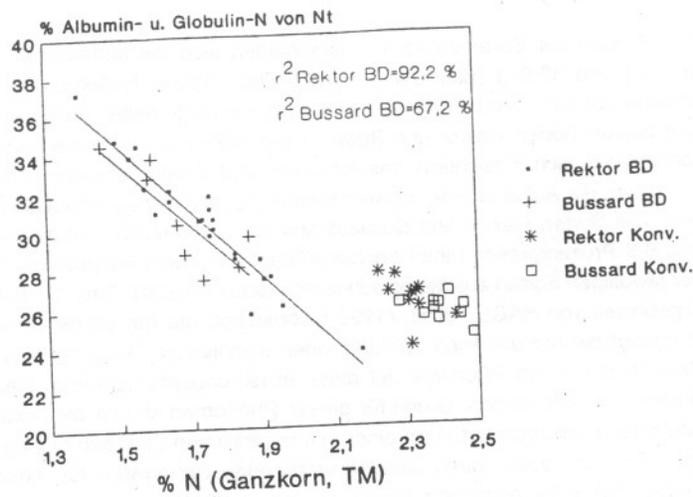
Die Proben der Sorte Bussard unterschieden sich mit Mittelwerten von 44,7 g (Konv.) und 42,9 g (Biol.-Dyn.) nicht. - Der mittlere N-Gehalt der biologisch-dynamischen Proben betrug 1,72 %, der der konventionellen Proben 2,35 %.

Die beiden Sorten Rektor und Bussard aus biologisch-dynamischem Anbau unterschieden sich hinsichtlich des Albumins und Globulins kaum (Abb. 1). Allerdings war die Anbauart von großem Einfluß auf den Gehalt an salzlöslichem Protein: Die Sorten Rektor und Bussard aus konventionellem Anbau lagen um 5,7 und 6,8 Prozentpunkte (abs.) hochsignifikant über dem Regressionsdurchschnitt der jeweiligen Sorten aus biologisch-dynamischem Anbau (Tab. 1). Damit werden Ergebnisse von HAGEL et al. (1998 b) bestätigt, die (im Vergleich zur Mineraldüngung) die reduzierende Wirkung einer organischen Düngung bzw. der biologisch-dynamischen Präparate auf diese ernährungsphysiologisch wertvolle Proteinfraction beschreiben. Grund für dieses Phänomen könnte die Anpassung der modernen Hochzuchtsorten an einen (im organischen Landbau nicht gegebenen) hohen N-Input sein. Durch eine entsprechende Sortenwahl für diesen Bereich könnte und sollte dieser die Qualität (Lysin, anticancerogene sekundäre Pflanzenstoffe) mindernde Effekt kompensiert werden (HAGEL et al. 1998 c). Das Gliadin differenzierte bei starken Streuungen die verschiedenen Anbauarten nicht (o. Abb., Tab. 1). - Die Gesamt-Glutenin-Gehalte der Sorten Rektor und Bussard aus konventionellem Anbau lagen um 0,062 bzw. 0,070 Absorptionseinheiten hochsignifikant über dem Regressionsdurchschnitt der betreffenden Sorten aus biologisch-dynamischem Anbau (Abb. 2, Tab. 1).

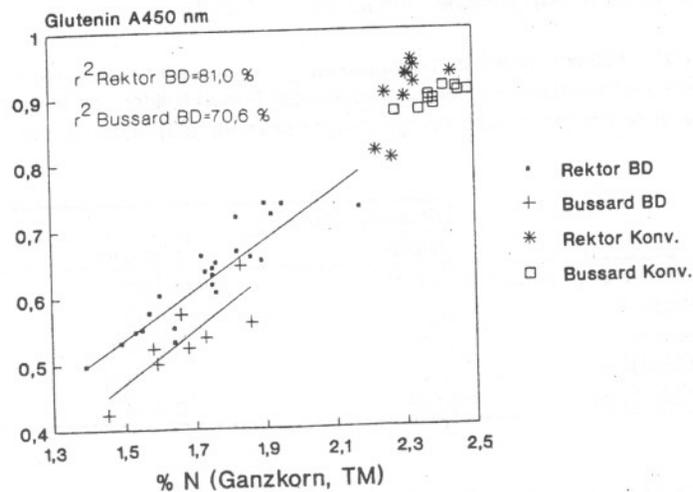
**Tab. 1:** Mittlere Differenzen  $((y_i \text{ Meßwert Konv.} - y_i \text{ Regression BD}) - (y_i \text{ Meßwert BD} - y_i \text{ Regression BD}))$  verschiedener Untersuchungsparameter der Sorten Rektor und Bussard aus konventionellem (Konv.) und biologisch-dynamischem (BD) Anbau (Ernte 1996).

	Differenz Konv.-BD	
	Rektor	Bussard
Albumin- und Globulin-N	5,71**	6,79**
Gliadin-N	0,77	(-6,32**)
Glutenin	0,062**	0,070**
LMW-Glutenin	0,045**	(0,149**)
HMW-Glutenin	0,083**	0,015

**Erläuterung:** Eingeklammerte Werte: vermutlich überhöht durch zu hohe bzw. zu flache Steigungen der Regressionen aufgrund von für diese Parameter zu geringer Probenanzahl der Sorte Bussard (BD).  $\alpha=1$  %.



**Abb. 1:** Beziehungen zwischen N-Gehalten (Ganzkorn) und den relativen Albumin- und Globulin-N-Gehalten (% Albumin- und Globulin-N von  $N_t$ ) von Weizenproben aus der biologisch-dynamischen (BD) und konventionellen (Konv.) Praxis (Ernte 1996).



**Abb. 2:** Beziehungen zwischen N-Gehalten (Ganzkorn) und den Gesamt-Glutenin-Gehalten (abs.) von Weizenproben aus der biologisch-dynamischen (BD) und konventionellen (Konv.) Praxis (Ernte 1996). (A450 nm: Absorptionseinheiten).

Bezüglich der niedermolekularen Unterfraktion des Gesamt-Glutenins (LMW-Glutenin) wiesen die Proben der Sorte Rektor aus der konventionellen Praxis um 0,045 Absorptionseinheiten hochsignifikant höhere Werte auf als die Proben dieser Sorte aus der biologisch-dynamischen Praxis. Die um 0,145 Absorptionseinheiten stark überhöhten Werte der Sorte Bussard aus konventionellem Anbau sind vermutlich wie beim Gliadin ein Artefakt (s. Erläuterungen Tab. 1). - Bei der hochmolekularen Gluteninfraktion (HMW-Glutenin, o. Abb.) ergaben sich nur bei der Sorte Rektor Unterschiede: Die konventionellen Proben lagen um 0,083 Absorptionseinheiten hochsignifikant über den biologisch-dynamischen Proben. Durch konventionellen gegenüber biologisch-dynamischem Anbau ergaben sich damit (außer beim Gliadin) bei vergleichbarem N-Gehalt höhere Gehalte sowohl in den verschiedenen Gluteninfraktionen als auch beim Albumin- und Globulin-N. Damit weist die Proteinfractionierung ein Bilanzdefizit auf. Ursache dafür könnte sowohl ein unterschiedliches Denaturierungsverhalten bei der Fällung der Proteine als auch deren durch die Düngung (Anbauart) bedingter unterschiedlicher Amidierungsgrad (WENZEL und MICHAEL 1966, SIEGEL und VOGT 1968) sein, was zu Verschiebungen bei der grafischen Darstellung der Beziehungen zwischen N-Gehalt des Korns und Proteinmenge führen würde.

### Zusammenfassung

Winterweizenproben (Sorten Rektor und Bussard aus der konventionellen und biologisch-dynamischen Praxis (Ernte 1996) wurden einer Proteinfractionierung unterzogen. Besonders über die Fraktionen Albumin- und Globulin-N sowie Gesamt-Glutenin konnten die Probengrundgesamtheiten der beiden Anbauarten sicher differenziert werden.

### Literatur

- HAGEL, I. (1999): Proteinfractionierung zur Differenzierung und Charakterisierung von Weizen unter besonderer Berücksichtigung von Anbau, Sorte und biologisch-dynamischen Maßnahmen. Diss., in Vorbereitung.
- HAGEL, I., R. KIEFFER u. E. SCHNUG (1998 a): Schwefelgehalte und Qualitätseigenschaften von Weizen aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung, 33. Vortragstagung, im Druck.
- HAGEL, I., RAUPP, J. u. E. SCHNUG (1998 b): Proteinfractionierung von Weizen eines Langzeitversuches mit mineralischer und organischer Düngung sowie Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate. Tagungsband des 110. VDLUFA-Kongresses, 14.-18.9.1998, Gießen, im Druck.
- HAGEL, I., H. SPIESS u. E. SCHNUG (1998 c): Steigerung des ernährungsphysiologischen Wertes von Weizen für ökologischen Landbau. Tagungsband des 110. VDLUFA-Kongresses, Gießen, im Druck.
- SIEGEL, O. u. G. VOGT (1968): Asparagin- und Glutamingehalt bei Nutzpflanzen mit unterschiedlicher Stoffspeicherung in Abhängigkeit von N-Düngung und Belichtung. Landw. Forsch., **21**, 33-38.
- WENZEL, G. u. G. MICHAEL (1966): Einfluß einer unterschiedlichen N-Düngung auf den Aminosäuregehalt von Spinatblättern. Z. Pflanzenemähr., Düng., Bodenk., **115**, 89-100
- WIESER, H. (1996): A turbidimetric determination of gluten proteintypes in wheat flour. DFA Bericht, 122-132.



## **Beiträge zur 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Vom Rand zur Mitte"**

23.-25. Februar 1999 in Berlin

Herausgegeben von Heide Hoffmann & Susann Müller

### **Veranstalter:**

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin  
Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim

### **Schirmherrschaft:**

Wolfgang Branoner - Senator für Wirtschaft und Betriebe Berlin  
Gunter Fritsch - Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Brandenburg