

## Proteinqualität alter und moderner Winterweizensorten und -zuchtstämme

I. Hagel<sup>1</sup>, H. Spieß<sup>2</sup>, E. Schnug<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut für biologisch-dynamische Forschung e.V., Brandschneise 5  
D-64295 Darmstadt

<sup>2</sup> Institut für biologisch-dynamische Forschung, Zweigstelle, Holzhausenweg 7  
D 61118 Bad Vilbel

<sup>3</sup> Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig

### Einleitung

In den letzten Jahrzehnten erzielte die Züchtung backtechnologisch hochwertiger Weizensorten große Fortschritte. Biochemische Grundlage dafür war u.a. die Selektion gluteninreicher Sorten, da diese Proteinfraktion (über die Verfestigung des Feuchtklebers) hochsignifikant mit dem Backergebnis korreliert ist (ORTH u. BUSHUK 1972). Diese Proteinfraktion reduziert ebenso wie das Gliadin im Vergleich zu den wasser- und salzlöslichen Proteinfraktionen Albumin und Globulin durch niedrige Lysingehalte (JAHN-DEESBACH u. SCHIPPER 1991, WIESER et. al. 1980) die biologische Wertigkeit des Weizenweißes. Dieser Effekt wird in der konventionellen Praxis aber durch über die N-Düngung gesteigerte Gesamt-Protein Gehalte überkompensiert (JAHN-DEESBACH u. SCHIPPER 1973). Da Weizen aus biologisch-dynamischem Anbau gegenüber konventionellem Weizen häufig bedeutend niedrigere Protein Gehalte aufweist (HAGEL u. SCHNUG 1997, 1998), sollte die Möglichkeit der Verbesserung der Proteinqualität über die Sortenwahl geprüft werden. Dazu wurden alte und moderne Winterweizensorten und -zuchtstämme einer Protein-

fraktionierung unterzogen sowie deren Einfluß auf die Kleberviskosität (Glutenindex) geprüft.

## Material und Methoden

Untersucht wurden 12 Weizenvarianten (moderne Qualitätssorten (Z), langjährig vermehrte ältere Sorten („Hofsorten“ (H)) und deren Auslesen (A) sowie Zuchttämme (Zst)) aus einem auf einem biologisch-dynamischen Betrieb (Dottenfelderhof, Bad Vilbel) durchgeführten Feldversuch (Ernte 1994): Bus-sard Z (BUS Z), Fregatt Z (FRE Z), Rektor Z (REK Z), Renan Z (REN Z), Diplomat H (DIP H), Jubilar H (JUB H), Progreß H (PRO H), Weißer Ammertaler H (WAT H), Jubilar A (JUB A), Progreß A (PRO A), JXJ Zst, JXHL Zst. Die Ertragskomponenten und Kleberqualitäten dieses Feldversuchs wurden bereits publiziert (SPIESS 1995): Die Proben wurden nach Feinvermahlung des Ganzkorns einer modifizierten Fraktionierung nach OSBORNE (1907) unterzogen: Albumine und Globuline in auf pH 5,95 gepufferter (Phosphatpuffer) 2 % NaCl-Lösung, Gliadine in 70 % Rotisol. Glutenin wurde als Differenzrechnung ( $N_t - (Albumin- und Globulin-N + Gliadin-N)$ ) bestimmt (2 g Einwaage in Zentrifugengläsern mit Lösungsmittel (50 bzw. 30 ml bei erster bzw. zweiter Extraktion) versetzen und auf Überkopfschüttler 30 Min. schütteln, zentrifugieren). N-Bestimmung der Extrakte und des Ganzkornschrötes nach Kjeldahl, Glutenindex nach PERTEN (1991).

## Ergebnisse und Diskussion

Die Körnerträge der Varianten variierten nicht sehr stark und lagen für biologisch-dynamische Verhältnisse sehr hoch (im Mittel 58,1 dt/ha; SPIESS 1995). Die N-Gehalte im Korn lagen zwischen 1,96 (Progreß A) und 2,32 (Renan) ( $\bar{x}=2,1\%N$ , Abb. 1). Im Mittel wurden 30,9 % Albumin- und Globulin-N, 27,3 % Gliadin-N, 41,8 % Glutenin-N gefunden. Durch die sortenbedingte Variation

standen die Protein-N-Anteile mit Bestimmtheitsmaßen zwischen 14,4 und 26,0 % in nur schwacher Beziehung zum N-Gehalt.

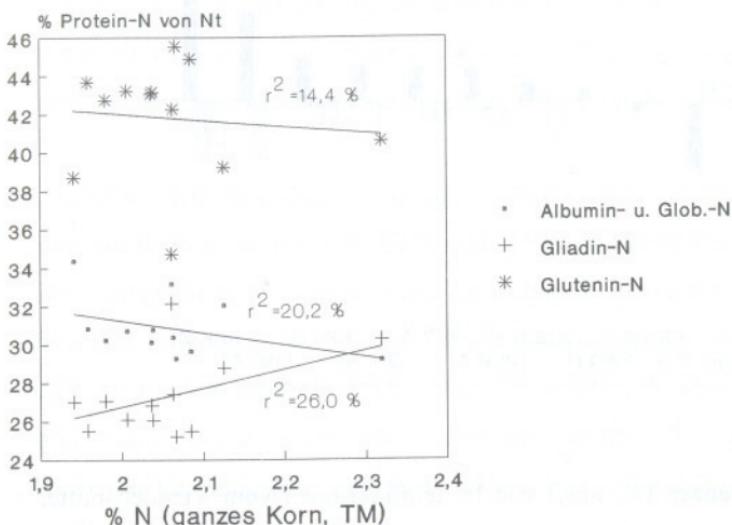


Abb. 1: Beziehungen zwischen N-Gehalt und Anteil Protein-N der Proteinfraktionen von Varianten eines Weizenvergleichsversuchs

In Abb. 2 wurden die absoluten Differenzen der Variantenmittelwerte vom Versuchsdurchschnitt der Regression ( $y_i - y_{\text{Regression}}$ ) der drei Proteinfraktionen dargestellt. Höhere Gluteninanteile wurden durch reduzierte Anteile sowohl des salzlöslichen Proteins als auch des Gliadins kompensiert. Welche der beiden Proteinfraktionen dabei besonders betont wurde, war sortenabhängig:

Die aus einer Landsorte vermehrte Hofsorte Weißer Ammertaler (WAT H) bildete überdurchschnittlich viel Gliadin, der Zuchttamm JXJ Zst dagegen mehr Albumin und Globulin. Nur die Landsorten bzw. aus Landsorten gekreuzten Varianten Ammertaler H, JXJ Zst sowie JXHL Zst bildeten zwischen 1,59 und 2,72 % (abs.) über dem Versuchsdurchschnitt liegende An-

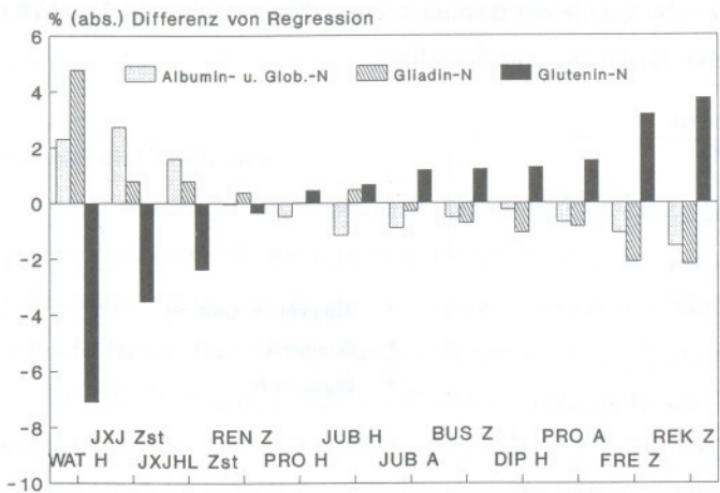


Abb. 2: Differenzen (% , abs.) von Proteinfraktionen vom Versuchsmittel von Varianten eines Weizenvergleichsversuchs. Erläuterungen s. Text.

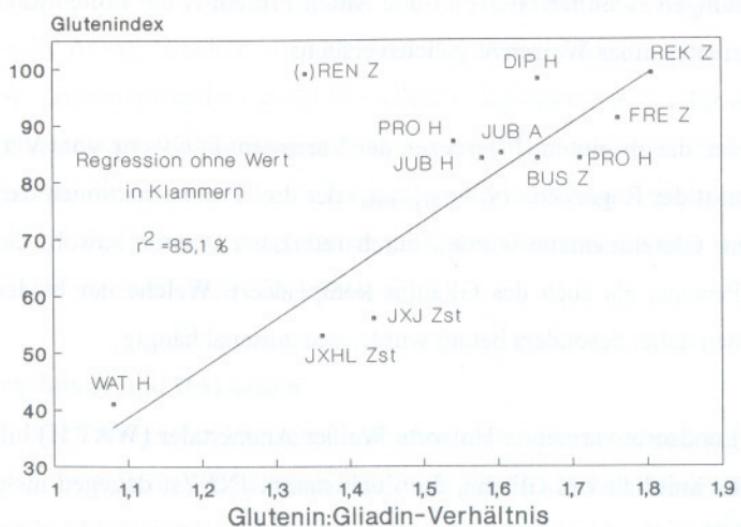


Abb. 3: Beziehungen zwischen Glutenin:Gliadin-Verhältnis und Glutenindex von Varianten eines Weizenvergleichsversuchs.

teile salzlösliches Protein. Die Unterschiede innerhalb dieser Proteinfraktion waren jedoch, gemessen an der dadurch zu erwartenden Steigerung der Gehalte an essentiellen Aminosäuren im Gesamteiweiß des Korns (vor allem Lysin) marginal, so daß diesbezüglich diese Varianten nur geringe ernährungsphysiologische Vorteile erwarten lassen.

Das Verhältnis Glutenin:Gliadin war von großem Einfluß auf die Kleberviskosität, was die Ergebnisse von KIEFFER und WIESER (1996) bestätigt. Mit steigenden Werten dieses Quotienten stieg die Zähigkeit des Klebers gemessen am Glutenindex stark an (Abb. 3). Das Verhältnis Glutenin:Gliadin war hoch mit dem Glutenindex korreliert ( $r^2=85,1\%$ ), wobei die stark abweichende, kurzstrohige Sorte Renan nicht mit einbezogen wurde. Bei ähnlichen Glutenin:Gliadin-Verhältnissen zwischen 1,34 und 1,58 wiesen die Varianten JXHL Zst und JXJ Zst sehr niedrige (53-56), dagegen die Varianten Progreß H, Jubilar H sowie Renan hohe Glutenindices (84-99) auf. Dies weist auf die Bedeutung weiterer die Kleberviskosität der Sorten bestimmender Faktoren hin (HMW-Glutenin, KIEFFER und WIESER 1996), die in einer späteren Publikation beschrieben werden sollen.

### **Zusammenfassung**

12 Winterweizen (moderne und ältere Sorten, Landsorten bzw. daraus erhaltene Zuchttämme) aus einem unter biologisch-dynamischen Verhältnissen durchgeführten Vergleichsversuch (Ernte 1994) wurden auf ihre Anteile an salzlöslichem Protein, Gliadin und Glutenin sowie auf den Grad der Kleberviskosität (Glutenindex) untersucht. Höhere Anteile Glutenin wurden durch geringere Anteile sowohl an salzlöslichem Protein sowie Gliadin kompensiert und umgekehrt. Die auf alten Landsorten basierenden Varianten wiesen zwar überdurchschnittliche Anteile (zwischen 1,59 und 2,72 % abs.) an salzlöslichem Protein auf; die dadurch zu erwartenden ernährungsphysiologischen Vorteile (höhere

Gehalte an essentiellen Aminosäuren, speziell Lysin) werden aber durch den geringen Anteil des salzlöslichen Proteins am Gesamtprotein des Korns (im Mittel 30,9 %) weiter reduziert. Eine züchterische Bevorzugung dieser älteren Weizentypen erscheint daher unter diesem Gesichtspunkt wenig lohnenswert. Die Glutenindices der Varianten waren hoch mit dem Glutenin:Gliadin-Verhältnis korreliert ( $r^2=85,1\%$ ).

## Literatur

- HAGEL, I. und E. SCHNUG (1997): Schwefelgehalte in biologisch-dynamischem Weizen. Getreide, Mehl und Brot 51, 201-202.
- HAGEL, I. und E. SCHNUG (1998): Schwefelgehalte und Qualitätseigenschaften von Weizen aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau. Deutsche Ges. f. Qual.forsch. (Pflanzl. Nahrungsmittel), XXXIII Vortragstagung, 23.-24.3., Dresden.
- JAHN-DEESBACH, W. und A. SCHIPPER (1973): Futtergetreide ist Qualitätsgetreide. Deutsche Landwirtschaftliche Presse, Nr. 4, 4.
- JAHN-DEESBACH, W. und A. SCHIPPER (1991): Proteinqualität von Kleingetreide. Getreide, Mehl und Brot 45, 3-5.
- KIEFFER, R. und H. WIESER (1996): Bedeutung einzelner Kleberproteintypen für die im Mikromausstab bestimmten Verarbeitungseigenschaften von Weizenmehl. DFA Bericht, 151-164.
- ORTH, R. A. und W. BUSHUK (1972): A comparative study of proteins of wheats of diverse baking qualities. Cereal Chem. 49, 268-275.
- OSBORNE, Th. B. (1907): The proteins of the wheat kernel. Washington, D.C.: Carnegie Inst. Bull. 84.
- PERTEN, H. (1991): Der Gluten-Index - Eine Schnellmethode zur Bestimmung der Feucht-klebereigenschaften. Ernährung/Nutrition, 15, 338-341.
- SPIESS, H. (1995): Nachbaueignung und Qualität einiger Winterweizensorten bei biologisch-dynamischer Bewirtschaftung. Arbeitsbericht 1994/1995 des Institutes für biologisch-dynamische Forschung e.V., 39-44
- WIESER, H., W. SEILMEIER und H.-D. BELITZ (1980): Vergleichende Untersuchungen über partielle Aminosäuresequenzen von Prolaminen und Glutelinen verschiedener Getreidearten. 1. Proteinfaktionierung nach Osborne. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 170, 17-26.