

Proteinfraktionen und Schwefelgehalte von Winterweizen aus konventionellem und biologisch-dynamischem Anbau des Erntejahres 1997

I. Hagel¹ und E. Schnug²

¹Institut für biologisch-dynamische Forschung, Brandschneise 5, D-64295 Darmstadt

²Bundesforschunganstalt für Landwirtschaft, Braunschweig

Abstract

Wheat samples (varieties Rektor and Bussard) from biodynamic ($n=40$) and conventional ($n=35$) agriculture (harvest 1997) were analyzed for N- and S-content. Also a proteinfractionation was carried out. The biodynamic samples had significantly lower N:S-relations (14,9) than the conventional samples with 16,5. Via the fractionation of the proteins it was possible to differentiate between the two cultivation systems.

Einleitung

Bereits in früheren Arbeiten wurde über Schwefelgehalte von Weizen aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau (HAGEL und SCHNUG 1997, HAGEL et al. 1998 c) berichtet. Dabei zeigte sich an biologisch-dynamischem Erntegut der Jahre 1995 und 1996, daß die N:S-Verhältnisse des Korns auf deutlich unterschiedliche S-Versorgung bzw. S-Aufnahme der Standorte hinwiesen. Die Proteinfraktionierung zur Differenzierung von Weizen unterschiedlicher Anbausysteme (HAGEL und SCHNUG 1999, HAGEL et al. 1998 d) wies besonders die Fraktion der Albumine und Globuline als geeignetes diagnostisches Mittel aus. Die genannten Aspekte sollten an Winterweizen aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau der Ernte 1997 überprüft werden.

Material und Methoden

Es wurden Winterweizenproben (Sorten Rektor und Bussard) aus biologisch-dynamischer ($n=40$) und konventioneller Praxis ($n=35$) der Ernte 1997 untersucht. Die N-Bestimmung im Ganzkornsroh (TM) erfolgte nach der Kjeldahlmethode. Schwefel wurde nach SCHNUG und HANEKLAUS (1992) mittels Röntgenfluoreszenzspektroskopie bestimmt. Die Angabe der Rohproteinengehalte ($N \times 5,7$) erfolgte auf Trockensubstanzbasis. Die Proteinfraktionierung des sehr fein vermahlenen (Ultrazentrifugal-mühle ZM1, Fa. Retsch, 0,12 mm Sieb) ganzen Korns erfolgte nach WIESER (1996). Der N-Gehalt der Fraktion der Albumine und Globuline und des Rückstands wurde nach Kjeldahl quantifiziert. Dazu wurde der Rückstand zur Entfernung des N-haltigen Tris-Puffers zweimal mit 50 % 2-Propanol gespült. Da die Ergebnisse der Proteinfraktionierung in enger Beziehung zum N-Gehalt des Korns standen, wur-

den sie zur statistischen Prüfung auf feste und damit vergleichbare N-Gehalte von 2,20 % (Rektor) und 2,35 % (Bussard) mit Hilfe der Steigungskoeffizienten der Regressionsumgerechnet und mittels t-Test geprüft.

Ergebnisse und Diskussion

Die Tausendkornmassen der Sorte Bussard waren mit 47,0 (Konv.) und 45,5 (Biol.-Dyn.) statistisch nicht verschieden. Bei der Sorte Rektor wiesen die Proben aus konventionellem Anbau mit 46,6 g allerdings einen hochsignifikant höheren Wert als die Proben aus biologisch-dynamischem Anbau mit 42,6 g auf.

Wie im Vorjahr lagen die N-Gehalte der biologisch-dynamischen Proben (Sorten Rektor und Bussard) mit Werten zwischen 1,45 und 2,41 % ($\bar{x}=1,83\%$) z. T. sehr niedrig. Die Proben aus konventionellem Anbau deckten bezüglich der N-Gehalte einen im Vergleich zum Vorjahr erweiterten Bereich zwischen 2,07 und 2,85 % ab ($\bar{x}=2,41\%$).

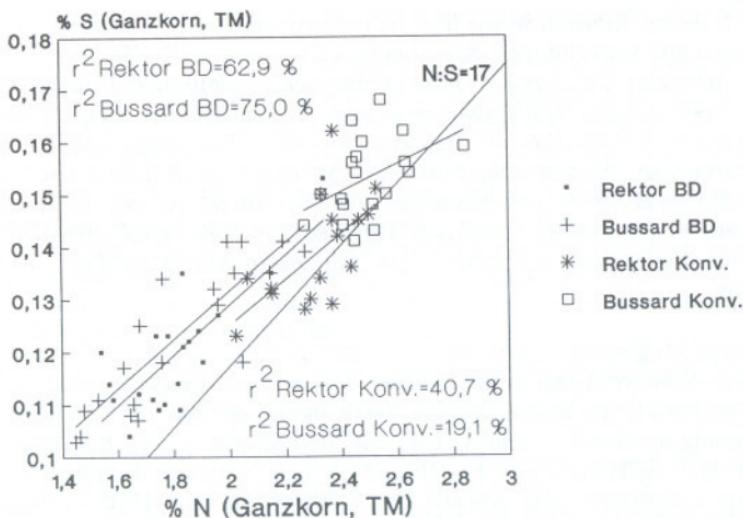


Abb. 1: Beziehungen zwischen N- und S-Gehalten von Weizen (Sorten Rektor und Bussard) aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau, Ernte 1997

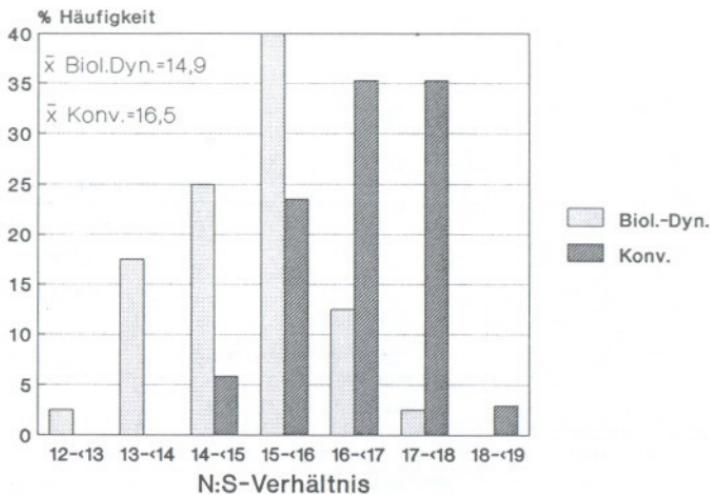


Abb. 2: Klassenverteilung in % der Grundgesamtheit der N:S-Verhältnisse von Weizen (Sorten Rektor und Bussard) aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau

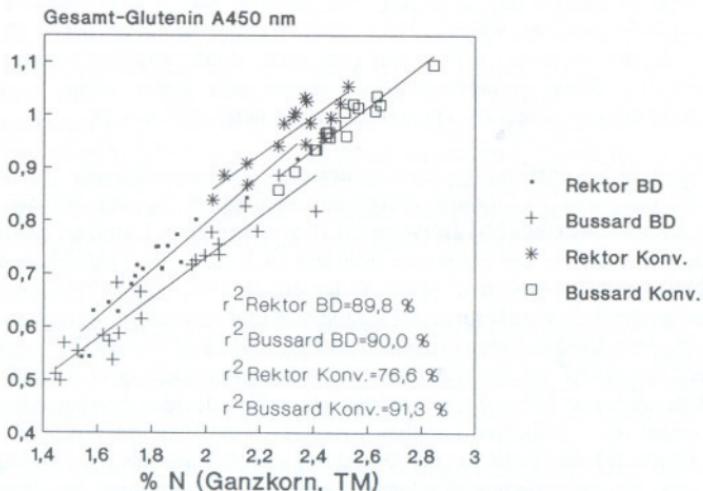


Abb. 3: Beziehungen zwischen N- und Gesamt-Glutelin-Gehalten von Weizen aus biologisch-dynamischem (BD) und konventionellem (Konv.) Anbau, Ernte 1997. A450 nm=Absorptionseinheiten

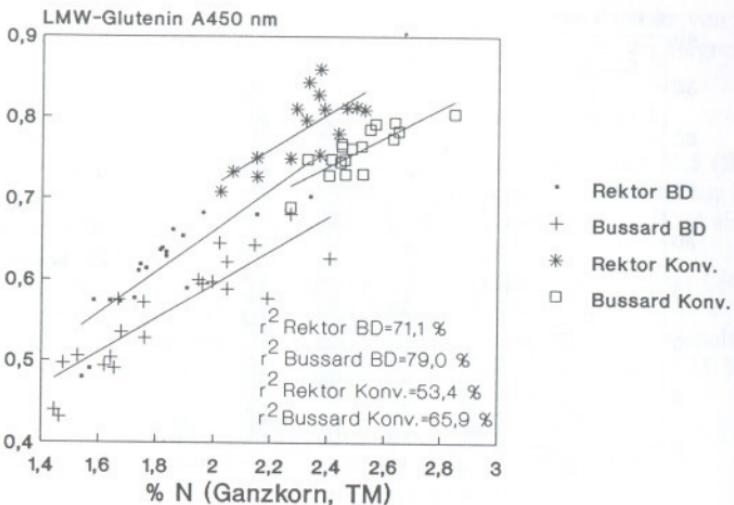


Abb. 4: Beziehungen zwischen N- und LMW-Glutelin-Gehalten von Weizen aus biologisch-dynamischem (BD) und konventionellem (Konv.) Anbau, Ernte 1997. A450 nm=Absorptionseinheiten

Die S-Gehalte stiegen mit dem N-Gehalt des Korns (Abb. 1). Die S-Gehalte fielen bei einem gegebenen N-Gehalt (von z. B. ca. 1,7 %, Bussard, biologisch-dynamisch) mit Werten zwischen 0,105 und 1,35 % S sehr variabel aus, was erneut auf die unterschiedliche S-Versorgung verschiedener Standorte hinweist (HAGEL und SCHNUG 1997). Da S im Gegensatz zu N in viel geringerem Maße aus den vegetativen Pflanzenorganen ins Korn verlagert wird, kommen hier neben einer schlechten S-Versorgung der Standorte auch Translokationsprobleme in Betracht.

Die mittleren N:S-Verhältnisse dieses Erntejahres unterschieden sich mit Werten von 14,9 (biol.-dyn.) und 16,5 (konv.) hochsignifikant (Abb. 2), was auf der intensiven Anwendung von S-freien (N-) Düngern im konventionellem Landbau beruhen dürfte. Sie lagen weiter als die des Vorjahres 1996 mit 14,1 und 15,9 (HAGEL et al. 1998 c). Die an biologisch-dynamischem Material der Ernten 1995 und 1996 beobachtete Differenzierung der N:S-Verhältnisse der Grundgesamtheiten in zwei Gruppen mit weiteren und engeren Verhältnissen (HAGEL und SCHNUG 1997, HAGEL et al. 1998 c) war allerdings weder am biologisch-dynamischen noch am konventionellen Probenmaterial zu erkennen (Abb. 2). Neben der generell schlechten Verlagerung von S ins Korn könnten im organischen Landbau zusätzlich Translokationsprobleme infolge N-Mangel (Notreife) eine Rolle bei der Gestaltung der N:S-Verhältnisse im Korn spielen. Möglicherweise verhinderten günstigere Vegetationsbedingungen im Erntejahr 1997 die in den Jahren 1995 und 1996 beobachteten Differenzierungen.

Tab. 1: Absolute und relative (Konv.= 100) Gehalte von Proteinfraktionen von Weizen (Ganzkorn) bei N-Gehalten im Überschneidungsbereich der Grundgesamtheiten von 2,2 % (Rektor) und 2,35% (Bussard). Proben aus konventionellem (Konv.) und biolo-

	Rektor				Bussard			
	abs.		rel. Konv.=100		abs.		rel. Konv.=100	
	Konv.	BD	BD	Sig.	Konv.	BD	BD	Sig.
% AG	26,9	26,6	98,7	-	24,8	25,1	101,0	-
Gliadin-N A450	1,052	1,044	99,2	-	1,146	1,127	98,3	**
Glutenin-N A450	0,922	0,855	92,7	**	0,916	0,866	94,5	**
LMW-Glutenin A450	0,761	0,71	93,3	**	0,732	0,667	91,1	**
HMW-Glutenin A450	0,587	0,566	96,4	-	0,704	0,669	95,0	**
% Rückstands-N	14,8	14,3	96,4	*	14,4	14,4	99,7	-

Die Gehalte der verschiedenen Proteinfaktionen waren sehr eng zum N-Gehalt des Korns korreliert (das gemittelte Bestimmtheitsmaß betrug 72,0 %) und illustrierten damit die bekannte geringe Beeinflussbarkeit der Samenproteine von anderen als genetischen Faktoren (KILLERMANN et al. 1998, SPECK und LEIST 1998). Die in den Erntejahren 1993-1996 beobachtete Differenzierungsmöglichkeit von Weizen unterschiedlicher Anbausysteme anhand des Gehaltes an Albumin- und Globulin-N (HAGEL et al. 1998 d, HAGEL und SCHNUG 1999) bestätigte sich an diesen Proben der Ernte 1997 nicht (o. Abb., Tab. 1). Weitere Untersuchungen müssen prüfen, ob und ggf. welche Faktoren (Witterungseinflüsse etc.) hier in Betracht kommen. Auf die Bedeutung höherer Gehalte an Albumin- und Globulin von Weizensorten für den biologisch-dynamischen Anbau wurde hingewiesen (HAGEL et al. 1998 a, b). - Dagegen wiesen beide Sorten Rektor und Bussard aus biologisch-dynamischem Anbau hochsignifikant niedrigere Glutenin- sowie LMW-Glutenin-Gehalte auf als die Vergleichsgruppen aus konventionellem Anbau (Abb. 3 und 4, Tab. 1). Nicht durchgängig für beide Sorten differenzierten vereinzelt auch andere Parameter (Gliadin, HMW-Glutenin, Rückstands-N) die Anbauarten (Tab. 1). Damit ergäbe sich zusammen mit einem vorgesetzten Arbeitsgang zur elektrophoretischen Sortendifferenzierung die Möglichkeit, unbekannte Proben verschiedener Anbausysteme zuzuordnen. Solche Verfahren wären sowohl mit Blick auf eine Qualitätssicherung des Biomarktes, dessen starke Ausweitung von der Bundesregierung angestrebt wird (BMELF-Informationen 1999), wünschenswert.

Denn neben einem zu geringen Angebot an Bioware sowie einem zu hohem Produktionspreis sind für viele Verbraucher Zweifel an der Echtheit der Produkte ein Hindernisgrund gegen eine Kaufentscheidung. Urteile über die Nahrungsqualität der so evtl. differenzierten Produkte können mit diesem Verfahren jedoch nicht getroffen werden.

Bei der Bilanzierung aller Proteinfaktionen ist bei den biologisch-dynamischen Proben eine Lücke erkennbar, da diese bei gleichem N-Gehalt fast ausnahmslos niedrigere Gehalte als die konventionellen Proben aufwiesen (Tab. 1). Als mögliche Ursachen kommen mit Blick auf die Proteine u.a. unterschiedliches Denaturierungsverhalten bei der Fällung sowie durch Düngung (Anbauart) bedingter unterschiedlicher Amidierungsgrad in Frage.

Zusammenfassung

Weizenproben der Sorten Rektor und Bussard aus biologisch-dynamischem (n=40) und konventionellem Anbau (n=35) der Ernte 1997 wurden auf N- und S-Gehalt untersucht sowie einer Proteinfraktionierung unterzogen. Die biologisch-dynamischen Proben wiesen mit 14,9 hochsignifikant engere mittlere N:S-Verhältnisse auf als die konventionellen Proben mit 16,5. Die Proteinfraktionierung ermöglichte die Differenzierung der beiden Anbausysteme.

Literatur

- BMELF-Informationen (1998): Funke: Ökolandbau stärken - Vermarktung verbessern. Nr. 5/99, 1.
- HAGEL, I.; SCHNUG, E. (1997): Schwefelgehalte in biologisch-dynamischem Weizen. Getreide, Mehl und Brot 51; 201-202.
- HAGEL, I., H. SPIESS und E. SCHNUG (1998 a): Steigerung des ernährungsphysiologischen Wertes von Weizen für ökologischen Landbau. 110. VDLUFA-Kongreß, 14.-18.9.1998, Gießen, 235-238.
- HAGEL, I.; SPIESS, H. und E. SCHNUG (1998 b): Proteinqualität alter und moderner Winterweizensorten und -zuchtmämmle. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., XXXIII. Vortragstagung, 23./24. März 1998, Dresden, 165-170.
- HAGEL, I.; R. KIEFFER und E. SCHNUG (1998 c): Schwefelgehalte und Qualitätseigenschaften von Weizen aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., XXXIII. Vortragstagung, 23./24. März 1998, Dresden, 223-228.
- HAGEL, I., J. RAUPP und E. SCHNUG (1998 d): Proteinfraktionierung von Weizen eines Langzeitversuches mit mineralischer und organischer Düngung sowie Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate. 110. VDLUFA-Kongreß, 14.-18.9.1998, Gießen, 231-234.
- HAGEL, I. und E. SCHNUG (1999): Proteinfraktionierung zur Differenzierung von Winterweizen aus konventionellem und biologisch-dynamischem Anbau. 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Berlin, (im Druck).
- KILLERMANN, B., BRÖNNECKE, V., ZIMMERMANN, G. (1998): Einfluß hochmolekularer Glutennin-Untereinheiten und D-Zonen Gliadine auf die Backqualität deutscher Weizensorten. Schriftenreihe der LBP, Heft 2/98.
- SCHNUG; E. und HANEKLAUS, S. (1992): Sulfur and light element determination in plant material by x-ray fluorescence spectroscopy. Phyton 32, 123-126.
- SPECK, B. und LEIST, N. (1998): Sortenbestimmung an Saatgut von Gemüsearten mittels Elektrophorese. VDLUFA Schriftenreihe 49, Kongreßband 1998, 59-62.
- WIESER, H. (1996): A turbidimetric determination of gluten proteinotypes in wheat flour. DFA Bericht , 122-132.