

Steigerung des ernährungsphysiologischen Wertes von Weizen aus ökologischem Landbau

I. Hagel, H. Spieß¹ und E. Schnug²

Einleitung

Mit steigendem Rohproteingehalt des Weizens sinkt bekanntlich der Anteil des durch hohe Lysingehalte gekennzeichneten und dadurch ernährungsphysiologisch wertvollen Albumins und Globulins. Weizen aus Ökolandbau weist gegenüber konventionell erzeugtem Weizen häufig bedeutend niedrigere Proteingehalte auf. Eine aus verschiedenen Gründen wünschenswerte Steigerung der Rohproteingehalte von „Ökoweizen“ würde damit den Anteil dieser Proteinfraction reduzieren. Zur Untersuchung dieser Fragestellung wurden 13 Winterweizenvarianten einer Proteinfractionierung unterzogen.

Material und Methoden

13 Winterweizenvarietäten (moderne Qualitätssorten (Z), vermehrte ältere Sorten „Hofsorten“ (H) und deren Auslesen (A) sowie durch Kreuzung bzw. Auslese erhaltene Zuchtstämme (Zst)) des Erntejahres 1995 eines biologisch-dynamisch angebaute Weizensortenversuches (randomisiert, vier Wiederholungen) wurden einer Proteinfractionierung (Albumin und Globulin, Gliadin, Glutenin) unterzogen. Folgende Varianten wurden untersucht: Bussard Z (BUS Z), Fregatt Z (FRE Z), Rektor Z (REK Z), Renan Z (REN Z), Diplomat H (DIP H), Diplomat A (DIP A), Jubilar H (JUB H), Jubilar A (JUB A), Progreß H (PRO H), Progreß A (PRO A), Weißer Ammertaler H (WAT H), JCB2 Zst, JXHL Zst.

Die Proteinfractionierung am Ganzkornschrot, Bestimmung der N-Gehalte der Extrakte und der Schrote sowie der Glutenindices erfolgte entsprechend Hagel et al. (1998 a).

Ergebnisse und Diskussion

Der mittlere N-Gehalt der Varianten lag mit 1,94 % (TM, =11,06 Rohprotein, Tab. 1) auf einem für die Verhältnisse des ökologischen Landbaus (Hagel und Schnug 1997) befriedigenden Niveau. Der niedrigere mittlere Ertrag von 35,2 dt/ha war auf die ungünstige Vorfrucht Möhren zurückzuführen. Mit steigenden N-Gehalten des Korns sanken die relativen Gehalte an Albumin- und Globulin-N, die des Gliadins stiegen, während das Glutenin nicht beeinflusst wurde (Abb. 1). Die modernen Sorten Bussard Z, Rektor Z und Fregatt Z wiesen die höchsten über dem Versuchsdurchschnitt (Regression) liegenden Gehalte an backtechnologisch wirksamen Glutenin auf. Sie unterschieden sich aber nicht signifikant von Gluteningehalten der aus älteren Sorten selektierten Hofsorten bzw. Auslesen Diplomat H, Progreß A sowie der Zuchtstämme JCB2 Zst und J x HL Zst.

¹ Dipl.-Ing. agr. I. Hagel u. Dr. habil. H. Spieß, Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Brandschneise 5, 64295 Darmstadt

² Prof. Dr. Dr. E. Schnug, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Bodenbearbeitung und Pflanzenernährung, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig

Tab. 1: Erträge (dt/ha, 86 % TM), Tausendkornmassen g (TKM), Gehalte an N (% TM) und Feuchtkleber (% FK), Gluteninices (GI) sowie Differenzen (% , abs.) vom Versuchsdurchschnitt (= y_i Meßwert - y_i Regression) von Albumin- und Globulin-N (AG), Gliadin-N und Glutenin-N von Varianten eines Sortenversuches mit Weizen; $\alpha=5\%$.

	Ertrag	TKM	% FK	GI	% N	AG	GLI	GLUT
Renan	32,8	42,8	31,2	96	2,38	1,15 c	0,43 def	-1,58 bc
Bussard	37,5	35,6	25,4	98	1,74	-0,02 abc	-1,50 bc	1,51 de
Fregatt	35,8	42,1	26,5	95	1,82	-0,17 abc	-2,18 b	2,35 e
Rektor	35,9	36,8	24,7	97	2,00	-0,76 ab	-1,39 bc	2,15 e
Diplomat H	34,8	40,1	23,7	97	1,96	0,32 abc	-0,54 cde	0,23 cde
Diplomat A	37,6	38,0	28,6	60	1,79	9,67 d	-5,51 a	-4,16 a
Progreß H	34,1	39,4	26,4	82	2,01	-0,15 abc	0,97 fg	-0,82 cd
Progreß A	35,1	37,9	23,8	83	1,91	-0,39 abc	0,18 def	0,21 cde
Jubilar H	35,3	42,1	25,1	100	1,88	-1,39 a	1,84 g	-0,45 cd
Jubilar A	37,2	42,0	24,2	100	1,89	-0,05 abc	0,65 efg	-0,60 cd
JXHL Zst	30,2	38,7	26,8	74	1,94	0,75 bc	-0,93 bcd	0,15 cde
Ammertaler H	35,9	36,2	29,0	47	1,87	0,16 abc	3,76 h	-3,92 ab
JCB2 Zst	32,2	40,0	22,5	94	1,97	0,38 bc	-1,33 bc	0,95 cde
Mittelwert	35,2	39,4	26,0	86	1,94	-	-	-

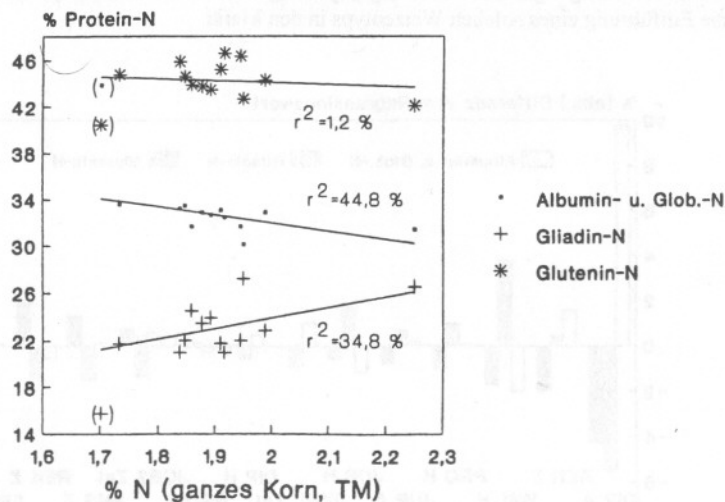


Abb. 1: Beziehungen zwischen N-Gehalten und relativen Gehalten (=Protein-N von N₁) von Proteinfractionen (Albumin- und Globulin-N, Gliadin-N und Glutenin-N) von Varianten eines Weizensortenversuches. Regressionen ohne Werte in Klammern= Variante Diplomat A).

Die Kompensierung über- bzw. unterdurchschnittlicher Glutenin-Gehalte durch wechselnde Anteile Albumin und Globulin sowie Gliadin erfolgte bei den einzelnen Varianten unterschiedlich. Die Variante Diplomat A stellte insofern eine Besonderheit dar, als sie ihren im Vergleich zu allen anderen Varianten um 9,7 % (abs.) hochsignifikant über dem Versuchsdurchschnitt liegenden relativen Gehalt an Albumin- und Globulin-N sowohl durch niedrigere relative Gehalte an Glutenin als auch an Gliadin kompensierte (Abb. 2, was zu einem günstigen, d.h. weiten Verhältnis Glute-nin:Gliadin führte, s.u.). Da Albumin- und Globulin durch den hohen Gehalt an Lysin ernährungsphysiologisch besonders wertvoll sind, dürfte eine entsprechende Weizensorte für die Vermarktung im Ökobereich mit seinen besonderen Qualitätsansprüchen Vorteile bieten. Auch unter dem Gesichtspunkt, daß organische (gegenüber mineralischer) Düngung auf niedrigerem Niveau liegende relative Gehalte an Albumin- und Globulin induzierte (Hagel et al. 1998 b), dürfte eine solche Sortenwahl Vorzüge aufweisen. Schließlich spricht das Vorhandensein sekundärer Pflanzenstoffe (Proteinasen) in der Fraktion der Albumine und Globuline (Pogna et al., 1998), die ebenso wie die Ballaststoffe des Getreides anticarcinogene Wirkungen aufweisen (Anonym, 1998; Schmitt-Dossou 1998; Watzl und Leitzmann, 1995) für eine solche Züchtungsrichtung.

Die Kleberqualität von Diplomat A, gemessen am Glutenindex von 60, lag trotz der niedrigen Glutenin-Gehalte zwar höher als die vergleichbarer älterer (Land-) Sorten (z.B. Ammertaler: 47), jedoch niedriger als die Glutenindices der modernen Sorten mit Werten zwischen 80-100 (Tab. 1, Abb. 3). Da Differenzierungen der technologischen Qualität verschiedener Sorten sich durch das im Ökobereich hauptsächlich verbackene Vollkornmehl bzw. -schrot nivellieren (Spieß, 1996; Stöppler, 1988) und dort auch meistens im Kasten gebacken wird, bieten sich unter diesen Bedingungen aus ernährungsphysiologischer Sicht durchaus praktikable Chancen für die Einführung eines solchen Weizentyps in den Markt.

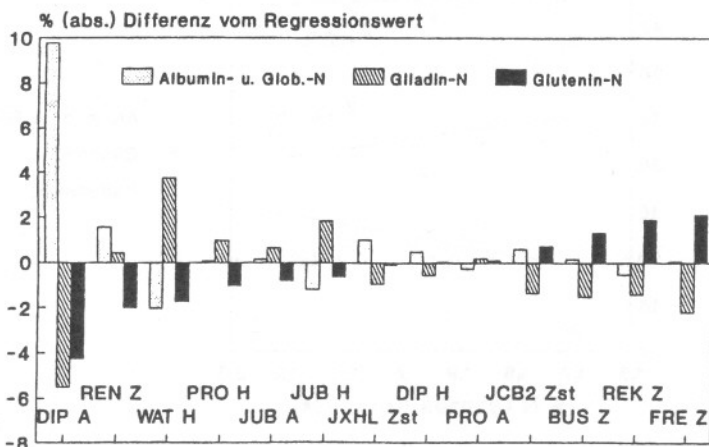


Abb. 2: Differenzen $y_i - y_{\text{Regression}}$ (% (abs.)) der Proteinfractionen vom Versuchsdurchschnitt (Regression) der Varianten eines Weizensortenversuches.

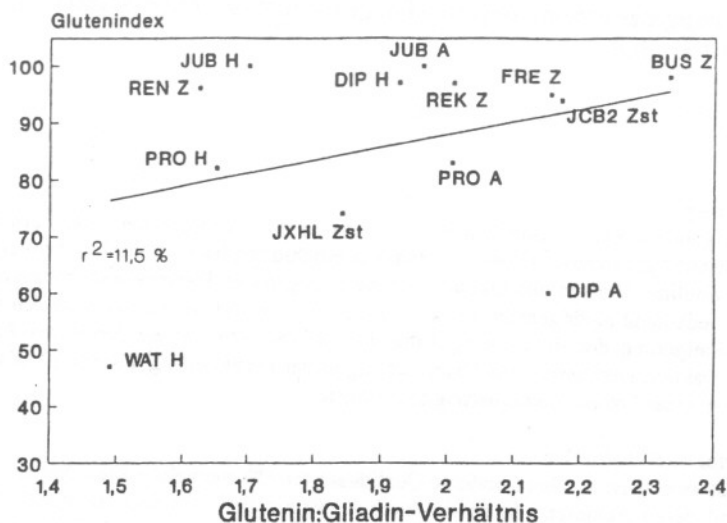


Abb. 3: Beziehung zwischen Glutenin:Gliadin-Verhältnis und Glutenindices von Varianten eines Weizensortenversuches, Erntejahr 1995

Zusammenfassung

13 biologisch-dynamisch angebaute Winterweizenvarietäten wurden einer Proteinfractionierung unterzogen. Die Auslese Diplomat A wies einen um 9,7 % (abs.) hoch signifikant über dem Versuchsdurchschnitt liegenden Gehalt an Albumin und Globulin auf. Ernährungsphysiologische Vorteile (Lysin, anticancerogene sekundäre Pflanzenstoffe) sowie Aspekte der Backqualität werden diskutiert.

Literatur

- Anonym (1998): Getreideballaststoffe schützen vor Dickdarmkrebs. Ernährungsrundbrief, Nr. 106, 35-36.
- Hagel, I. und E. Schnug (1997): Schwefelgehalte in biologisch-dynamischem Weizen. Getreide, Mehl und Brot, 51, 201-202.
- Hagel, I., H. Spieß und E. Schnug (1998 a): Proteinqualität alter und moderner Winterweizensorten und -zuchtstämme. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung, 33. Vortragstagung, Dresden, (im Druck).
- Hagel, I., Raupp, J. und 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
- Pogna, N.E., R. Redaelli und A.M. Beretta (1990): The water soluble proteins of wheat: Biochemical and immunological studies. In: Bushuk und Tkachuk (Hrsg.): Gluten Proteins 1990. AACC, St. Paul, Minn., USA, 407-413.
- Schmitt-Dossou, A. (1998): Bioaktive Stoffe und Krebs. Ernährungsrundbrief, Nr. 106, 1-5.
- Spieß, H. (1996): Was bringt der Anbau von Hofsorten? Ökologie und Landbau, Nr. 3, 6-10.
- Stöppler, H. (1988): Zur Eignung von Winterweizensorten hinsichtlich des Anbaues und der Qualität der Produkte in einem System mit geringer Betriebsmittelzufuhr von außen. Diss., Witzenhausen.
- Watzl, F. und C. Leitzmann (1995): Bioaktive Substanzen in Lebensmitteln. Hippokrates Verlag, Stuttgart, 27-29.