

Wirkungen hoher Schwefelgaben auf Mineralstoffgehalte, Proteinfractionen und Kleberqualität von Weizen aus biologisch-dynamischem Anbau

Auszug aus HAGEL, I., H. WIESER und E. SCHNUG (1999): Wirkungen hoher Schwefelgaben auf Mineralstoffgehalte, Proteinfractionen und Kleberqualität von Weizen aus biologisch-dynamischem Anbau. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., 34. Vortragstagung, 22./23. März 1999, Freising-Weißenstephan, 329-334.

Große Teile des Schwefelbedarfs der Landwirtschaft wurden bis zu Beginn der 80er Jahre über SO₂-Emissionen gedeckt. Durch die Installierung von Rauchgasentschwefelungsanlagen erfolgte eine drastische Reduzierung der Schwefeleinträge in landwirtschaftliche Ökosysteme. Um Ertragsausfälle beim S-zehrenden Raps zu vermeiden, wird für die Anbaugelände in Norddeutschland eine Schwefel-Düngung von mindestens 50 kg/ha empfohlen. Auch beim weniger bedürftigen Weizen wurden durch Schwefel-Mangel Ertragsverluste bis zu 30 % beobachtet. Neben ertraglichen Defiziten kommen beim Weizen vor allem qualitative Beeinflussungen durch S-Mangel in Betracht: Bei weiteren N:S-Verhältnissen des Mehls als 17:1 kann infolge zäherer Teige das Backvolumen sinken. Diese Veränderungen des Weizen könnten mit einer intensivierten Synthese hochmolekularer Proteine (HMW-Glutenin) zusammenhängen. HMW-Glutenine sind, ähnlich wie die ω -Gliadine, infolge geringer Gehalte an Cystein und Methionin - im Vergleich zu den LMW-Gluteninen - schwefelarm und rheologisch besonders effizient.

Durch eine Schwefel-Düngung wird unter Schwefel-Mangel-Verhältnissen ein zu stark ausgeprägter Dehnwiderstand der Teige verringert und das Backergebnis verbessert. In der vorgestellten Arbeit sollte geprüft werden, ob hohe Schwefel-Gaben den Dehnwiderstand des Klebers weiter verringern und welche Auswirkungen diese auf die Proteinfractionen ausüben. Gleichzeitig sollte ein Beitrag zur Schwefel-Ernährung von Weizen unter biologisch-dynamischen Anbauverhältnissen geleistet werden.

Auf einem Winterweizenschlag (Sorte *Bussard*) eines biologisch-dynamisch wirtschaftenden Betriebes (Dottenfelderhof, Bad Vilbel) wurde 1998 zu Vegetationsbeginn ein Schwefeldüngungsversuch (0, 50, 100, 200, 400 kg S/ha als Kalimagnesia) angelegt.

- ▶ Erträge, Stickstoff-, Schwefel-, Kalium- und Magnesium-Gehalte des Korns unterschieden sich nicht (Tab. 1).
- ▶ Dagegen wurden die S-Gehalte des Strohs schon ab einer Gabe von 50 kg S/ha signifikant erhöht (Tab. 2).
- ▶ Ab Mengen von 200 kg S/ha ergaben sich signifikant niedrigere Gehalte HMW-Glutenin (Tab. 3, Abb. 1) sowie Dehnwiderstände des Klebers (Abb. 2)
- ▶ Dagegen waren in der RP-HPLC-Analyse des Endospermmehls keine Unterschiede erkennbar.

Tab. 1: Kornerträge (dt/ha, 86 % TM), Mineralstoffgehalte (%TM) und N:S-Verhältnisse sowie Gehalte von Gliadin (GLI), Gesamt-Glutenin (GLUT) und HMW-Glutenin (HMW) von Weizen eines Schwefeldüngungsversuchs. Proteinfraktionen als Absorptionseinheiten, berechnet für gleiche N-Gehalte der Proben von 2,0%. Die F-Teste für den multiplen t-Test waren nicht signifikant, die Signifikanzbuchstaben für HMW-Glutenin beziehen sich auf paarweisen Mittelwertsvergleich, $\alpha = 5\%$

kg S/ha	Ganzkorn								
	dt/ha	% N	% S	N:S	% K	% Mg	GLI	GLUT	HMW
0	47,7	1,96	0,140	14,0	0,38	0,083	1129	0,559	0,393 a
50	49,5	1,94	0,141	13,8	0,39	0,084	1120	0,559	0,386 ab
100	49,5	2,04	0,147	13,9	0,39	0,084	1120	0,553	0,373 ab
200	49,1	1,97	0,148	13,3	0,38	0,085	1136	0,537	0,361 b
400	49,9	2,07	0,148	14,0	0,38	0,089	1145	0,541	0,363 b

Tab. 2: Mineralstoffgehalte (% TM) von Stroh sowie Schwefel-Entzug (kg/ha) von Korn und Stroh (Ko+St), multipler t-Test, $\alpha = 5\%$

kg S/ha	Stroh				Ko+St
	% S	% P	% K	% Mg	S-Entzug
0	0,087 a	0,116	0,89 a	0,094	12,9 a
50	0,131 b	0,107	0,99 ab	0,091	17,2 b
100	0,135 bc	0,104	1,01 b	0,092	17,7 b
200	0,150 c	0,119	1,13 c	0,094	19,0 b
400	0,151 c	0,106	1,15 c	0,089	19,1 b

Tab. 3: Stickstoff- und Schwefel-Gehalte, N:S-Verhältnisse von Endospermmehl und maximaler Dehnwiderstand (DW) von Kleber von Weizenproben eines Schwefeldüngungsversuchs. Multipler t-Test, $\alpha = 5\%$. RP-HPLC-Analysen von Mischproben (Endosperm-mehl) der Düngungsvarianten: Anteile (%) am Gesamtgliadin und -glutenin

kg S/ha	Endospermmehl											
					Gliadin			Glutenin				
	% N	% S	N:S	DW	$\omega 5$	$\omega 1,2$	$\Sigma \omega$	α	γ	ωb	HMW	LMW
0	1,80	0,103	17,5	0,54 a	3,9	4,5	8,4	49,4	42,2	3,7	21,9	74,4
50	1,77	0,103	17,2	0,52 ab	3,6	4,2	7,8	47,9	44,3	3,7	20,6	75,7
100	1,86	0,107	17,4	0,44 ab	3,7	4,4	8,1	47,8	44,1	3,8	21,6	74,6
200	1,83	0,100	18,3	0,44 bc	3,6	4,2	7,8	48,0	44,2	3,4	21,4	75,2
400	1,95	0,105	18,6	0,37 c	3,6	4,3	7,9	49,0	43,1	3,6	22,7	73,7

Die Ergebnisse dieses Versuchs sind deshalb so bedeutsam, weil sie die Abhängigkeit der Proteinstruktur des Weizens im Zusammenhang mit der Schwefelversorgung in folgender Weise bestätigen:

Während bekannt ist, dass Schwefel-Mangel feste Kleber bzw. Teige induziert, werden die Kleber unter dem Einfluss hoher Schwefel-Gaben (im Überschuss) wei-

cher. Aus solchen Phänomenen konnte dann ein weiterer Aspekt des Leitbildes für die Züchtung von Weizensorten für den biologisch-dynamischen Anbau entwickelt werden:

- ▶ weichere Kleber
- ▶ höhere Gehalte an Albuminen und Globulinen
- ▶ gute Proteingehalte (bei akzeptablen Erträgen) durch verbesserte Nährstoffaufnahme (bessere Durchwurzelung)

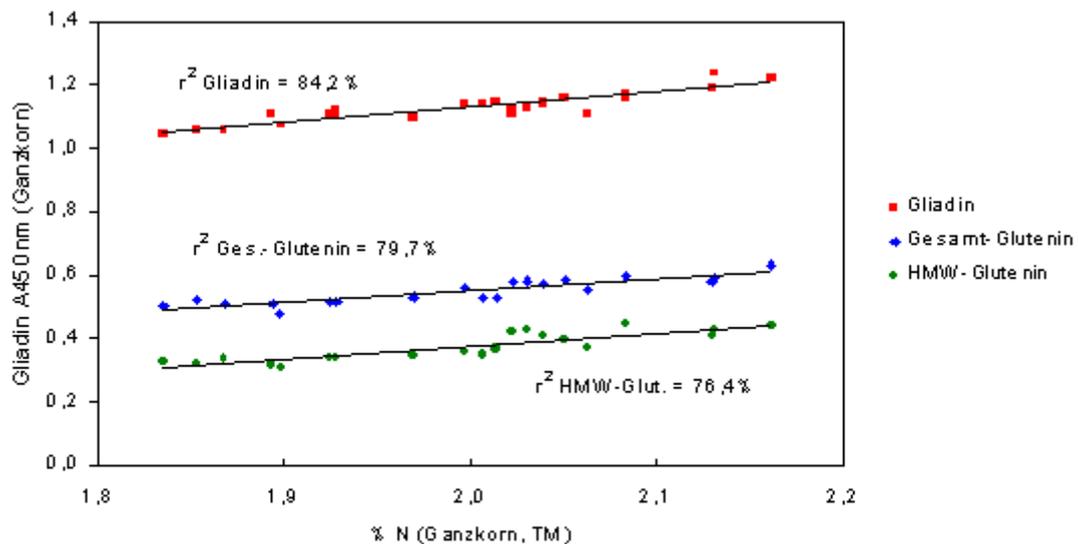


Abb. 1: Proteinfractionen von Weizen (Ganzkorn) eines Schwefeldüngungsversuches (0-400 kg S/ha), A450 nm= Absorptionseinheiten

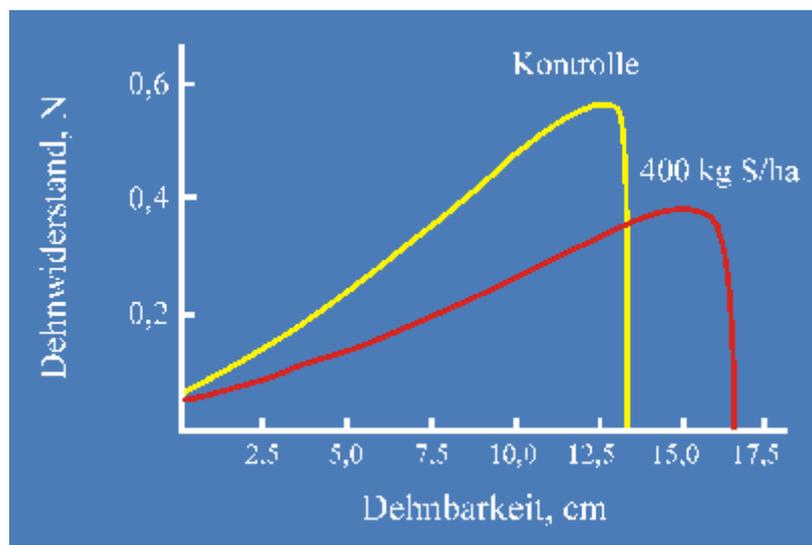


Abb. 2: Zugverhalten von Weizenklebern der Varianten 0 und 400 kg S/ha eines Schwefel-Düngungsversuchs

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

Hagel, I. und Wieser, H. und Schnug, E. (1999) Wirkungen hoher Schwefelgaben auf Mineralstoffgehalte, Proteinfractionen und Kleberqualität von Weizen aus biologisch-dynamischem Anbau [Effect of application of sulphur in high dosage on mineral content, protein fractions and gluten quality of biodynamic wheat]. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., 34. Vortragstagung, Freising-Weihenstephan, 22.03.1999 - 23.03.1999, Seite(n) 329-334.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00002188> abgerufen werden.