

Ertrag und Qualität von Winterweizengenotypen unter integrierten und ökologischen Anbaubedingungen

Leithold, B.¹, Weber, W.E.¹, Schulz, F.² und Leithold, G.²

Keywords: plant breeding, organic farming, wheat quality, sedimentation test, yield

Abstract

An annually identical assortment of each of 32 winter wheat varieties and lines bred under conventional conditions was tested between 2004 and 2007 both in a conventionally and in an organically managed environment. Previously the assortment had been evaluated with respect to yield and indirect parameters of baking quality. The objective was to obtain evidence for a targeted selection of lines for their later use as bread varieties in organic farming. It was discovered that for a successful selection of lines for the subsequent cultivation under organic conditions especially the evaluation of yield must be conducted strictly under the same conditions.

Einleitung und Zielstellungen

Die Anbaubedingungen des ökologischen Landbaus unterscheiden sich aufgrund des limitierten Nährstoffangebotes deutlich vom konventionellen bzw. integrierten Landbau. Inwieweit davon auch die Sortenwahl abhängt, kann nur beurteilt werden, wenn gleiche Sortimente unter beiden Bedingungen geprüft werden. In Feldversuchen wurden in den Jahren 2004 bis 2007 je 32 konventionell gezüchtete Winterweizensorten und -stämme auf dem Versuchsfeld der Universität Halle-Wittenberg und auf dem Gladbacherhof (Lehr- und Versuchsbetrieb der Universität Gießen) geprüft. Anhand der Ergebnisse sollen Zuchtstämme auf ihre Eignung für den ökologischen Landbau hinsichtlich der Ausprägung des Ertrages und der Backqualität selektiert werden. Neben der Qualität bzw. dem Nährstoffaneignungsvermögen wird im ökologischen Landbau vor allem auf Resistenz und Unkrautkonkurrenz Wert gelegt, ohne jedoch den Ertrag zu vernachlässigen. Es war zu überprüfen, ob unter konventionellen Bedingungen für den ökologischen Landbau selektiert werden kann.

Material und Methoden

In einer vierjährigen Untersuchung in den Jahren 2004 bis 2007 wurden in jedem Jahr 32 Weizensorten und Weizenstämme der Professur für Pflanzenzüchtung (Universität Halle-Wittenberg) auf dem Versuchsfeld Halle (int) und dem ökologisch wirtschaftenden Gladbacherhof (öko) angelegt. Die Sortimente in 2004 und 2005 waren identisch, in 2006 und in 2007 wurden nicht alle Sorten und Stämme vom Vorjahr wieder mitgeprüft, sondern durch neue Sorten und Stämme ersetzt. Über alle 4 Jahre wurden nur die Sorten „Tommi“ und „Bussard“ sowie die aus eigener Züchtung stammenden Stämme 28 und 30 geprüft. Die Versuche standen an beiden Orten als Blockversuch in zwei Wiederholungen, die Parzellengröße betrug 11 m². Die integrierte Versuchsvariante in Halle erhielt eine Stickstoffdüngung von 100 kg ha⁻¹ (60 + 40), jedoch keine Fungizid-, Insektizid- und Wachstumsreglerbehandlung. Die Öko-Variante stand in einer 8-feldrigen Fruchtfolge. Die Auswertung erfolgte für den Ertrag, das TKG und den Rohproteingehalt, der mit NIRS bzw. Kjeldahl bestimmt

¹ Professur für Pflanzenzüchtung, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; leithold@landw.uni-halle.de

² Professur für Organischen Landbau, Justus-Liebig-Universität Gießen

wurde. Die Durchführung des Sedimentationstestes nach Zeleny erfolgte nach dem ICC-Standard Nr. 116. Zur Bestimmung des Brotvolumens wurde der Rapid-Mix-Test nach den Standard-Methoden der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. in der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG) Sachsen-Anhalt durchgeführt (nur 2004).

Ergebnisse und Diskussion

Ertrags- und Qualitätsparameter

Die durchschnittlichen Ertrags- und Qualitätsparameter spiegeln den Jahreseffekt wider und zeigen, dass auch mit 100 kg ha^{-1} Stickstoff im mitteldeutschen Trockengebiet gute Erträge erzielt werden. Der Ertragsunterschied zur ökologischen Variante ist zwar sehr deutlich, aber die erzielten Erträge sind auch für dieses Anbausystem als gut zu bewerten (Tab.1).

Tabelle 1: Mittelwerte der Sorten und Stämme für Ertrag, TKG, Rohproteingehalt und Sedimentationswert nach Zeleny, jeweils für die integrierte und ökologische Variante (n=32)

	2004		2005		2006		2007	
	int	öko	int	öko	int	öko	int	öko
Ertrag	86,14	57,03	88,07	44,15	66,15	40,90	72,93	41,22
TKG	54,70	47,02	44,77	42,42	40,83	47,07	43,51	36,01
Protein	13,42	10,21	13,31	10,32	13,03	11,17	13,51	11,78
Sedi Zeleny	52,62	26,22	48,94	23,38	50,72	29,84	48,97	45,81

Bemerkenswert sind die hohen Erträge in Halle mit ca. 86 dt ha^{-1} und auf dem Gladbacherhof mit ca. 57 dt ha^{-1} im Jahr 2004. Unterschiede in Ertrag und Qualität sind nicht nur auf die Anbauverfahren, sondern auch auf die unterschiedlichen natürlichen Standortbedingungen (wie Bodenunterschiede und klimatische Faktoren) zurückzuführen.

Nur zwei Sorten und zwei Stämme wurden über alle vier Jahre geprüft (Tab. 2). Bei dem Merkmal Ertrag zeigte sich, dass beim integrierten Anbau die Sorten „Tommi“ und „Bussard“ in fast allen Jahren den Stämmen überlegen waren. Im Mittel der Jahre hatte „Tommi“ einen signifikant höheren Ertrag als „Bussard“ und die Stämme. Unter ökologischen Bedingungen schnitten hingegen die Stämme besser ab als die Sorten, wenn auch die Unterschiede nicht signifikant waren. Die Rohproteingehalte zeigten eine unterschiedliche Sortenreaktion.

Tabelle 2: Ertrag (dt ha^{-1}) und Rohproteingehalt (%) der Stämme 28 und 30 im Vergleich zu „Tommi“ und „Bussard“ im Mittel der Versuchsjahre 2004-2007 (ungleiche Buchstaben zeigen signifikanten Unterschiede bei $p \leq 0,05$)

	Ertrag	Ertrag	Rohprotein	Rohprotein
	int	öko	int	öko
Tommi	83,8a	41,7a	13,2a	11,0a
Bussard	76,3b	42,8a	13,9b	10,7a
Stamm 28	73,5b	46,6a	13,5ab	10,8a
Stamm 30	71,3b	45,7a	14,0b	11,1a

Beziehungen zwischen den Ertrags- und Qualitätsparametern

Nachfolgend sind die Beziehungen zwischen den Ertrags- und Qualitätsparametern für jeweils 32 Sorten und Stämme anhand von Korrelationskoeffizienten zwischen den beiden Umwelten in den vier Untersuchungsjahren dargestellt (Tab. 1).

Tab. 1: Korrelationskoeffizienten für den Ertrag und die Qualitätsmerkmale innerhalb und zwischen den Varianten für die Jahre 2004 bis 2007 (* signifikant bei P=0,05, **signifikant bei P=0,01)

Merkmal	2004		2005		2006		2007	
	int	öko	int	öko	int	öko	int	öko
Ertrag	0,10		0,04		0,40*		0,30	
TKG	0,68**		0,74**		0,26		0,76**	
Sedi-Zeleny	0,41**		0,47**		0,12		0,73**	
Rohprotein	0,30		0,51**		0,46**		0,71**	
Sedi-Zeleny/ RP	0,55**	0,50**	0,55**	0,52**	0,55**	0,67**	0,48**	0,68**
TKG /Protein	0,31	0,245	0,31	0,11	-0,02	0,30	0,54**	0,38*
Ertrag/RP	-0,62**	-0,44**	-0,10	-0,15	-0,59**	-0,29	-0,50**	-0,39*

Zwischen der konventionellen und ökologischen Variante gab es für TKG, Rohprotein (RP) und Sedimentationswert nach Zeleny durchweg signifikante positive Korrelationen (Tab. 1), nicht jedoch für den Ertrag. Demnach wäre eine Selektion für Stämme aus konventioneller Züchtung für einen vorgesehenen Anbau unter Öko-Bedingungen nicht erfolgreich gewesen. Die Anbaueignung von Zuchtmaterial für den ökologischen Landbau kann also nicht nur unter konventionellen bzw. integrierten Bedingungen getestet werden. Eine spezielle Prüfung unter Öko-Bedingungen scheint notwendig zu sein. Für die Merkmalsbeziehung zwischen Ertrag und Protein (RP) gab es mit Ausnahme von 2005 die erwartete negative Korrelation, die beim ökologischen Anbau etwas schwächer ausfiel. Signifikant positive Korrelationen wurden für Protein mit dem Sedimentationswert nach Zeleny gefunden.

Bemerkenswert ist die Korrelation zwischen Sedimentationswert und Backqualität, die im Jahr 2004 über das Brotvolumen erfasst wurde (Abb. 1). Die Sedimentationswerte nach der Testmethode von Zeleny waren sowohl in der integrierten ($r = 0,44$) als auch in der ökologischen Behandlung, dort nur enger ($r = 0,70$), mit dem Brotvolumen korreliert (Kelm et al. 2006).

Es wird deutlich, dass ein Teil der Sorten- bzw. Stämme unter Öko-Bedingungen bereits bei niedrigen Sedimentationswerten im Bereich von 25 – 30 ein zufriedenstellendes bis hohes Backvolumen zwischen 550 und 650 ml hervorbrachte. Genotypen mit diesen Eigenschaften scheinen für einen N-limitierten Anbau, wie im Öko-Landbau üblich, besonders geeignet zu sein.

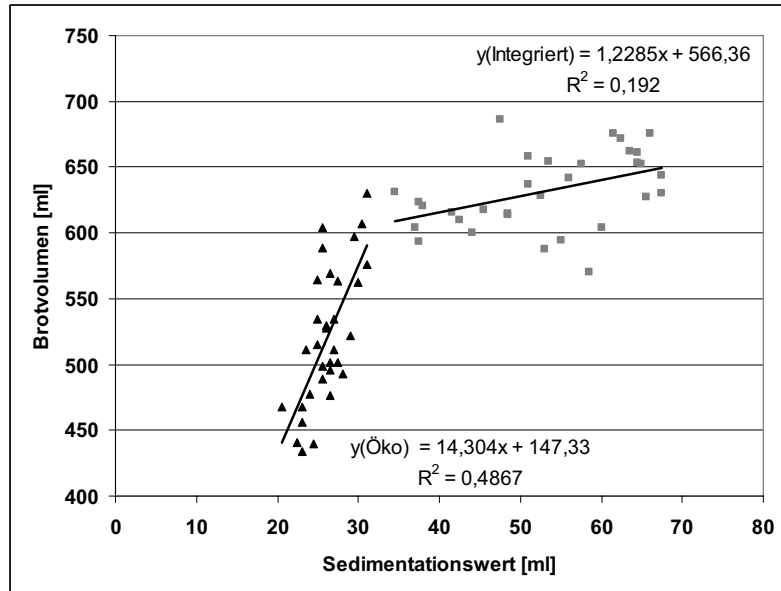


Abb. 1: Funktionale Beziehungen zwischen dem Sedimentationswert nach Zeleny und dem Brotvolumen in den zwei Varianten (integriert und ökologisch) des Erntejahres 2004

Schlussfolgerungen

Für die Selektion von Stämmen lässt sich feststellen, dass eine Ertragsschätzung die Prüfung unter ökologischen Bedingungen erfordert. Aus dem getesteten Zuchtmaterial scheinen der Stamm 28 [Kreuzung („Roazon“ x „Alcedo“) x TAW 1.33700] und der Stamm 30 (Kreuzung „Greif“ x Hohenthurmer Stamm) in besonderem Maße für einen Anbau unter Öko-Bedingungen geeignet. Sie besitzen eine besondere Wüchsigkeit (Länge 100 bzw. 106 cm) sowie eine gute Blattgesundheit [u.a. Mehltaresistenz (APS 2) sowie Braunrostresistenz (APS 3)]. Damit sind offensichtlich beide sehr gut an extensive Anbaubedingungen angepasst. Insgesamt wird ersichtlich, dass konventionelle Züchtung interessantes Zuchtmaterial für den Öko-Landbau hervorbringen kann. Sofern jedoch eine spezielle Testung von Linien nicht unter Öko-Bedingungen erfolgt, kann dieses Material verloren gehen, da es für eine weitere konventionelle Verwendung oft ungeeignet scheint. Diese Ressourcen sollten zukünftig stärker für den ökologischen Landbau genutzt werden.

Literatur

Kelm, Ch., Leithold, B., Weber, W.E. (2006): Untersuchungen zur Backqualität an Winterweizen unter konventionellen und ökologischen Anbaubedingungen. Vorträge für Pflanzenzüchtung, 68, 4