

## Lassen sich Winterweizensorten hinsichtlich ihres Beschattungsvermögens statistisch gesichert in Landessortenversuchen voneinander unterscheiden?

Schmidtke, K.<sup>1</sup>, Wunderlich, B.<sup>1</sup> und Meyercordt, A.<sup>2</sup>

*Keywords:* Winterweizen, Beschattungsvermögen, Unkrautunterdrückungsvermögen

### Abstract

*The effect of winter wheat varieties on shading capability was examined in cultivar trials. From 2010 to 2012 field trials with 16 to 22 different varieties of winter wheat were carried out on 13 to 14 different sites in Germany. The light transmission was measured at 2 (2010) or 3 (2011, 2012) development stages of winter wheat 2 cm above soil surface in the stands. It was shown that there have been substantial differences in light transmission between winter wheat varieties in organic farming especially during early growing (tillering of wheat).*

### Einleitung und Zielsetzung

Eine mechanische Unkrautregulierung in Winterweizen lässt sich in einigen Fällen boden- und witterungsbedingt nicht erfolgreich durchführen. Deshalb kommt dem Unkrautunterdrückungsvermögen der Kulturpflanze im ökologischen Landbau eine hohe Bedeutung zu (Drews *et al.* 2009). Sortenbedingte Unterschiede in der Fähigkeit zur Unkrautunterdrückung ließen sich bei Winterweizen in Feldversuchen nachweisen, wobei sich bereits ein geringfügig stärkeres Beschattungsvermögen einiger Sorten in einem signifikant geringeren Sprosswachstum von Unkräutern niederschlug (Eisele 1992, Drews *et al.* 2009). Ziel der hier dargestellten Untersuchungen war es zu prüfen, ob sich mit Hilfe einer Messung der Lichttransmission in Winterweizenbeständen sortenbedingte Unterschiede im lichtbedingten Unkrautunterdrückungsvermögen statistisch gesichert zwischen Sorten in Öko-Landessortenversuchen nachweisen lassen. Es sollte ferner herausgearbeitet werden, wie groß die Unterschiede im derzeitigen Prüfsortiment zwischen den Winterweizensorten im beschattungsbedingten Unkrautunterdrückungsvermögen sind und zu welchem Entwicklungsstadium des Winterweizens – Bestockung, Schossen oder Ährenschieben – sich die Sorten am stärksten im Beschattungsvermögen differenzieren.

### Methoden

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 2010, 2011 und 2012 an 13 bzw. 14 verschiedenen Standorten mit Öko-Landessortenversuchen der Länderdienststellen in Deutschland durchgeführt. Geprüft wurden auf langjährig ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen je Standort zwischen 16 und 22 verschiedene Winterweizensorten des jeweils aktuellen, zumeist standortspezifischen Prüfsortiments, die in vierfacher Wiederholung in Blockanlagen, mit ortsüblicher Saatstärke und örtlichem Reihenabstand sowie Saattermin angebaut wurden. Zu zwei (2010) bzw. drei (2011 und 2012)

<sup>1</sup> Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden, Deutschland, [schmidtke@htw-dresden.de](mailto:schmidtke@htw-dresden.de)

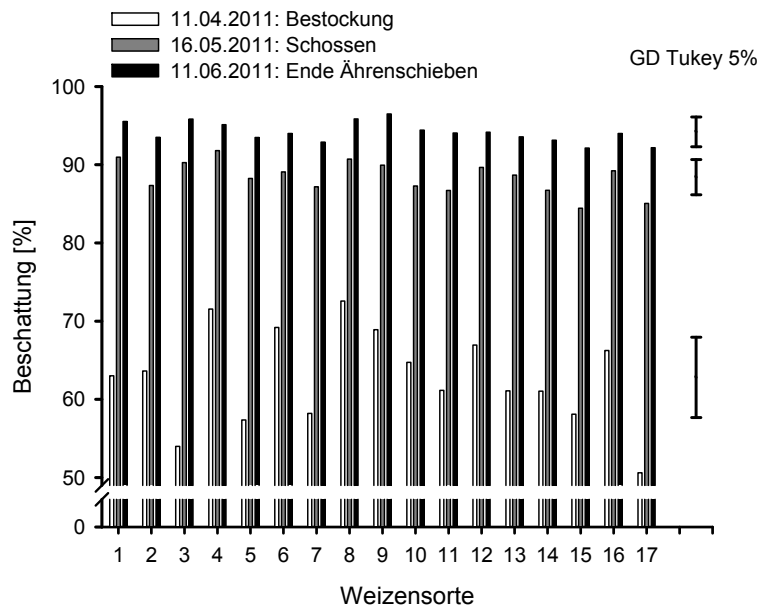
<sup>2</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hans-Böckler-Allee 20, 30173 Hannover, Deutschland

Entwicklungsstadien des Winterweizens (Bestockung, Schossen und Ährenschieben) wurde in jeder Parzelle die Lichttransmission ca. 2 cm oberhalb der Bodenoberfläche mit Hilfe eines Sunscan-Analysers (Firma Delta-T, GB) erfasst. Hierbei wurde eine Lichtmessschiene mit einer Länge von 100 cm im Winkel von 90° zum Verlauf der Weizenreihe bodennah in den Bestand geschoben; je Parzelle und Messtermin an vier verschiedenen Teilflächen innerhalb der Parzelle. Erfasst wurde mit Hilfe der Lichtmessschiene durch 64 separate Sensoren die Photonenflussdichte im photosynthetisch aktiven Strahlungsbereich (300 bis 700 nm), sodass je Parzelle und Messtermin an insgesamt 254 Punkten im Bestand die entsprechende Strahlungsintensität aufgenommen wurde. Parallel zur Messung im Bestand wurde zeitgleich die Photonenflussdichte (300 bis 700 nm) über dem Bestand mit einem zweiten Sensor erfasst. Anhand der Lichttransmission wurde der Grad der Beschattung in % 2 cm oberhalb der Bodenoberfläche im Vergleich zur parallel vorhandenen Photonenflussdichte über dem Weizenbestand ausgewiesen und mittels einfaktorierter Varianzanalyse mit multiplen Mittelwertvergleichstest (Tukey-Test) je Standort und Jahr statistisch verrechnet (SAS Version 9.3).

## Ergebnisse

Die Beschattung in Winterweizenbeständen betrug je nach Wachstumsintensität an den Standorten zur Bestockung zwischen 10 und 70 % und stieg bis zum Ende des Ährenschiebens auf Werte von maximal 96 bis 97 % in sehr gut entwickelten Weizenbeständen an. So betrug am Standort Liederbach in Hessen die Beschattung zur Bestockung im Jahr 2011 sortenbedingt zwischen 50,6 (Sorte Julius, Nr. 17) und 72,6 % (Sorte Philipp, Nr. 8), erhöhte sich bis zum Schossen auf Werte zwischen 84,4 % (Sorte Meister, Nr. 14) und 91,0 % (Sorte Capo, Nr. 1) und erreichte zum Ende des Ährenschiebens Werte zwischen 92,1 % (Sorte Meister) und maximal 96,5 % (Sorte Scaro, Nr. 9, Abb. 1). So bestanden in der frühen Entwicklung des Weizens noch sehr große Unterschiede im Beschattungsvermögen zwischen den Weizensorten, die am Standort Liederbach im Jahr 2011 bei maximal 22,0 Prozentpunkten in der Phase der Bestockung lagen, während sich diese Differenz zwischen den Sorten auf 4,4 Prozentpunkte zum Ende des Ährenschiebens verringerte. Trotz geringer absoluter Differenzen in der Beschattung zwischen den Weizensorten war es mit Hilfe der genutzten Erfassungsmethode dennoch möglich, diese geringe Differenzen zwischen den Sorten zum Ende des Ährenschiebens als signifikant zwischen zumindest zwei Sorten ausweisen zu können (Abb. 1).

Mit Hilfe der Lichttransmissionsmessungen in den Öko-Landessortenversuchen mit Winterweizen ließen sich in vielen Fällen signifikante Unterschiede in der Höhe der Beschattung zwischen den geprüften Sorten nachweisen. In allen drei Jahren bestanden zum Zeitpunkt der Bestockung auf mehr als zwei Drittel der Prüfstandorte signifikante Differenzen zwischen den Weizensorten in der Beschattungsintensität der Bodenoberfläche (Tab. 1). In zwei (2010 und 2011) von drei Jahren ging der Anteil signifikanter Sortenunterschiede bis zum Ährenschieben aber deutlich zurück.



**Abbildung 1: Beschattung 2 cm oberhalb der Bodenoberfläche in Prozent der Strahlungsintensität oberhalb des Bestandes in 17 Winterweizensorten am Standort Liederbach/Hessen zu drei Entwicklungsstadien des Weizens (GD Tukey 5% = Grenzdifferenz Tukey-Test,  $\alpha = 0,05$ )**

**Tabelle 1: Prozentualer Anteil Untersuchungsstandorte, an denen signifikante Unterschiede zwischen Winterweizensorten in der Höhe der Lichttransmission 2 cm oberhalb der Bodenoberfläche nachgewiesen werden konnten (n.e. = nicht erhoben)**

Jahr (Anzahl Standorte)	Bestockung	Schossen	Ährenschieben
2010 (n = 13)	77 %	n.e.	54 %
2011 (n = 14)	71 %	36 %	43 %
2012 (n = 13)	69 %	92 %	77 %

### Diskussion

Bereits geringe Differenzen von wenigen Prozentpunkten im Beschattungsvermögen zwischen Winterweizensorten können das Wachstum von Unkräutern deutlich beeinflussen, wie Eisele (1992) zeigen konnte. Deshalb sind auch die zum Zeitpunkt des Ährenschiebens in der vorliegenden Untersuchung aus Landessortenversuchen ermittelten Unterschiede zwischen Sorten in der Lichttransmission für die landwirtschaftliche Praxis im Hinblick auf die Unkrautunterdrückung relevant. Eine frühzeitig und zu-

dem stark ausgebildete Blattfläche stellt mehr als die Blatthaltung der Weizensorte (*erectophil* versus *planophil*) das wesentliche Merkmal von Sorten dar, welches eine hohe Lichttransmission und Unkrautunterdrückung bewirkt (Drews *et al.* 2009). Die hier vorgestellten Untersuchungsergebnisse zeigen, dass insbesondere zum Zeitpunkt der Bestockung in mehr als zwei Drittel der untersuchten Umwelten mit Hilfe der Lichttransmissionsmessungen im Bestand Weizensorten statistisch gesichert im Hinblick auf ihr Beschattungsvermögen in Landessortenversuchen klassifiziert werden konnten. Dieses gelingt allerdings nur in den Fällen, in denen die Sortenversuche auf vergleichsweise homogenen Standorten durchgeführt werden, die gleichzeitig eine geringe Gefahr der Verunkrautung, insbesondere mit Wurzelunkräutern aufweisen, da diese Unkräuter die Messungen zur Lichttransmission von Winterweizensorten empfindlich stören können.

### Schlussfolgerungen

Lichttransmissionsmessungen in Winterweizensortenversuchen sind, wie durch die Untersuchungen gezeigt werden konnte, sehr gut geeignet, sortenbedingte Unterschiede im Beschattungsvermögen zu erfassen und diese auch statistisch abzusichern. Sortenbedingte Unterschiede sind vor allem zum Zeitpunkt der Bestockung vorhanden. Diese zusätzlichen Informationen können im Rahmen der Sortenwahl von der landwirtschaftlichen Praxis im ökologischen Landbau gezielt genutzt werden, um eine früh einsetzende Unkrautunterdrückung durch den Weizenbestand zu erzielen.

### Danksagung

Die Sortenversuche wurden von den zuständigen Länderdienststellen durchgeführt und im Rahmen eines Forschung und Entwicklungsvorhabens vom BMVEL (BÖLN 2809OE009/010) gefördert. Für die gewährte Unterstützung möchten die Autoren herzlich danken.

### Literatur

- Drews, S., Neuhoff, D., Köpke, U. (2009) Weed suppression ability of three winter wheat varieties at different row spacing under organic farming conditions. *Weed Research* 49,526-533.
- Eisele, J.-A. (1992) Sortenwahl bei Winterweizen im Organischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung der morphologisch bedingten Konkurrenzkräft gegenüber Unkräutern. Dissertation Universität Bonn.