

## Erarbeitung von Schwellenwerten zur gezielten Bekämpfung von Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und Steinbrand (*Tilletia caries*) sowie deren praktische Umsetzung im Öko-Landbau

Dressler, M.<sup>1</sup>, Sedlmeier, M.<sup>1</sup>, Voit, B.<sup>1</sup>, Büttner, B.<sup>2</sup>, Killermann, B.<sup>1</sup>

*Keywords: dwarf bunt of wheat, common bunt of wheat, seed, threshold values, soil*

### Abstract

*Dwarf bunt of wheat (*Tilletia controversa*) and common bunt of wheat (*Tilletia caries*) are the most important pathogens in organic cereal production. The aim of this research work is to find out whether a threshold value for seed is sufficient or whether the infection potential in the soil must be considered additionally.*

*For dwarf bunt of wheat two-years-lasting field trials are performed at 3 sites with susceptible and low-susceptible wheat and spelt cultivars, 4 infection levels and 4 replications. The field trials are designed in a randomized split-block design with additional marginal-plots, so (1) sowing and harvest will be possible without greater interaction between the field plots, (2) spore contamination of the soil during harvest will be assured and (3) the determination of spore inoculum density in the soil after harvest will be enabled. Only fields with natural spore contamination are chosen. The field trials for common bunt of wheat are carried out in a similar design with 4 replicates at 4 sites with susceptible and low-susceptible wheat cultivars and two different sowing times.*

*For an infestation with dwarf bunt of wheat, diffuse light is sufficient. The wheat cultivar Capo showed a significantly lower infestation than the cultivar Saturnus. The infestation of the spelt cultivar Franckenkorn was significantly lower than that of the cultivar Oberkulmer Rotkorn, with the infestation of spelt cultivars being in principle lower because of morphological features. The greatest significant number of infested spikes per m<sup>2</sup> was found in the variant soil infection. With the dwarf bunt of wheat results from the first year no threshold values can be determined neither for seed nor for soil.*

*In the case of infestation with common bunt of wheat, there were no significant differences between the early and late sowing dates, nor between the cultivars Capo and Tommi. The highest bunt spore potential in the soil was found at the field trial site in Saxony; however, the highest number of infested spikes per m<sup>2</sup> was not found there.*

### Einleitung und Zielsetzung

Stark von Brandkrankheiten befallenes Erntegut kann weder als Saat-, noch als Konsumware verwertet werden. Bei Betrieben mit einem hohen Anteil von Nachbausaatgut kommt es daher im Erntegut häufiger zu einem Befall (Pölitz et al. 2006). Umso wichtiger sind deshalb zuverlässige Schwellenwerte für die Brandkrankheiten bei Saatgut. Bei *T. caries* liegt der Wert in Bayern derzeit bei 20

---

<sup>1</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Lange Point 6, D-85354 Freising, Deutschland, Markus.Dressler@LfL.bayern.de

<sup>2</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, D-85354 Freising, Deutschland

Sporen/Korn. Ist der Befall höher geben die Öko-Verbände diese Ware zum Anbau nicht frei. Für *T. controversa* existiert noch kein Schwellenwert, da dieses Problem im Erntejahr 2006 erstmals in nennenswertem Umfang auftrat.

Im Rahmen dieses zweijährigen Forschungsprojektes wird untersucht inwieweit der Brandsporenbefall am Saatgut als alleiniger Grenzwert für die zu erwartende Ernte ausreicht oder ob das Infektionspotential im Boden eine größere Rolle spielt als bisher angenommen. Erste Hinweise dafür lieferte ein Praxisversuch (Killermann 2008).

### Methoden

Da es sich um ein Forschungsvorhaben auf nationaler Ebene handelt wurden geeignete Flächen und Versuchsansteller über ganz Deutschland verteilt ausgewählt und die Versuche an 5 Standorten in Bayern (BY), Baden-Württemberg (BW), Sachsen (SN) und Nordrhein Westfalen (NRW) angebaut. Der Versuchsstandort in Oberösterreich (OÖ) wurde gewählt, da er als sehr sicher für das Auftreten von Zwergsteinbrand gilt.

Die mehrfaktoriellen Feldversuche (Sorte, Infektionsstufe, Saatzeit) wurden als randomisierte Streifenanlagen in 10 – 13 m<sup>2</sup> Parzellen mit 4 Wiederholungen auf Flächen mit Brandsporenbelastung angelegt. Neben der Kontrolle wurde von jeder Sorte homogen infiziertes Saatgut (20 Sporen/Korn, 100 Sporen/Korn) ausgesät.

Da das Auftreten von *T. controversa* sehr witterungsabhängig ist, wurde an den drei Standorten zusätzlich jeweils eine Variante mit künstlicher Bodeninfektion angebaut. Die Versuche für Zwergsteinbrand wurden an drei Standorten, unterschiedlicher Höhenlage, mit der anfälligen Weizensorte Sorte *Capo* und der als weniger anfällig geltenden Sorte *Saturnus* ausgedrillt. Bei Dinkel kamen die anfällige Sorte *Franckenkorn* und der weniger anfällige *Oberkulmer Rotkorn* zum Anbau.

Die Steinbrandversuche wurden ebenso als randomisierte Streifenanlage an vier Standorten mit der anfälligen Sorte *Capo* und der weniger anfälligen Sorte *Tommi* mit einem frühen und späten Saatzeitpunkt angebaut.

Die Parzellen wurden während der Vegetation mehrmals auf den Befall mit Brandkrankheiten bonitiert. Der Brandsporenbefall am Erntegut wird nach der Methode des ISTA Handbook on Seed Health Testing, Working Sheet No 53 untersucht. Das Infektionspotential im Boden wurde nach der Ernte bestimmt. Nach dem Auswaschen der Sporen aus dem Boden erfolgte die Brandsporenbestimmung ebenfalls nach der Methode des ISTA Handbook on Seed Health Testing, Working Sheet No 53.

### Ergebnisse und Diskussion

Erste Ergebnisse zeigen, dass der Ährenbefall mit Zwergsteinbrand und Steinbrand an den unterschiedlichen Standorten wenig differenziert.

Die Infektion des Zwergsteinbrandes erfolgt während der Bestockung unter einer Schneedecke bei offenem Boden. Obwohl eine Schneedecke fehlte, kam es bei der vorherrschenden Witterung (Nebel) auch bei der Variante nichtinfiziertes Saatgut zu einem Befall. Völlig unerwartet zeigte die als anfällig geltende Sorte *Capo* einen signifikant geringeren Befall als *Saturnus* (Tabelle 1). Neben der Sortenanfälligkeit nahm der Befall mit zunehmender Saatgutinfektion (Sporen/Korn) zu. Die Infektionsstufe 100 Sporen/Korn unterscheidet sich signifikant von der Kontrolle. Den höchsten signifikanten Ährenbefall/m<sup>2</sup> zeigte die Variante Bodeninfektion von 0,5 g Sporen/m<sup>2</sup>.

**Tabelle 1: Zwergsteinbrand-Befall (Ähren/m<sup>2</sup>) bei Winterweizen im Jahr 2008 auf den Standorten Bayern (BY), Baden-Württemberg (BW) und Oberösterreich (OÖ) bei Bodeninfektion und Saatgutinfektionen mit unterschiedlichen Sporendichten**

Behandlung Standorte	Kontrolle		Bodeninfektion 0,5 g Sporen/m <sup>2</sup>		Saatgutinfektion			
	Capo	Saturnus	Capo	Saturnus	20 Sporen/Korn		100 Sporen/Korn	
					Capo	Saturnus	Capo	Saturnus
BY	0,1	0,4	1,5	6,1	0,0	0,1	0,1	1,4
BW	0,0	0,0	0,1	1,1	0,0	0,1	0,0	0,9
OÖ	0,0	0,1	4,8	5,5	0,1	0,1	0,6	0,6

Der Dinkel wurde mit den Vesen ausgesät. Diese wirken als zusätzliche Barriere für die Sporenfektion, so dass der Befall deutlich unter dem von Winterweizen lag. So waren am Standort in Bayern bei der Variante Bodeninfektion die Sorte *Franckenkorn* mit 0,1 Ähren/m<sup>2</sup> und der als weniger anfällig geltende *Oberkulmer Rotkorn* mit 1,0 Ähren/m<sup>2</sup> befallen. Die Sorte *Franckenkorn* zeigte einen signifikant geringeren Befall. Ähnlich wie bei Winterweizen war die Variante 100 Sporen/Korn bzw. die Bodeninfektion signifikant stärker befallen.

Das Brandsporenpotential im Boden an den 3 Standorten war sehr unterschiedlich. Beim Dinkel wies der Standort BY mit dem höchsten Brandsporenpotential auch die höchste Anzahl befallener Ähren/m<sup>2</sup> auf. Beim Winterweizen konnte dies nicht beobachtet werden.

**Tabelle 2: Steinbrand-Befall (Ähren/m<sup>2</sup>) im Jahr 2008 bei Winterweizen auf den Standorten Bayern (BY), Baden-Württemberg (BW), Nordrhein Westfalen (NRW) und Sachsen (SN) bei Saatgutinfektionen mit unterschiedlichen Sporendichten und Saatzeiten**

Behandlung Standorte	Kontrolle		Saatgutinfektion			
	Capo	Tommi	20 Sporen/Korn		100 Sporen/Korn	
			Capo	Tommi	Capo	Tommi
<b>Frühsaat</b>						
BY	1,3	0,0	0,9	0,0	1,5	0,0
BW	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
NRW	keine Saat					
SN	0,8	0,0	0,6	0,1	0,9	0,1
<b>Spätsaat</b>						
BY	0,8	0,0	1,6	0,0	0,4	0,0
BW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
NRW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SN	keine Saat					

Der Steinbrand infiziert das Saatgut während der Keimung. Das Temperaturoptimum für die Infektion liegt um 10 °C. Weicht die Temperatur deutlich ab, sinkt die Infektionsrate. Die Befallsunterschiede zwischen der Früh- und Spätsaat sind nicht signifikant (Tabelle 2). Die Unterschiede zwischen den Sorten *Capo* und *Tommi* sind ebenfalls nicht signifikant. In der Tendenz zeigte die weniger anfällige Sorte *Tommi* kaum Befall.

Das mit Abstand größte Brandsporenpotential im Boden wies der Standort SN mit z. T. mehr als 2.000 Sporen/10 g Boden auf. Die Anzahl befallener Ähren/m<sup>2</sup> unterschied sich jedoch nicht signifikant von den anderen Standorten.

### Schlussfolgerung

Für den Befall mit Zwergsteinbrand reicht bereits diffuses Licht (Nebel). Winterweizen wird stärker befallen als Dinkel. Der Einfluss der Sorten entscheidet signifikant über das Befallsauftreten. Hohe Sporendichten im Boden führen bei Dinkel zu einer höheren Anzahl befallener Ähren/m<sup>2</sup>. Bei Winterweizen konnte die Beziehung Sporendichte im Boden zur Anzahl befallener Ähren nicht hergestellt werden. Eine Wechselwirkung "Sporendichte im Boden" und "Witterung" bezogen auf die Standorte lässt sich nach dem ersten Versuchsjahr noch nicht herstellen, d. h. es lassen sich noch keine Schwellenwerte weder für das Saatgut noch für den Boden herleiten.

Beim Befall mit Steinbrand ist der Einfluss der Sorte und des Saattermins in der Tendenz vorhanden. Eine Wechselwirkung "Sporendichte im Boden" und "Witterung" bezogen auf die Standorte lässt sich nach dem ersten Versuchsjahr ebenfalls noch nicht herstellen, d. h. auch hier lässt sich noch kein Schwellenwert für den Boden ermitteln.

Für beide Erreger gilt, die Sporendichte des Bodens ist stark standortabhängig und inhomogen verteilt. Das Befallsauftreten wird neben dem Sporenbefall im Boden und am Saatgut von der Witterung überlagert.

### Danksagung

Danken möchte ich allen, die am Projekt mitwirken. Mein Besonderer Dank geht an die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) in Bonn für die finanzielle Förderung dieses Projektes.

### Literatur

- Killermann, B.; Voit, B.; Büttner, P. (2008) Brandkrankheiten bei Weizen – Erfahrungen und Ergebnisse aus der Saatgutuntersuchung und Stand der derzeitigen Diskussion; 41-44 Tagungsband der 58. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs, 20.-22. November 2007, Raumberg-Gumpenstein.
- Pölit, B.; Veckenstedt, B. (2006) Der Weizensteinbrand. Ein aktuelles Problem im ökologischen Landbau. Hrsg. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden, 6 S.