

Veränderung des Brandsporenpotenzials von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*T. controversa*) im Boden unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus

Bauer, R.¹, Voit, B.¹, Killermann, B.¹ und Hülsbergen, K.-J.²

Keywords: Steinbrand, Zwergsteinbrand, Brandsporenpotenzial im Boden, Fruchtfolge.

Abstract

*Common and dwarf bunt of wheat are important diseases in ecological farming. High infection levels lead to an increase of the spore potential in soil. 3-years randomized crop rotation field trials are performed at 3 sites with 4 replicates on naturally infested fields with either *T. controversa* or *T. caries* spores with crop rotation links commonly used in organic farming to determine whether it is possible to decrease the spore potential in soil. Brassica species setting free thiocyanate and isothiocyanate compounds after mulching are cultivated to examine the possibility to reduce the spore potential in soil. Additionally, the influence of stable manure on bunt spores is tested.*

Soil samples are taken yearly from each plot and common and dwarf bunt spore potential is determined by extracting the spores from soil by wet sieving and sedimentation steps, followed by filtration and counting the spores under the microscope.

*After two years, preliminary results show a decrease of spore potential of about 50 % at the *T. caries* sites, whereas no spore reduction could be observed at the *T. controversa* site. The plots treated with stable manure exhibit a significant reduction of spore numbers within two years over all three sites. A tendency of spore reduction was noted at the plots grown with grass clover for three years. No difference could be observed between the plots cultivated with mustard and those without intermediate crop.*

Einleitung und Zielsetzung

Steinbrand und Zwergsteinbrand sind gefährliche Krankheiten im ökologischen Weizen- und Dinkelanbau. Starker Befall führt zu einem Anstieg des Brandsporenpotenzials im Boden. Eine häufig gestellte Frage von den betroffenen Landwirten ist, wie lange mit dem Anbau von Weizen auf den befallenen Flächen pausiert werden soll. Im Rahmen eines dreijährigen Forschungsprojekts wird untersucht, ob durch eine entsprechende Fruchtfolgegestaltung das Brandsporenpotenzial im Boden reduziert werden kann. Zusätzlich wird überprüft, ob ein Zwischenfruchtanbau mit Senf zur Reduzierung des Brandsporenpotenzials im

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 6, 85354 Freising, Deutschland, Robert.Bauer@LfL.Bayern.de, <http://www.lfl.bayern.de>

² TU-München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Liesel Beckmann Str. 2, 85354 Freising, Deutschland, huelsbergen@zwz.tum.de, <http://www.tum.de/oekolandbau>

Boden beiträgt (Biofumigation). Darüber hinaus wird ein möglicher Einfluss von Stallmist auf die Brandsporen im Boden untersucht.

Methoden

Für das Forschungsprojekt wurden frisch mit Steinbrand und Zwergsteinbrand befallene Öko-Flächen ausgewählt. Die Bewirtschaftung der Parzellen erfolgte mit verschiedenen Fruchtfolgen des ökologischen Landbaues (siehe Tabelle 1). Die Versuche wurden dreijährig und mehrortig (Nord-, Mittel- und Südbayern) mit jeweils vier Wiederholungen bei einer Parzellengröße von 10 m² angebaut.

Durch die acht Fruchtfolgen ergab sich eine verschiedene Bewirtschaftung der Parzellen, d. h. der Boden wurde unterschiedlich bearbeitet und wies einen unterschiedlichen Grad an Bedeckung bzw. Bewuchs auf. Bei der Dauerbrache wurde der Boden stets offen gehalten. Bei Fruchtfolgen die Klee gras als ein-, zwei- und dreijähriges Fruchtfolgeglied beinhalteten, war der Boden in dem jeweiligen Zeitraum stets bedeckt und durchwurzelt. Alle Parzellen wurden doppelt angebaut, jeweils mit und ohne Stallmistdüngung.

Tabelle 1: Fruchtfolgeplan des dreijährigen, dreiortigen Anbauversuchs

Vorfrucht	2011/12	2012/13	2013/14
Winterweizen	Brache	Brache	Brache
Winterweizen	Kleegrass	Kleegrass	Kleegrass
Winterweizen	Kleegrass	Kleegrass	Winterweizen
Winterweizen	Kleegrass	Winterweizen	Winterroggen - Z*
Winterweizen	Winterroggen - Z	Erbsen - Z	Winterweizen
Winterweizen	Wintertriticale - Z	Erbsen - Z	Winterweizen
Winterweizen	Hafer - Z	Winterroggen - Z	Erbsen - Z
Winterweizen	Erbsen - Z	Winterweizen	Winterroggen - Z

* Z: Zwischenfrucht

In den Getreidefruchtfolgen und nach frühräumenden Hauptfrüchten (z. B. Erbsen) erfolgt nach der Ernte ein Zwischenfruchtanbau mit Senf, da den Senfölen eine sporenabtötende bzw. keimhemmende Wirkung auf die Brandsporen nachgesagt wird. Damit soll überprüft werden, ob die „Biofumigation“ tatsächlich stattfindet.

Anhand dieser völlig gegensätzlichen Bewirtschaftung soll überprüft werden, ob sich Unterschiede in der Abnahme des Brandsporenpotenzials im Boden feststellen lassen.

Von jeder Parzelle werden jährlich Bodenproben entnommen und das Brandsporenpotenzial ermittelt durch Extraktion der Sporen aus den Bodenproben mittels Nasssiebverfahren (Dressler et al. 2011) und zwei Sedimentationsschritten und anschließendes Auszählen der Brandsporen unter dem Mikroskop.

Ergebnisse

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass innerhalb von zwei Jahren auf der *T. controversa* Versuchsfläche eine leichte Abnahme der Sporengesamtzahl erfolgte,

während auf der *T. caries* Versuchsfläche im selben Versuchszeitraum die Sporenzahl um ca. 55 % abgenommen hat.

Die Düngung mit Stallmist führte über alle 3 Standorte innerhalb von 2 Jahren signifikant zu einer schnelleren Abnahme der Sporenzahl im Boden als bei der ungedüngten Variante.

Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Fruchtfolgen auf dem jeweiligen Standort zeigten sich geringe Unterschiede in der Abnahme des Sporenpotenzials im Boden.

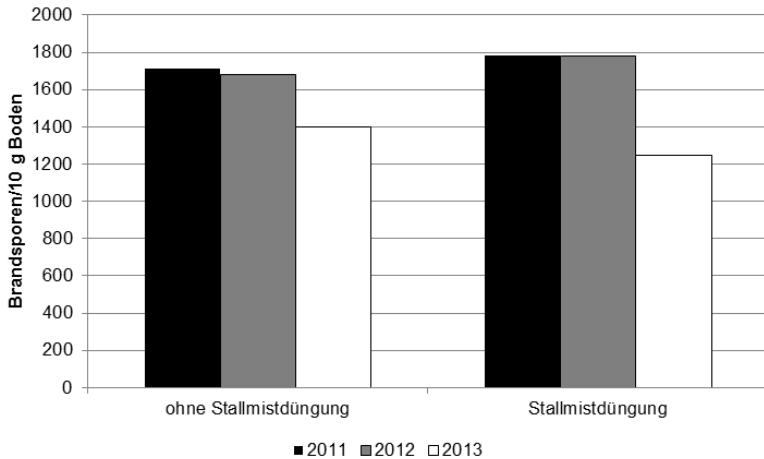


Abbildung 1: Veränderung der Sporenzahl in Abhängigkeit von der Stallmistdüngung

Tendenziell ergibt sich bei dem 3-jährigen Klee gras und der Brache (beide ohne Bodenbearbeitung) eine schwächere Sporenenabnahme als bei den anderen Fruchtfolgen mit Bodenbearbeitung.

Signifikante Einflüsse des untersuchten Faktors Fruchtfolge konnten nach zwei Jahren noch nicht festgestellt werden. Der Anbau von Senf als Zwischenfrucht zeigte nach einem Jahr noch keine signifikanten Unterschiede.

Die statistische Verrechnung erfolgte mit dem Statistikpaket SAS 9.2. Die Mittelwertvergleiche wurden mit dem SNK-Test durchgeführt.

Diskussion

Die vorgestellten Ergebnisse wurden im bisherigen Versuchszeitraum von 2 Jahren erzielt. Die Bodenproben vom Anbaujahr 2014 werden bis zum Ende des Versuchs im Frühjahr 2015 vorliegen. Bereits nach 2 Jahren zeigt sich beim Faktor Stallmistdüngung eine Signifikanz dahingehend, dass das Brandsporenpotenzial im Boden bei einer Stallmistdüngung stärker abnimmt. Grund dafür ist eine erhöhte biologische Aktivität im Boden durch die Stallmistgabe.

Während Borgen (2000) bei seinen Untersuchungen das Brandsporenpotenzial im Boden indirekt durch Weizenanbau ermittelte, gelang es in diesem Projekt, das Brandsporenpotenzial im Boden direkt durch Weiterentwicklung und Optimierung einer neuen Untersuchungsmethode festzustellen. Diese direkte Bestimmung des Sporenpotenzials im Boden hat gegenüber dem Verfahren Borgen den Vorteil, dass das tatsächliche Sporenpotenzial im Boden erfasst wird. Das Verfahren Borgen hat zudem den Nachteil, dass bei fehlenden Infektionsbedingungen falsche Rückschlüsse gezogen werden.

Schlussfolgerungen

Bereits nach zwei Jahren konnte festgestellt werden, dass sich das Brandsporenpotenzial im Boden durch eine Stallmistdüngung signifikant reduzieren ließ. Erwartungsgemäß war der Sporenrückgang beim Steinbrand höher als beim Zwergsteinbrand. Beim Faktor Fruchtfolge war eine Tendenz dahingehend zu beobachten, dass bei den Parzellen ohne Bodenbearbeitung (Brache, 3-jähriges Klee gras) die Abnahme des Brandsporenpotenzials im Boden höher war als bei den anderen Fruchtfolgevarianten.

Der Anbau von Senf als Zwischenfrucht zeigte im beobachteten Versuchszeitraum keinerlei Einfluss auf das Sporenpotenzial im Boden.

Danksagung

Bei meinen Kolleginnen und Kollegen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, insbesondere der AG Saatgutuntersuchung und Saatgutforschung, die mich bei der Durchführung des Projektes tatkräftig unterstützen, bedanke ich mich herzlich. Mein ganz besonderer Dank geht an das Bayerische Staatsministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten für die finanzielle Förderung.

Literatur

- Dressler M., Voit B., Büttner P., Killermann, B. (1998): Mehrjährige Ergebnisse zur Strategie gegen Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und Steinbrand (*Tilletia caries*) im ökologischen Getreidebau. VDLUFA Schriftenreihe Bd 67/2011, S. 460-467, Kongressband 2011 Speyer, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- Borgen A. (2000): Perennial survival of common bunt (*Tilletia tritici*) in soil under modern farming practice. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 107 (2):182-188.