

## Differenzialdiagnose: Eine Methode zur Ursacheneingrenzung bei Bodenmüdigkeit

Fuchs, J.<sup>1</sup>, Bruns, Ch.<sup>2</sup>, Mäder, P.<sup>1</sup>, Schmidt, H.<sup>3</sup>, Thürig, B.<sup>1</sup>, Wilbois, K.<sup>4</sup>, Tamm, L.<sup>1</sup>

*Keywords: Bodenmüdigkeit, Leguminosen, Differenzialdiagnose, Pflanzenkrankheiten*

### Abstract

*Fertile soils are highly important for arable farming. To maintain soil fertility, crop rotation including legumes is applied, particularly in stockless farms. Yet, many commercial farms report yield reductions for legumes. The aim of the present study was to evaluate whether the causes for the observed soil fatigue can be narrowed down by a bioassay (modified differential diagnosis according to Bouhot) and whether this bioassay could be a useful tool to predict the suitability of a field to grow legumes.*

### Einleitung und Zielsetzung

Standortfaktoren wie Klima und Bodentyp sowie die Bewirtschaftungsweise beeinflussen die langfristige Bodenfruchtbarkeit und damit die Ertragskraft und die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten (Tamm *et al.* 2010). Insbesondere bei viehlosen und vieh-schwachen Ackerbaubetrieben haben Leguminosen eine entscheidende Rolle in der Fruchtfolge. Aus der Praxis wird aber vermehrt von Leistungsrückgängen beim Anbau von Leguminosen und nachfolgenden Kulturen wie Weizen berichtet. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob mittels eines Bodenmüdigkeitstests (modifiziert nach Bouhot and Bonnet (1979) die Ursachen für dieses Problem (Nährstoff-, Toxizitäts- oder biotisches Problem) eingegrenzt werden können, und ob sich die Differenzialdiagnose als Test für die parzellenspezifische Anbaueignung von Erbsen für die Praxis eignen könnte.

### Methoden

In den Jahren 2008-2010 wurden repräsentative Bodenproben von 22 Standorten in Deutschland mit Bodenmüdigkeitsproblemen entnommen. Für die Differenzialdiagnostik Stufe 1 wurden vier Teilproben eines Bodens unterschiedlich behandelt: (i) unbehandelte Boden, (ii) Zugabe von Nährlösung (iii) Zugabe von Aktivkohle, (iv)  $\gamma$ -Bestrahlung oder Hitzebehandlung. Für die Differenzialdiagnose Stufe 2 wurden fünf Teilproben eines Bodens entweder nicht oder mit selektiv gegen (i) Nematoden, (ii) Oomyceten, (iii) höhere Pilze oder (iv) Rhizoctonia-Pilze wirkenden Pestiziden behandelt. Pro Verfahren wurden sechs (Stufe 1) oder vier (Stufe 2) 1 L Gefäße mit ungetrocknetem Boden befüllt und dann fünf Erbsensamen gesät. Nach zwei Monaten Wachstum bei 18 °C und 16 Stunden Licht pro Tag wurden der Pflanzenauflauf, das

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, Ackerstrasse 21, 5070, Frick, Schweiz, jacques.fuchs@fibl.org, www.fibl.org

<sup>2</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Nordbahnhofstrasse 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, bruns@wiz.uni-kassel.de

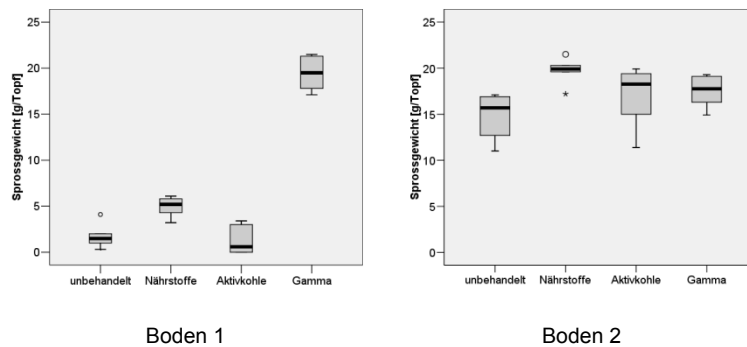
<sup>3</sup> Stiftung Ökologie und Landbau, Weinstrasse Süd 51, 67098, Bad Dürkheim, Deutschland, schmidt@soel.de

<sup>4</sup> Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, FiBL Deutschland e.V., FG Landwirtschaft, Galvanstrasse 28, 60486, Frankfurt am Main, Deutschland, klaus.wilbois@fibl.org

Spross- und das Wurzelgewicht gemessen. Hier werden die Ergebnisse von zwei Böden mit unterschiedlich stark ausgeprägter Bodenmüdigkeit präsentiert.

## Ergebnisse und Diskussion

Der Erbsen-Test differenzierte klar zwischen Böden mit (Abb.1, Boden 1, Verfahren „unbehandelt“) und ohne (Abb. 1, Boden 2) Bodenmüdigkeits-Problematik. Zudem konnten die Ursachen der Bodenmüdigkeit eingegrenzt werden. Zum Beispiel waren in Boden 1 in erster Linie biotische Ursachen für die Bodenmüdigkeit verantwortlich (auf sterilisiertem Boden Sprossgewicht mehr als 10-fach erhöht), wobei auch Nährstoffmangel eine kleinere Rolle spielen dürfte. Die für Boden 1 anschließend durchgeführte Differenzialdiagnose Stufe 2 deutete darauf hin, dass hier ein Erregerkomplex aus Nematoden und Oomyceten für den Ertragsrückgang verantwortlich sein dürfte (Daten nicht gezeigt).



**Abbildung 1: Differenzialdiagnostik nach Stufe 1 am Beispiel von zwei Böden.**

Die verwendete Differenzialdiagnostik differenzierte die Böden in Bezug auf Bodenmüdigkeit gut und spiegelt die Situation aus der Praxis. Dies ist ein Mehrwert gegenüber anderen geprüften Parametern wie z. B. dem DNA Multiscan Test (Relab Den Haag, NL-Wateringen). Die Differentialdiagnostik könnte sich wegen ihrer Verlässlichkeit und Einfachheit als Prognosemethode für die Praxis eignen, um die Anbaueignung eines Standortes im Voraus zu prüfen (Risikoabschätzung).

Diese Studie wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (Projekt Nr. 080E004)

## Literatur

- Bouhot, D., Bonnet, L., 1979. Description et mode d'emploi du test biologique à deux niveaux pour l'étude des fatigues des sols. Annual Review of Phytopathology 11, 111-115.
- Tamm, L., Thuerig, B., Bruns, C., Fuchs, J.G., Köpke, U., Laustela, M., Leifert, C., Mahlberg, N., Nietlispach, B., Schmidt, C., Weber, F., Fliessbach, A., 2010. Soil type, management history, and soil amendments influence the development of soil-borne (*Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*) and air-borne (*Phytophthora infestans*, *Hyaloperonospora parasitica*) diseases. European Journal of Plant Pathology 127, 465-481.