

Pathogene an Wurzeln von Erbse und Ackerbohne im Demonstrationsnetzwerk
Erbse / Bohne

Šišić, A.¹, Baćanović-Šišić, J.², Schmidt, H.³, & Finckh, M.R.¹

Keywords: Grain legumes, protein plant strategy, winter pea pathogens.

Abstract: Root pathogens of peas and faba beans in the pea / faba bean on-farm network

*In 2016 and 2017 samples of two times ten roots per field were taken from a total of 53 organic and 69 conventional fields grown with spring or winter field peas or faba beans. Fungi in the roots were identified morphologically. In addition, molecular identification of about 5% of the isolates was performed and 99% successful. From 3000 isolates, 17 fungal species were identified. They were dominated by *Didymella pinodes* and seven *Fusarium* species: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. avenaceum*, *F. tricinctum*, *F. equiseti*, *F. culmorum*, *F. redolens*. *D. pinodella* was isolated from 73% of the winter pea samples and from 53% of the spring peas while *F. oxysporum* and *F. redolens* were more prevalent on spring peas. The high incidence of *D. pinodella* on winter peas could be an indication that winter peas may be more susceptible than previously thought. *Fusarium redolens* is regularly associated with grain legumes in Germany. Its role as a pathogen is unknown though and needs to be determined. *F. flocciferum* was identified for the first time in Germany as well as several *Didymella* species including a potentially new species. We also reported *Didymella lethalis* on peas in Germany. Overall, the fungal diversity on the roots of grain legumes in Germany appears to be very high. The pathogen status of the fungi that were identified and the availability of host resistance need to be determined in order to secure grain legume cultivation in the future.*

Einleitung und Zielsetzung

Ein wesentliches Ziel der Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung ist die Ausdehnung des Leguminosenanbaus in Deutschland zur Steigerung der heimischen Eiweißversorgung. Die Ausweitung des Körnerleguminosenanbaus wird jedoch in der Praxis durch stark schwankende bzw. geringe Erträge behindert. Eine wichtige Grundlage für das Erreichen stabiler und hoher Erträge, ist eine zuverlässige Information über die in Deutschland relevanten Pathogene von Körnerleguminosen.

¹ Universität Kassel, FB11, FG Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, D-37213, Witzenhausen, adnan_sisic@uni-kassel.de, <https://www.uni-kassel.de/go/fb11agr>

² Universität Kassel, FB11, FG Ökologischer Pflanzenzüchtung und Agrarbiobiodiversität, Nordbahnhofstr. 1a, D-37213, Witzenhausen, <https://www.uni-kassel.de/go/fb11agr>

³ Stiftung Ökologie & Landbau, Bereich Praxisforschung, Himmelsburger Str. 95, D-53474 Ahrweiler, schmidt@soel.de, <http://www.soel.de/>

Ebenfalls sind möglichst detaillierte Kenntnisse über die Einflüsse von Standort, Bewirtschaftung und Umwelt auf die Ertragsbildung unter Praxisbedingungen notwendig. Zwar liegt eine Reihe von pflanzenbaulichen Einzelergebnissen aus Feldversuchen vor, doch bilden diese nur die geprüften Standort- und Bewirtschaftungsbedingungen ab. Die Versuchsbedingungen sind häufig nicht mit den Bedingungen in der Praxis vergleichbar. Praxiserfahrungen sind hingegen selten publiziert und oft schwer zu verallgemeinern. Die im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie gegründeten Demonstrationsnetzwerke bieten die Möglichkeit, die ackerbauliche Praxis wissenschaftlich zu untersuchen und Erkenntnisse aus der Forschung hinsichtlich ihrer Praxisrelevanz zu evaluieren.

Da bei Erbse und Ackerbohne das Auftreten von Fußkrankheiten weit verbreitet und ein wesentlicher Faktor der Ertragsbildung ist, werden seit 2016 die Fußkrankheitserreger bei Erbsen und Ackerbohnen in Praxisschlägen der ökologischen und konventionellen Landwirtschaft untersucht. Erste Ergebnisse aus 2016 und 2017 werden vorgestellt.

Methoden

Auf Betrieben des Demonetzwerks Erbse/Bohne wurden in den Jahren 2016 und 2017 von 53 ökologisch und 69 konventionell bewirtschafteten Feldern, die mit Sommer- oder Winterformen von Erbsen oder Ackerbohnen bebaut waren, an je zwei Messpunkten jeweils 10 Wurzelproben entnommen und an der Universität Kassel auf wurzelbürtige Pathogene untersucht. Pilze wurden im Labor auf verschiedenen Agarmedien isoliert und mikroskopisch bestimmt (Baćanović-Šišić et al., 2018; Šišić et al., 2018a). Für insgesamt 175 Isolate, die die gefundenen morphologischen Typen repräsentierten, wurde die translation elongation factor 1 alpha (*tef1*) und beta tubulin (*tub2*) Genregionen von *Fusarium* bzw. *Didymella* spp. sequenziert (Šišić et al., 2018a; Šišić et al., 2018b).

Ergebnisse

Insgesamt wurden aus mehr als 3000 Pilzisolaten 17 Pilzarten morphologisch identifiziert. Als häufigste Arten traten *Didymella pinodes* und sieben *Fusarium*-Arten auf: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. avenaceum*, *F. tricinctum*, *F. equiseti*, *F. culmorum*, *F. redolens* (Abb. 1). Insgesamt wurden 11 *Fusarium*- und 3 *Didymella*-Arten identifiziert, die als Pathogene von Ackerbohnen bzw. Erbsen bekannt sind. Mit Ausnahme der beiden morphologisch sehr ähnlichen Arten *F. solani* und *F. redolens* lag die Übereinstimmung der molekularen mit der morphologischen Identifikation bei 99%. Die molekularen Verfahren haben eine klare Differenzierung von *F. redolens* und *F. solani* ermöglicht.

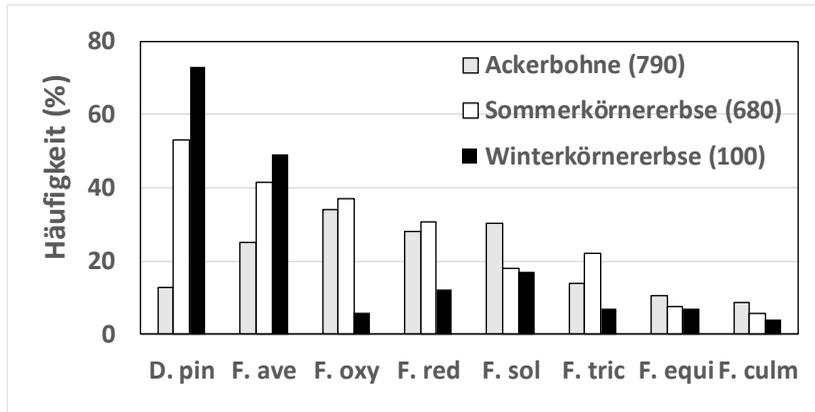


Abbildung 1: Häufigkeit der am meisten gefundenen pilzlichen Pathogene auf Sommer- und Winter-Erbsen und Ackerbohnen aus insgesamt 53 konventionell und 69 ökologisch bewirtschafteten Feldern. Die Anzahl untersuchter Wurzeln pro Kultur ist in der Legende angegeben. D. pin = *Didymella pinodella*; F. ave = *Fusarium avenaceum*; F. oxy = *Fusarium oxysporum*; F. red = *F. redolens*; F. sol = *F. solani*; F. tric = *F. tricinctum*; F. equi = *F. equiseti*; F. culm = *F. culmorum*.

Alle Pathogene wurden in konventionellen und ökologischen Feldern gefunden. *Didymella pinodella* trat bevorzugt an Erbsen auf. Winterformen der Erbse waren deutlich häufiger mit *D. pinodella* befallen (73%) als Sommerformen (53%), allerdings wurden insgesamt auch weniger Wintererbsen als Sommererbsen beprobt (Abb. 1). Dagegen waren *F. oxysporum* und *F. redolens* deutlich häufiger auf Sommererbsen zu finden (Abb. 1).

Fusarium redolens ist ein in Deutschland häufig an Körnerleguminosen auftretender Pilz. Über seine Bedeutung als möglicher Pathogen ist jedoch noch recht wenig bekannt.

Fusarium flocciferum und *Didymella lethalis* wurden erstmals in Deutschland an Erbsen nachgewiesen (unveröffentlicht bzw. Šišić et al., 2018b). Weiterhin wurde eine *Didymella* species nachgewiesen, die möglicherweise eine neue Art darstellt.

Diskussion

Für Züchter ist die klare Identifikation von Pathogenen eine unabdingbare Voraussetzung für die Resistenzzüchtung. Resistenzen können nur identifiziert werden, wenn sie eindeutig Pathogenen zugeordnet werden können. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass *F. redolens* und *D. pinodella* in Deutschland zunehmend an Körnerleguminosen auftreten. Ihre Bedeutung als Pathogene und ertragslimitierende Faktoren sind bisher weitgehend unbekannt. Auch *F. flocciferum*, die neue *Didymella* sp. sowie *Didymella lethalis* sollten auf ihre Aggressivität gegenüber Winter- und Sommererbsen untersucht werden.

Bisher wird davon ausgegangen, dass Wintererbsen prinzipiell weniger anfällig sind für Krankheiten als Sommererbsen (Baćanović-Šišić et al., 2018; Finckh et al., 2015). Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass Winterformen der Erbse deutlich häufiger mit *D. pinodella* befallen sind als Sommerformen. Bisher hatten wir Pathogene spezifisch gehäufte auf Sommererbsen im Vergleich zu Wintererbsen gefunden. Für die Zukunft ist zu klären, ob der vermehrte Anbau der Wintererbse zu Veränderungen im Pathogenspektrum führen kann und dies möglicherweise Auswirkungen auf die Ertragsstabilität und Anbausicherheit von Wintererbsen hat.

Schlussfolgerungen

Die Vielfalt wurzelbürtiger Pilze an Körnerleguminosen ist in Deutschland sehr hoch. Es ist dringend erforderlich, die Pathogenität dieser Pilze für die in Deutschland angebauten Körnerleguminosen zu überprüfen und mögliche Resistenzquellen zu identifizieren, um die Anbauwürdigkeit der Leguminosen langfristig zu sichern.

Danksagung

Diese Arbeiten wurden im Rahmen der Forschungsprojekte PATHO-ID (2814EPS40) und APSOLU (2814EPS035), gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie, in Kooperation mit dem Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne durchgeführt.

Literatur

- Baćanović-Šišić, J., Šišić, A., Schmidt, J. H., and Finckh, M. R. (2018). Identification and characterization of pathogens associated with root rot of winter peas grown under organic management in Germany. *European Journal of Plant Pathology* **151**, 745-755.
- Finckh, M. R., Yli-Mattila, T., Nykänen, A., Kurki, P., and Hannukkala, A. (2015). Organic temperate legume disease management. In "Plant Diseases and their Management in Organic Agriculture" (F. M.R., A. H. C. van Bruggen and L. Tamm, eds.), pp. 293-310. APS Press, St. Paul, MN.
- Šišić, A., Baćanović-Šišić, J., Karlovsky, P., Wittwer, R., Walder, F., Campiglia, E., Radicetti, E., Friberg, H., Baresel, J. P., and Finckh, M. R. (2018a). Roots of symptom-free leguminous cover crop and living mulch species harbor diverse Fusarium communities that show highly variable aggressiveness on pea (*Pisum sativum*). *PLoS ONE* **13**, e0191969.
- Šišić, A., Baćanović-Šišić, J., Schmidt, H., and Finckh, M. R. (2018b). First report of *Didymella lethalis* associated with roots of pea, subterranean clover and winter vetch in Germany, Switzerland and Italy. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-18-0837-PDN>