



Infektionen mit *Fusarium proliferatum* und *F. verticillioides* an Hirsepflanzen (*Sorghum sudanense*). Ein phytosanitäres Risiko in Gärresten aus Biogasanlagen?

Müller S., Schleusner Y., Müller J., Goßmann M., Bandte M., von Bargen S., Büttner C.

Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich Gärtnische Fakultät, Fachgebiet Phytomedizin

Fusarium proliferatum und *F. verticillioides* an Hirse (*Sorghum sudanense*)



Fusarium proliferatum und *F. verticillioides* verursachen an Hirse (*S. sudanense*) Blatt- und Stängelflecken (Abb. 1). Häufig treten sie auch latent systemisch in der Pflanze auf. Die Übertragung erfolgt samen- und bodenbürtig. Aufgrund der klimatischen Veränderungen gewinnt der Anbau von Hirse als Futter- und vor allem Energiepflanze im Brandenburger Raum zunehmend an Bedeutung und erweist sich gegenüber Mais als widerstandsfähiger gegenüber Trockenheit, weshalb dieser Pathogen-Wirtspflanze-Komplex, neben Anderen, für die Versuche gewählt wurde. *Fusarium proliferatum* und *F. verticillioides* werden der Sektion *Liseola* der Gattung *Fusarium* zugeordnet. Die Ausbreitung erfolgt über Mikrokonidien, welche in Ketten gebildet werden (Abb. 2), sowie etwas später erscheinende, fünf- bis siebenfach septierte, fusiforme Makrokonidien. Durch die Produktion von Mykotoxinen wie beispielsweise Fumonisin, Moniliformin und Fusarin C bestehen zudem Gefahren bei der Verwendung infizierter Pflanzen als Futtermittel und zur Lebensmittelproduktion.

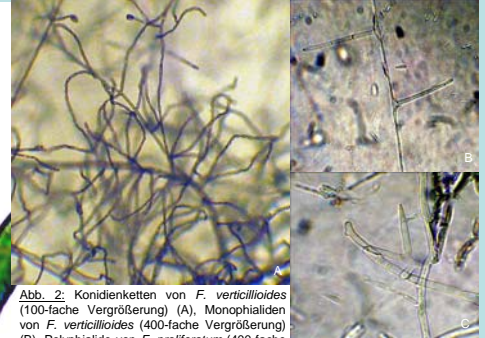


Abb. 1: Nekrose an *F. verticillioides* Inokulationsstelle eines Stängels von *S. sudanense* (A), Blattflecken an Hirse durch *F. verticillioides* (B)

Abb. 2: Konidienketten von *F. verticillioides* (100-fache Vergrößerung) (A), Monophialiden von *F. verticillioides* (400-fache Vergrößerung) (B), Polyphialide von *F. proliferatum* (400-fache Vergrößerung) (C)

Einbringen der Pathogene in die Versuchsfermenter



Das Einbringen der Pathogene in die Versuchsfermenter erfolgte über vorher infiziertes Pflanzenmaterial. Dazu wurden Hirsepflanzen (*Sorghum sudanense*) im Gewächshaus angezogen (Abb. 3) und anschließend mittels einer Sporensuspension mit einer Konzentration von etwa 10^8 Konidien/ml inokuliert. Dabei wurde die Suspension in den Stängel injiziert. Die Pflanzen wurden im Gewächshaus weiterkultiviert, um den Pathogenen Zeit für die Ausbreitung in der Pflanze zu geben. Ein Teil der infizierten Pflanzen wurde anschließend abgerennt, zerkleinert und unter Luftabschluss in Gläsern siliert. Die übrigen Pflanzen wurden direkt nach dem Abernten zerkleinert und als Frischmaterial in die Probenrührer gefüllt. Diese bestanden aus kleinen Plastikröhrchen, welche mit Fermenterinhalt aufgefüllt und mittels einer PTFE-Membran verschlossen wurden (Abb. 4B). Die Porengröße der Membran wurde so gewählt, dass ein Durchströmen des Trägers mit den fermentativ wirksamen Substanzen der Versuchsanlage ermöglicht wurde, ohne das die Pathogene austreten. Die Träger wurden mit Hilfe spezieller Rührpaddel (Abb. 4C) in Versuchsfermenter mit einem Fassungsvermögen von 10 L überführt (Abb. 4A), welche mesophil (bei Temperaturen von 37°C) und einer Raumbelastung von 3 kg_{OTM}/m³/d betrieben wurden. Getestet wurden Verweilzeiten im Fermenter von 6, 24, 138 h jeweils für frisches und vorher siliertes Pflanzenmaterial. Außerdem wurde der Einfluss einer Lagerung der Gärreste von 4 Wochen und 6 Monaten bei 20°C untersucht.

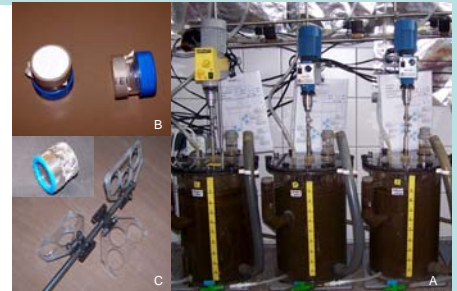


Abb. 3: Jungpflanzenanzucht *S. sudanense*

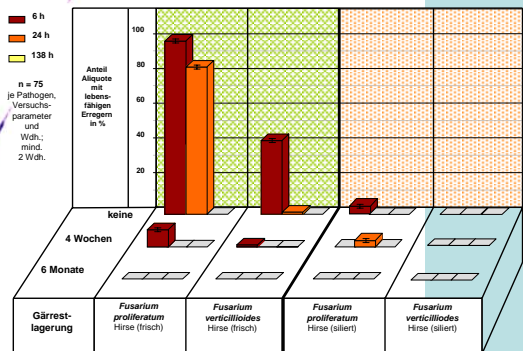
Abb. 4: Versuchs-Biogasermenter im ATB Potsdam (A), Probenrührer zum Einbringen des infizierten Pflanzenmaterials (B), fertig vorbereiteter Probenrührer und Rührpaddel aus Fermenter (C)

Ergebnisse

Um das Überleben der Pathogene im Fermentationsprozess zu überprüfen, wurden die Probenrührer geöffnet und je Träger 25 Aliquote des Pflanzenmaterials auf SNA ausgelegt (Abb. 5). Die Inkubation erfolgte unter Laborbedingungen. Eine Auswertung erfolgte mittels Lichtmikroskopie. Die Überlebensrate von *F. proliferatum* erwies sich dabei gegenüber *F. verticillioides* als höher. Weiterhin zeigte sich ein positiver Einfluss einer vorherigen Silierung des Pflanzenmaterials auf die Hygienisierung. Bei Einbringen von frischem Pflanzenmaterial konnten die Pathogene nach 138 h nicht mehr nachgewiesen werden (Tab. 1). Durch eine vorherige Silierung konnte die Inaktivierungszeit für *F. verticillioides* und *F. proliferatum* von 24 bis 138 h auf 6 bis 24 h verkürzt werden. Auch ein positiver Einfluss einer Gärrestlagerung zum Erhalt pathogenfreier Reststoffe konnte gezeigt werden.



Abb. 5: Infizierter Hirsestängel (A), mit siliertem, infiziertem Pflanzenmaterial befüllter Probenrührer, vor dem Einbringen in den Fermenter (B), aus ausgelegten Aliquoten auswachsender Pilz (*F. proliferatum*) auf SNA (C)



Tab. 1: Überlebensrate der Pathogene *F. proliferatum* und *F. verticillioides* in frischem und siliertem Pflanzenmaterial zu den verschiedenen Verweil- und Lagerzeiten

Fazit

Sollen die nach der Fermentation anfallenden Reststoffe als Wirtschaftsdünger oder in anderer Form wieder auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht werden, empfiehlt sich in jedem Fall ein Anbau der verwendeten Pflanzen nach guter fachlicher Praxis, um das Schadpotential möglicher pilzlicher Pathogene gering zu halten. Außerdem empfiehlt sich ein sorgfältiges Zerkleinern des Materials, sowie eine vorherige Silierung, vor allem bei stark zellulose- und ligninhaltigen Pflanzenmaterial. Auch die Möglichkeit einer Lagerung der Gärreste sollte bei ausreichenden Lagerkapazitäten in Betracht gezogen werden. Größte Bedeutung kommt jedoch dem Sichern der nötigen Verweilzeit im Fermentationsprozess der Biogasanlage zu.

Die Versuche wurden durchgeführt im Rahmen des Verbundprojektes „Untersuchungen zum phytosanitären Risiko durch die anaerobe Vergärung pflanzlicher Biomasse in Biogasanlagen“ in Zusammenarbeit mit:

