

University of Hohenheim  
Institute of Plant Production and Agroecology  
in the Tropics and Subtropics

Prof. Dr. J. Kroschel

**Pot and field evaluation of  
*Fusarium oxysporum* based mycoherbicide  
for control of *Striga hermontica* (Del.) Benth.  
in West Africa**

Diplomarbeit  
by  
Birgit Schaub  
Studiengang Agrarbiologie

Stuttgart-Hohenheim  
February 2005

This work was financially supported  
by the Eiselen Foundation Ulm.

## 7 SUMMARY

*Striga hermontica* is a hemiparasitic weed that causes severe yield losses on cereals, mainly maize, sorghum and millets, in Africa. Especially fields managed by small-scale farmer with low input of fertilizers, pesticides, improved seeds etc. are affected. Existing *Striga* control methods have not yet improved the situation on a large scale and further methods or integrated approaches, which are easy to apply, cost effective and suitable for various farming systems, still have to be tested.

Various isolates of *Fusarium oxysporum* have shown to suppress *Striga* emergence by up to 100 % and to increase crop dryweight dramatically. A granular formulation suitable for mass production (“Pesta granules”) of the fungus had been developed and reduced *Striga* emergence under glasshouse conditions effectively. Seed treatment with *F. oxysporum* seemed to be a further way of application, which requires less amount of fungal inoculum and no extra labor during sowing.

Aim of this work was to determine the potential of Pesta granules and seed treatment with *F. oxysporum* to control *S. hermontica* once again in pot trials and then under field conditions. Efficacy of two different fungal isolates, Foxy2 and PSM197, was compared and the mycoherbicide was combined with *Striga* resistant and *Striga* susceptible sorghum and maize cultivars.

Pesta granules reduced *Striga* emergence in pot trials by 55.9 % (maize) or 74.9 % (sorghum) and by 73.9 % for both crops in the field. Seed treatment reduced *Striga* emergence only in the glasshouse by 73.8 % on maize and by 90.2 % on sorghum but it was not stable under field conditions and did not show any effect there. An alternative way of seed coating using the same materials as for production of Pesta granules was successful as viability of the fungal propagules on the seeds was stable during 15 weeks of storage. Its potential to control *Striga* still has to be assessed in pot trials. Host plant resistance enhanced the efficacy of the mycoherbicide in *Striga* control and could be part of an integrated *Striga* control approach for application on farmers’ fields. In none of

the trials, remarkable differences between the efficacies of the two isolates were observed.

Further, compatibility of the mycoherbicide with fungicides commonly applied in the field was tested *in vitro*. Even at high rates, fungicides containing Metalaxyl didn't inhibit radial growth and sporulation of *Fusarium oxysporum*, isolates Foxy2 and PSM197, completely. A combination of Pesta granules or seed treatment with certain fungicides might be possible but virulence of the fungal propagules on the seeds still has to be assessed in pot trials.

## 8 ZUSAMMENFASSUNG

*Striga hermontica* ist ein hemiparasitisches Unkraut das in Afrika die Wurzeln von Getreide, hauptsächlich Mais, Sorghum und Hirsen, befällt und hohe Ertragsverluste verursacht. Felder von Kleinbauern, die mit geringem Kapitaleinsatz, d.h. ohne anorganische Düngemittel, Pestizide, verbessertes Saatgut usw. bewirtschaftet werden, sind in besonderem Maße betroffen. Verschiedene Methoden zur Bekämpfung von *Striga* sind bereits entwickelt worden, haben jedoch die Situation für die Kleinbauern bisher kaum verbessert. Deshalb sind weitere Lösungsansätze, die einfach und vielseitig einsetzbar sowie kostengünstig sind, nötig.

Es wurde gezeigt, dass einige Isolate von *Fusarium oxysporum* das Auflaufen von *Striga* komplett unterdrücken und damit das Wachstum der Kulturpflanzen fördern. Eine Formulierung für *F. oxysporum* als Granulat ("Pesta Granulat") reduzierte den *Striga*- Befall unter kontrollierten Bedingungen erfolgreich. Auch eine Saatgutbehandlung mit *F. oxysporum* erschien viel versprechend in ihrer Wirkung. Zudem würde bei einer Saatgutbehandlung, im Vergleich zu dem Granulat, sowohl die benötigte Menge an Pilz- Inokulum als auch den Arbeitsaufwand bei der Aussaat verringert werden.

Ziel dieser Arbeit war es, die Wirksamkeit von Granulat und Saatgutbehandlung nochmals im Topfversuch und anschließend im Feld zu prüfen. Dabei wurden zwei verschiedene Isolate von *F. oxysporum*, PSM197 und Foxy2, zur Herstellung des Mykoherbizids verwendet und deren Wirksamkeit verglichen. Ausserdem wurde das Mykoherbizid mit dem Anbau von *Striga*- resistenten und anfälligen Mais und Sorghum Sorten kombiniert um den Wirkungsgrad dieses integrierten Ansatzes zu untersuchen.

Das Granulat reduzierte die Anzahl aufgelaufener *Striga* Pflanzen im Topfversuch um 55.9 % (Mais) bzw. 74.9 % (Sorghum) und unter Feldbedingungen um 73.9 % für beide Kulturpflanzen. Die Saatgutbehandlung verringerte den Befall mit *Striga* im Topfversuch um 73.8 % (Mais) bzw. 90.2 % (Sorghum) war aber unter Feldbedingungen nicht stabil und komplett wirkungslos. Daher wurde eine

weitere Methode zur Saatgutbehandlung mit dem gleichen Material, das zur Herstellung des Granulats verwendet worden war, geprüft. Es zeigte sich, dass die Anzahl der lebensfähigen Einheiten von *F. oxysporum* auf den Samen über 15 Wochen stabil blieb; die Wirksamkeit dieser Formulierung gegen *Striga* Befall muss aber noch in einem Topfversuch untersucht werden. Die Anwendung des Mykoherbizids und der Anbau *Striga* resistenter Kulturpflanzen reduzierten den *Striga* Befall gemeinsam stärker als die Anwendung jeder Methode allein. Ein kombinierter Einsatz beider Methoden stellt einen effektiven integrierten Ansatz zur Kontrolle von *Striga* auf dem Feld dar. Ein Unterschied in der Wirksamkeit der Pilzisolate wurde nicht festgestellt, beide Isolate waren geeignet zur Bekämpfung von *Striga*.

Des Weiteren wurde die Möglichkeit einer Kombination des Mykoherbizids mit der Anwendung von Fungiziden *in vitro* geprüft. Es zeigte sich, dass das Wachstum und die Sporulation von *F. oxysporum* durch Fungizide, die Metalaxyl enthalten, nicht vollständig unterdrückt wurde. Eine Kombination des Fungizids mit der Anwendung des Pilzgranulats oder der Saatgutbehandlung wäre denkbar. Allerdings muss die Virulenz von *F. oxysporum* in dieser Kombination noch im Topfversuch geprüft werden.