

Rapport de la session III. Malherbologie

Report of session III. Weed science

P. GRARD

Coordonnateur

D.E. HESS

Président

H. TRAORE, B.I.G. HAUSSMAN

Rapporteurs

La session malherbologie a montré que les efforts de recherche en collaboration avec le Cirad, l'Icrisat et les autres partenaires (notamment l'Ier et la Cndt) ont contribué à une augmentation significative des connaissances sur :

- la présence, la répartition et l'importance des plantes parasites dans les principales zones agricoles du Mali ;
- la distribution et l'infestation des espèces de *Striga* sur les principales céréales en zone Mali-Sud ;
- les composantes potentielles de paquets de lutte intégrée contre le *Striga* incluant la résistance ou la tolérance variétale, la lutte agronomique, la lutte chimique ainsi que la lutte biologique.

Dans un futur proche, l'outil multimédia permettra, à travers le cédérom « *Striga-Doc* », de disposer, à moindre coût, d'informations sur l'identification, la biologie, les méthodes de lutte, la bibliographie avec une référence spéciale aux problèmes du *Striga* en Afrique.

Résultats présentés

Les résultats les plus importants présentés à cette session se résument de la façon suivante :

- la famille des Scrophulariaceae, avec 5 genres et 17 espèces incluant les *Striga* est la famille la plus importante et la plus variable des mauvaises herbes parasites présentes au Mali ;

- *Striga hermonthica* est plus fréquemment observé sur céréales ; *Striga aspera* est plus fréquent en jachère et se retrouve dans une moindre mesure sur céréales (maïs) dans les régions de Bougouni et Fana ; *Striga asiatica* se retrouve essentiellement dans le milieu naturel tandis que *Striga gesnerioides* est particulièrement présent sur les cultures de légumineuses ;
- une enquête et des prospections effectuées dans 41 villages de la zone Mali-Sud ont révélé que le sorgho et le mil étaient les cultures les plus attaquées par le *Striga*, avec respectivement 43 et 40 % de champs infestés ; cette étude semble indiquer une forte adaptation du *Striga* au maïs au sud de cette région et au sorgho et mil au nord de cette région ;
- la compréhension du cycle de vie des plantes parasites démontre clairement que pour être efficace, toute méthode de lutte doit viser la réduction de la reproduction des mauvaises herbes parasites.

En termes de méthodes de lutte intégrée contre le *Striga*, les résultats suivants ont été obtenus :

- des variétés de sorgho résistantes au *Striga* ont été identifiées par les programmes de sélection, à savoir Is 15401 et Miksor 86-30-41 ;
- deux sarclages plus une seule application de 2,4-D (éventuellement en combinaison avec le Triclopyr lorsque ce produit sera disponible sur le marché) en début de floraison du *Striga* (autour de 60 à 70 jours après le semis) se sont montrés efficaces dans la maîtrise de *Striga hermonthica* occasionnant une augmentation du rendement grain du sorgho, synonyme de rentabilité de la lutte pour les paysans ; deux applications de 2,4-D à 35 et 70 jours après le semis

ont réduit davantage le nombre de *Striga* par rapport à une seule application sans entraîner toutefois de gain significatif de production du sorgho ;

– l'association d'une variété de sorgho tolérante au *Striga* et de niébé rampant en lignes et poquets alternés a entraîné une réduction du nombre et de l'incidence du *Striga* ;

– *Fusarium oxysporum*, un parasite du *Striga* agissant à tous les stades de développement de ce dernier, a été présenté comme ayant un fort potentiel en termes de contrôle biologique du *Striga*. Des méthodes simples d'application du *Fusarium* sont actuellement développées à l'Ier notamment par la production d'inoculum sur glumes de céréales. L'application de ce bioherbicide peut être facilement combinée à d'autres composantes de paquets de lutte intégrée contre le *Striga*, comme l'association culturale sorgho-niébé.

Axes futurs de recherche

Différents ateliers ont fait le point des acquis et ont indiqué les futurs axes et priorités en matière de recherche sur le *Striga* (ainsi l'Icrisat *Striga* Sector Review à Samanko en mai 1996 et le 4^e Atelier général du Pascon en octobre 1996). Une grande priorité doit être accordée :

– au développement de paquets techniques appropriés de lutte intégrée en fonction des régions ;
– au transfert de technologie : l'amélioration du niveau de connaissance des paysans sur la biologie et la lutte contre le *Striga* à travers la formation est un élément essentiel dans le transfert de technologie ; une coopération étroite entre les Snra et les réseaux est également capitale à cet égard.

L'utilisation de variétés résistantes ou tolérantes devrait être un élément-clé des paquets de lutte intégrée contre le *Striga* dans la mesure où elles ne demandent pas l'emploi d'intrants trop coûteux pour les paysans. Dans le but d'accélérer les processus de sélection, des efforts sont réalisés pour identifier des marqueurs moléculaires pour la résistance du sorgho au *Striga*. S'il y a une liaison étroite entre la résistance et les gènes marqueurs, le transfert de la résistance au *Striga* dans des variétés adaptées aux régions-cibles sera facilité par rétro-croisements (back-cross) assistés par marqueurs.

En seconde priorité, des recherches de base doivent se poursuivre principalement sur :

– la dynamique des populations de *Striga*, y compris les études sur la dormance des graines et les raisons de l'existence d'années « à *Striga* » et d'années « sans *Striga* » ;

– l'existence de races physiologiques.

Enfin, il a été recommandé que soient entreprises des recherches multidisciplinaires visant à développer des stratégies de gestion intégrée et durable des principaux ravageurs du sorgho dans les principaux systèmes de production de la région, pouvant s'appuyer sur la fertilisation et les associations de culture.

The Weed Science session showed that the collaborative research efforts of Cirad, Icrisat, and other partners (notably Ier and Cndt) have significantly contributed to the increase in knowledge on:

– presence, distribution and importance of parasitic weeds in major agricultural zones in Mali;
– biological and ecological aspects of their life cycles;
– distribution and density of *Striga* species on major cereals in southern Mali;
– potential components of integrated *Striga* control packages, including: varietal resistance or tolerance; agronomic; chemical as well as biological control.

In the near future, "Striga - Doc", a multimedia Cd-Rom will make available (at low cost) information on *Striga* identification, biology, control methods, and bibliography, with special reference to Africa-related problems.

Summary of results

Important results and implications for Mali and other countries in the region may be summarized as follows:

– the family of *Scrophulariaceae* with five genera and 17 species (including *Striga* spp.) is the most important and most variable family of parasitic weeds-present in Mali;

– on cereals, *Striga hermonthica* is the most frequently observed species;

– there is limited importance of *Striga aspera* on cereals reported from areas around Bougouni and Fana; *Striga gesnerioides* was present particularly in leguminous crops; *Striga aspera* and *Striga asiatica-lutea* were the predominant species in fallow and natural vegetation, respectively, and may be regarded as potential future enemies of the cultivated crops in the region;

– across 41 villages studied in southern Mali, sorghum and millet were generally affected by *Striga*;

with the percentage of infested fields amounting to 43 and 40%, respectively, for each crop; in southern Mali, there were indications of better "adaptation" of *Striga* to maize in the far south, and to sorghum and millet in more northerly areas. These results will be most useful for those researchers who plan to study the occurrence of *Striga* strains in Mali;

– understanding the life cycles of parasitic weeds is important since, to be effective, any control measure must aim at reducing their reproduction.

In terms of integrated *Striga* control measures, the following results were obtained:

– *Striga*-resistant cultivars were identified by the breeding program, i.e., Is 15401 and Miksor 86-30-41;

– two handweeding plus a single application of the herbicide 2,4-D (eventually in combination with Triclopyr once it is available on the market) at the time *Striga* starts flowering (around 60 to 70 days after planting) were shown to be effective in the control of *Striga hermonthica* and in increasing sorghum grain yield towards a higher overall rentability for farmers. Two applications of 2,4-D (i.e., one pre- and one post-emergence treatment at 35 and 70 days after planting, respectively) further reduced the *Striga* incidence but did not significantly increase sorghum grain yield compared to one post-emergence application;

– intercropping of spreading cowpea with a *Striga*-tolerant sorghum in alternating rows and hills was found to significantly reduce *Striga* emergence;

– *Fusarium oxysporum*, a fungal parasite of *Striga* attacking all growth stages, was shown to have a high potential use for biological *Striga* control. Simple methods of inoculum production on sorghum glumes are presently being developed at Ier. It was shown that the application of such a *Fusarium oxysporum*-based bio-herbicide is combinable with other integrated *Striga* control measures like the sorghum-cowpea intercropping.

Future research directions

Future research directions and priorities have been identified at previous workshops and conferences, for example during the Icrisat *Striga* Sector Review in May 1996, and the workshop of the Pan African *Striga* Control network (Pascon) in October 1996.

In accordance with the recommendations made during the above-mentioned meetings, it is suggested that high priority be given to:

– the development of appropriate integrated *Striga* management packages for specific regions using available technologies;

– technology transfer. Increasing farmers' knowledge about the biology and control of *Striga* is an important part of efficient technology transfer. Close cooperation with Nars and Networks is essential in this respect.

Striga-resistant cultivars could be a key component of integrated *Striga* control packages, as their cultivation does not require further expensive input from the farmers. In order to speed up the breeding process, efforts are underway to identify molecular markers for *Striga* resistance in sorghum. Provided there will be a close linkage between resistance and marker genes, the transfer of *Striga* resistance into cultivars better adapted to target area will be facilitated using marker-assisted back-crossing.

Although secondary in priority, basic research is needed in:

– the population dynamics of *Striga* including studies of *Striga* seed dormancy and the causes of incidence of "*Striga* years" and "non-*Striga* years";

– the existence of *Striga* strains.

Last but not least, it was recommended that multidisciplinary research efforts be undertaken with the aim to develop sustainable integrated pest management strategies for the major production systems in the region.