

# Lutte Biologique des Ravageurs à l'Aide d'Ennemis Naturels

Détenteur(s) de la Solution is **Dougbedji Fatondji** et peut être contacté via **d.fatondji@cgiar.org**

## Résumé

La mineuse de l'épi est l'insecte ravageur le plus important du mil à chandelle au Sahel. Ces papillons déposent leurs œufs sur les parties supérieures des épis de mil et les chenilles écloses minent les graines de l'épis de mil. Ils peuvent provoquer une perte totale de la récolte mais le plus souvent les pertes sont de l'ordre de 40 à 80%. En l'absence de mesures de contrôle, la population de la mineuse de l'épis du mil s'accumule au fil du temps, entraînant une pénurie alimentaire même pendant les années de meilleures précipitations. Les plantes infestées présentent souvent des dommages en forme de spirale sur les épis. Les jeunes chenilles sont jaunâtres claires et deviennent rougeâtres en grandissant. Plus tard, la chenille tombe sur le sol et s'enfouit dans le sol pour se transformer en chrysalide d'où émerge ensuite l'adulte. Les cultures semées tôt ou les variétés à maturation précoces sont plus sujettes à une infestation sévère. La chenille légionnaire d'automne est une espèce de papillon de nuit invasive qui se propage en Afrique subsaharienne depuis 2016. Elle s'attaque au sorgho et à d'autres cultures, consommant les feuilles et entraînant une perte de rendement de 50% ou plus. Les papillons adultes peuvent voler sur de grandes distances. Les ennemis naturels offre une protection durable contre les ravageurs qui ne présente pas de danger pour la sécurité alimentaire et l'environnement.

## Description Technique

Les stratégies de lutte biologique contre la mineuse du mil et la chenille légionnaire d'automne sont basées sur des mécanismes naturels. Elles font appel à des ennemis et des prédateurs indigènes du ravageur et les relâchent dans le champ pour prévenir les épidémies et les dommages graves aux cultures. Le principe est de maintenir une population active d'organismes prédateurs et parasites bénéfiques par une gestion avisée. En outre, lorsque la population d'ennemis naturels devient trop faible, elle peut être augmentée grâce à des techniques d'élevage simples et à des lâchers supplémentaires. La lutte biologique contre la mineuse du mil se fait à l'aide de la guêpe parasitoïde *Habrobracon hebetor*, qui attaque la chenille. Des travaux récents en Afrique montrent que la guêpe parasitoïde *Telenomus remus* est un organisme de biocontrôle prometteur pour prévenir les épidémies de la chenille légionnaire d'automne, car elle parasite les œufs du ravageur. L'acceptation et l'habileté des agriculteurs sont essentielles pour l'utilisation des ennemis naturels dans les systèmes de production de

mil et de sorgho. Les champs écoles paysans forment les acteurs à l'identification et à la surveillance des insectes nuisibles et de leurs ennemis naturels, ainsi qu'aux techniques d'élevage et de lâchers des parasitoïdes. Les techniques de lutte biologique peuvent facilement être combinées avec d'autres pratiques de lutte intégrée contre les ravageurs.

### **Utilisation**

Les principes de stratégies de lutte biologique contre la mineuse du mil et la chenille légionnaire d'automne sont applicables dans toutes les zones de culture du mil et du sorgho de l'Afrique subsaharienne, allant des climats semi-arides (secs) aux climats subhumides. Les lâchers supplémentaires doivent cependant s'aligner sur les caractéristiques physiologiques des ennemis naturels et les communautés indigènes d'organismes bénéfiques. Des lâchers massifs de guêpes parasitoïdes sont actuellement utilisés pour lutter contre la mineuse du mil au Burkina Faso, au Mali et au Niger. Dans les régions semi-arides, les populations de guêpes parasitoïdes peuvent tomber à un niveau critique pendant la saison sèche en raison d'une pénurie d'hôtes et bénéficier d'un lâcher chaque année. Une autre limite de la technologie de biocontrôle est son incompatibilité avec la pulvérisation de pesticides. C'est particulièrement le cas lorsque les produits chimiques sont appliqués tôt dans la saison, car ils ont un effet négatif sur les agents de biocontrôle.

### **Composition**

Les lâchers d'organismes bénéfiques peuvent être effectués de deux manières: par « inoculation », où un nombre limité d'organismes est introduit et où les populations se développent au fil du temps, ou par « inondation », où l'on procède à un élevage de masse et où de grandes quantités sont dispersées. La technique par inoculation convient à une intervention à long terme, tandis que la technique par inondation entraîne immédiatement la suppression des parasites. La reproduction et la survie des prédateurs et ennemis naturels peuvent être améliorées en fournissant des hôtes alternatifs ou des sites de nidification et d'alimentation favorables.

### **Moyens d'Application**

La mise en œuvre de la lutte biologique commence lorsque les seuils critiques de populations nuisibles et bénéfiques sont dépassés. La surveillance peut être effectuée avec des outils simples tels que des pièges et des loupes, ou avec des caméras avancées à haute résolution montées sur des drones qui permettent une surveillance rapide de grandes zones. L'élevage en masse de *H. hebetor* ou *T. remus* est possible en laboratoire ou à la ferme grâce à une technique simple et peu coûteuse. Il s'agit d'un sac de jute de 10 cm de long et 7 cm de large qui est rempli de 50g de grains de mil, de 30g de farine de grains de mil, de 25 larves de la mite ou teigne du riz et de deux femelles accouplées de la guêpe parasitoïde. Il faut environ 8 jours aux agents de biocontrôle pour atteindre le stade adulte, et en moyenne 70 parasitoïdes sont produits à partir d'un sac de jute en 10 jours. Pour le lâcher, trois sacs de jute contenant les parasitoïdes sont placés dans le champ, un sac au milieu et les autres aux deux extrémités, au début du stade d'épiaison du millet. L'élevage de *T. remus* se fait en collectant des feuilles de

sorgho infestées par des œufs de légionnaires d'automne et en les exposant à une guêpe femelle accouplée dans des flacons en plastique pendant 2 jours en utilisant un ratio de 20 œufs pour 1 guêpe. Une femelle de *T. remus* reçoit des masses d'œufs frais tous les 2 jours, produisant 200 adultes. Le lâcher dans les fermes est effectué du côté du champ exposé au vent.

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Agroécologies</b>                 | le Zone aride, la Savane humide.  |
| <b>Régions</b>                       | l'Afrique subsaharienne.  |
| <b>Developed in Countries</b>        | le Niger, le Nigeria, le Sénégal, le Zimbabwe.  |
| <b>Available in</b>                  | le Niger, le Nigeria, le Sénégal, le Zimbabwe.  |
| <b>Forme(s) de la Solution</b>       | La Gestion.   |
| <b>Application(s) de la Solution</b> | Lutte contre les Insectes.  |
| <b>Denrées Agricoles</b>             | le Sorgho & Mil.  |
| <b>Bénéficiaires Cibles</b>          | les Femmes, la Jeunesse, les Agriculteurs de Petit Échelle, les Agriculteurs Commerciaux. |

## Commercialisation

### Catégorie de Commercialisation

Disponible dans le commerce

### Exigences de Démarrage

Les techniques de lutte biologique des insectes nuisibles sont généralement proposées dans le cadre d'une campagne de vulgarisation. Un certain nombre d'étapes doivent être franchies pour permettre la mise en œuvre à grande échelle de cette technologie: 1) Déterminer les niveaux critiques de l'insecte nuisible et de ses ennemis naturels lorsque les risques d'épidémies et de dommages aux cultures apparaissent, 2) Établir des protocoles et des schémas de surveillance qui orientent dans la planification de l'élevage et le lâcher des parasitoïdes, 3) Mener des campagnes de sensibilisation sur les avantages de la lutte biologique contre les nuisibles à court et à long terme, 4) Former les agents de vulgarisation et les agriculteurs aux techniques d'élevage de

masse et de lâcher d'appoint, et 5) Organiser l'approvisionnement en matériaux, substrats et femelles accouplées à faible coût pour les colonies de démarrage.

### **Coût de Production**

La surveillance des ravageurs et de leurs ennemis naturels nécessite une main d'œuvre importante et il est préférable qu'elle soit menée par des spécialistes du centre national de recherche agricole en collaboration avec les agriculteurs leaders. L'élevage des guêpes parasitoïdes nécessite des investissements en sacs de jute, en substrat de céréales et de farine, et en femelles accouplées, ainsi que le coût de la main-d'œuvre. Une installation pour l'élevage de population de guêpes parasitoïdes qui dessert plus de 10 000 agriculteurs peut être construite pour seulement 5 000 dollars US et nécessite 6 000 dollars US par an pour fonctionner. Le coût total de l'assemblage des sacs « prêts à l'emploi » est d'environ 3 à 4 dollars par sac, mais ce coût peut être réduit si l'on opère à grande échelle. Il est possible de transporter ces sacs sur une distance allant jusqu'à 500 km sans perdre leur viabilité.

### **Segmentation de la Clientèle**

Un ensemble diversifié de parties prenantes s'engage dans le déploiement d'agents de lutte biologique. Les agents de vulgarisation ou les négociants en produits agricoles fournissent des colonies de départ, du matériel d'élevage et des conseils techniques. Les agriculteurs leaders se chargent de l'élevage et du lâcher.

### **Rentabilité Potentielle**

Des programmes au Niger et au Sénégal montrent que le lâcher de *H. hebetor* entraîne une mortalité de 60% à 80% des mineurs et une augmentation du rendement d'au moins 30%. Le lâcher complémentaire de *T. remus* accélère le parasitisme des œufs de légionnaires d'automne dans les champs de sorgho par un facteur de 4,7. Un modèle économique a montré que l'élevage de *H. hebetor* était financièrement viable lorsque 12 000 sacs ont été vendus dans 500 villages. Le rendement net des entreprises d'élevage de parasitoïdes dépend fortement du prix du marché du grain de mil et des frais de transaction facturés par les agrégateurs ou les sociétés coopératives. Les programmes de mise à l'échelle des sacs « prêts à l'emploi » et la demande accrue de parasitoïdes stimulent l'élevage de parasitoïdes par les entreprises communautaires.

### **Exigences de Licence**

Des permis des agences phytosanitaires nationales sont nécessaires pour l'élevage et le lâcher d'ennemis naturels.

### **Solution en tant que Bien Public**

Les techniques de lutte biologique pour le mil et le sorgho sont un bien public commercialisé par l'ICRISAT en collaboration avec des partenaires locaux.

**Solution Images**



*Mineuse de l'épi de mil*



Ennemis naturels de la mineuse du mil (en haut, Crédit: Nils Linek) et du légionnaire d'automne (en bas, Crédit: ICIPE)





*Distribution d'agents de lutte biologique (à gauche) et formation des agriculteurs pour le lâcher en masse (à droite)*

## Institutions

