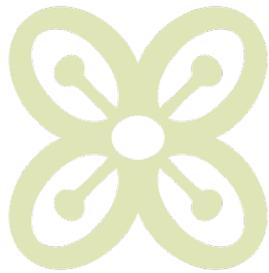


Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique
Un manuel de ressources pour les formateurs au Malawi

9-10 ARACHIDES



coopération
allemande
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Mise en œuvre par

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

FiBL

MENTIONS LÉGALES

Éditeur :

Institut de recherche de l'agriculture biologique
FiBL, Suisse, www.fibl.org

En collaboration avec:

- > IFOAM, Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique, www.ifoam.org
- > NOGAMU, Mouvement national d'agriculture biologique en Ouganda
- > FENAB, Sénégal
- > OPPAZ, Association de producteurs et transformateurs de produits biologiques de Zambie, www.oppaz.org

Auteurs : Brian Ssebunya, Irene Kadzere, Noah Adamtey, Paul van den Berge, Lina Tennhardt, Gilles Weidmann (tous du FiBL)

Illustrateur : Okudi Deogratius Gerard, Ouganda

Version 1.0, 2021. Les commentaires et recommandations d'amélioration sont les bienvenus.

Ce manuel peut être reproduit sans autorisation.

Tous les documents issus des projets liés au manuel de formation à l'agriculture biologique en Afrique sont disponibles gratuitement sur Internet à l'adresse www.organic-africa.net.

La production de l'édition anglaise de ce manuel a été financée par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH dans le but de promouvoir l'agriculture biologique en Afrique. La traduction française a été financée dans le cadre du projet global « Centre de Connaissances de l'Agriculture biologique en Afrique », mis en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH pour le compte du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).



Toutes les informations contenues dans ce manuel ont été compilées par les auteurs au mieux de leurs connaissances. Des efforts raisonnables ont été faits par l'Institut de recherche de l'agriculture biologique et ses partenaires pour publier des données et des informations fiables. Les auteurs, les rédacteurs et les éditeurs ne peuvent assumer la responsabilité de la validité des documents. Ni les auteurs, ni les éditeurs, ni toute autre personne associée à cette publication, ne peuvent être tenus responsables de toute perte, dommage ou responsabilité directement ou indirectement causés ou supposés être causés par le manuel de formation et ses outils.

Le manuel de formation à l'agriculture biologique pour l'Afrique est basé sur des recherches financées par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Les résultats, conclusions et recommandations du manuel sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions ou les politiques de la GIZ GmbH ou du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).

Veuillez citer cette publication comme suit :
FiBL (2021) : Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique. Version 1.0 2021. Institut de recherche en agriculture biologique FiBL, Frick.
ISBN 978-3-03736-411-6

SOMMAIRE

1. Introduction	1
2. Implantation du champ	2
3. Gestion du champ	13
4. Gestion de la récolte et système post-récolte	20
5. Lutte contre les aflatoxines au champ et après la récolte	25
6. Certification biologique et commercialisation	32

9-10 PRODUCTION BIOLOGIQUE D'ARACHIDES



JEU DE TRANSPARENTS



LES DEFIS DE LA PRODUCTION D'ARACHIDES

Les défis de la production d'arachides

Nous sommes confrontés à de nombreux défis dans la production d'arachide. Améliorons notre production pour obtenir des rendements plus élevés et une meilleure qualité.



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi



GESTION AMELIOREE DE LA PRODUCTION D'ARACHIDES

Gestion améliorée de la production d'arachides

Depuis que nous avons appliqué les pratiques recommandées, nous avons obtenu des rendements plus élevés et une meilleure qualité.



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi

1. Introduction

L'arachide (*Arachis hypogaea* L.), également connue sous le nom de cacahuète, est l'une des cultures vivrières et commerciales les plus importantes au Malawi. Environ un agriculteur sur cinq au Malawi cultive l'arachide. Elle est une source principale de protéines digestibles (25–34%), d'huile de cuisson (44–56%) et de vitamines. Elle constitue donc un complément nutritionnel important au régime alimentaire principalement céréalier de nombreux ménages du pays. En outre, en tant que légumineuse, l'arachide améliore la fertilité des sols en fixant l'azote et en augmentant ainsi la productivité des autres cultures pratiquées en même temps ou en rotation sur la même parcelle que l'arachide. Avec une part de plus de 25% du revenu agricole, l'arachide est une source de revenus importante pour la plupart des ménages ruraux du Malawi.

Malgré son importance, la production d'arachide au Malawi est confrontée à de nombreux défis, principalement :

- > Utilisation de variétés de semences à faible rendement ;
- > Faible fertilité des sols et érosion entraînant un retard de croissance ;
- > De faibles quantités et une répartition irrégulière des précipitations, qui entraînent de mauvais rendements ; des périodes de sécheresse prolongées, qui affectent les rendements et favorisent également la contamination par les aflatoxines ; et un accès limité à l'irrigation ;
- > Mauvaise gestion des insectes nuisibles et des maladies ;
- > Gestion et système post-récolte insatisfaisants ;
- > Forte contamination par les aflatoxines en raison d'une forte exposition tout au long de la chaîne de valeur.

70% de la culture de l'arachide se fait dans la région centrale du Malawi. Les rendements sont généralement faibles, avec une moyenne de 1000 kg par hectare pour les variétés CG7 et Nsinjiro, et 600 kg par hectare pour Chalimbana. Cependant, il existe un potentiel pour des rendements beaucoup plus élevés avec de bonnes pratiques de gestion ; par exemple, la CG7 peut donner jusqu'à 2500 kilogrammes, la Nsinjiro peut donner 2000 kilogrammes et la Chalimbana peut donner 1500 kilogrammes par hectare.





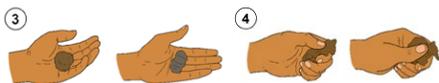
DETERMINER LA TEXTURE DU SOL (1)

Comment déterminer la texture du sol (1)



1 Prendre une cuillère à soupe de terre dans la paume de la main.

2 La réduire en petits morceaux. Ajouter de l'eau peu à peu. Pétrir le sol pour briser les agrégats.



3 Le sol forme-t-il une boule lorsqu'il est pressé et roulé dans la main ? Un sol qui ne forme pas de boule est du **sable**.

4 **Sable limoneux**
Presser la terre qui a formé une boule vers le haut entre le pouce et l'index. Un sol qui ne forme pas de ruban est un **sable limoneux**.

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M0 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 3



DETERMINER LA TEXTURE DU SOL (2)

Comment déterminer la texture du sol (2)

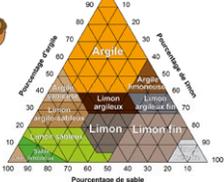
5 Mouler abondamment une petite pincée de terre dans la paume de la main et la frotter avec l'index. Quelle est la longueur des rubans ? La terre est-elle granuleuse ou lisse au toucher ?



Longueur du ruban
2,5-5 cm



Longueur du ruban
< 2,5 cm



Longueur du ruban 2,5-5 cm	Longueur du ruban < 2,5 cm	Longueur du ruban 2,5-5 cm	Longueur du ruban > 5 cm
Texture très granuleuse	Limon sableux	Limon argilo-sableux	Argile sableuse
Texture très douce	Limon fin	Limon argileux fin	Argile limoneuse
Ni granuleux ni lisse	Limon	Limon argileux	Argile

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M0 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 4

Ce manuel de formation présente des recommandations spécifiques qui, lorsqu'elles sont correctement appliquées dans leur totalité, peuvent améliorer les rendements et les revenus des producteurs d'arachides au Malawi.

2. Implantation du champ

2.1 Principales exigences en matière de culture

a. **Pluie/eau**: L'arachide est généralement cultivée au Malawi comme une culture pluviale, avec moins de 1 pour cent des cultures sous irrigation. En général, l'arachide a besoin de précipitations uniformément réparties entre 450 mm et 1250 mm par an pour une bonne croissance et un bon développement et des rendements élevés. Bien que la culture soit tolérante aux sécheresses, un manque d'eau au moment des semis, de la floraison et de la fructification réduira considérablement le rendement. Il est donc important de bien se coordonner avec le début de la saison des pluies pour le semis de la culture et, si possible, d'utiliser l'irrigation d'appoint pendant les périodes de sécheresse prolongées (surtout aux stades de la floraison et de la fructification). Les variétés à petites graines à maturation précoce ont besoin de 300 à 500 mm de pluie, tandis que les variétés à grosses graines à maturation tardive ont besoin de 1000 à 1200 mm de pluie. L'irrigation complémentaire permet d'augmenter le nombre de plantes par hectare, de garantir les rendements et de produire en contre-saison. L'arachide n'est pas adaptée à la culture en haute altitude, au-dessus de 1500 m, car ses températures optimales sont de 27–30 °C.

b. **La fertilité du sol**: Un sol limon sableux profond et bien drainé facilite un meilleur ancrage des gousses d'arachide dans le sol, et donc de meilleurs rendements. L'arachide ne poussera pas bien et ne fixera pas l'azote dans les sols acides dont le pH est inférieur à 5 ou dans les sols infertiles. Par conséquent, sur de tels sols, l'application de bonnes quantités d'engrais de ferme (10 t par ha selon la disponibilité) au moment du semis aidera non seulement à modérer les conditions de pH du sol, mais aussi à favoriser une bonne implantation. Dans les sols acides, l'ajout de chaux (0,5 t par ha en l'absence d'analyse de sol) améliore l'épaisseur des parois cellulaires et le remplissage des gousses, et diminue les infections fongiques.



Connaissance de la production d'arachides par les participants

Pour connaître la perception qu'ont les agricultrices et les agriculteurs de la production d'arachides, posez leur les questions suivantes :

- › Avez-vous constaté une baisse des rendements de l'arachide au fil des ans ?
- › Selon vous, quelles sont les principales causes de la baisse des rendements ?
- › À votre avis, que faut-il faire pour améliorer les rendements de l'arachide ?

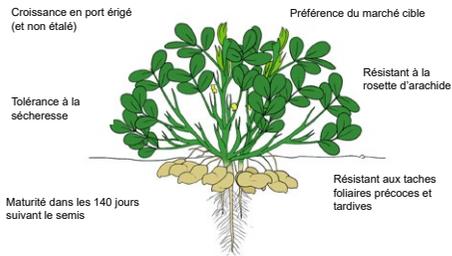
Notez les réponses. Si possible, les réponses peuvent être revues plus tard.





CRITERES DE CHOIX DES VARIETES

Critères de sélection des variétés d'arachides



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique MF Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 5

Comment tester les principales propriétés du sol pour la production d'arachide ?

Une analyse du sol effectuée dans un laboratoire d'analyse des sols réputé est un outil idéal pour déterminer si le sol est acide ou alcalin, et s'il répond aux exigences de fertilité du sol recommandées pour la production d'arachides, et pour connaître les mesures correctives nécessaires.

Au lieu d'une analyse du sol, une « méthode de palpation simple » peut être utilisée pour déterminer la texture du sol – une propriété du sol déterminante pour la production d'arachides.

2.2 Choix des variétés

Les variétés d'arachides les plus courantes actuellement utilisées au Malawi appartiennent à deux types botaniques ou de marché, à savoir : les types Virginia, qui sont couramment cultivés dans les endroits de moyenne altitude, et les types Spanish, présentant un port de croissance en grappe (érigé) ou étalé (coureur), et qui sont cultivés dans les basses-terres.

Les variétés les plus populaires sont *CG7* (de couleur rouge) et *Chalimbana* (de couleur brune). De nouvelles variétés sont continuellement introduites et promues par le ministère de l'Agriculture et d'autres agents, récemment *Nsinjira*, *Baka*, *Kakoma* et *Chalimbana 2005*. Le tableau 1 montre les variétés d'arachides courantes au Malawi et leurs attributs spécifiques. Les agriculteurs sont encouragés à se renseigner auprès de l'agent de vulgarisation local sur les variétés d'arachides les mieux adaptées à leur région.

Pour obtenir des rendements plus élevés, il est conseillé d'utiliser des semences de haute qualité, de préférence des semences résistantes aux maladies (notamment à la rosette et à la contamination par les aflatoxines) et aux ravageurs et tolérantes à la sécheresse. On a constaté que les variétés tolérantes à la sécheresse sont moins vulnérables à la contamination par les aflatoxines.

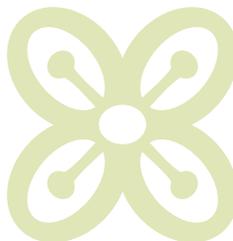
La variété *CG7*, bien que réputée pour ses rendements élevés, sa forte teneur en huile et ses qualités commerciales, est sensible à la maladie de la rosette de l'arachide (GRD). Cette maladie se développe dans des conditions de sécheresse et peut entraîner une réduction du rendement de plus de 50 %. L'ICRISAT, en collaboration avec le Département des services de recherche agricole (DARS) du Malawi, a mis en circulation dans plus de quatre pays, dont le Malawi, de nouvelles



Discussion sur les variétés d'arachides

Pour évaluer l'adéquation des variétés d'arachides couramment utilisées dans les différentes régions du Malawi, posez les questions suivantes aux participants :

- > Quelles variétés d'arachides conviennent aux zones sèches ou humides et hautes ou basses de la région centrale du Malawi, etc. ?
- > Quels sont les avantages et les inconvénients de ces variétés ?
- > Quels sont les critères pris en compte dans le choix des variétés ?





VARIETES D'ARACHIDES RECOMMANDEES

Variétés d'arachides recommandées				
Variété	Graines	Type	Caractéristiques	Particularités
CG7 (ICGV-SM 83708)	Uniforme, rouge	Virginia, port érigé	<ul style="list-style-type: none"> Noix de taille moyenne Mûr en 130-150 jours Pot. de rendement : 2 500 kg / ha 	<ul style="list-style-type: none"> Pour toutes les zones de culture de 1000 à 1500 mètres au-dessus du niveau de la mer Tolérance à la sécheresse
Kakoma (JL 24)	Brun pâle	Spanish, port érigé	<ul style="list-style-type: none"> Noix de petite taille Mûr en 90-120 jours Pas de dormance des semences Pot. de rendement : 1 500 kg / ha 	<ul style="list-style-type: none"> Pour les zones de faible altitude de 200 à 500 mètres au-dessus du niveau de la mer Possibilité de culture hors saison (dimba)
Baka (ICG12991)	Brun pâle	Spanish, port érigé	<ul style="list-style-type: none"> Noix légèrement plus petites que celles de Kakoma Mûr en 90-120 jours Pas de dormance des semences 	<ul style="list-style-type: none"> Pour les zones de faible altitude Culture de contre-saison comme le Kakoma Tolérant à la maladie de la rosette
Chitlala (ICGV-SM 99589)	Brun	Spanish, port érigé	<ul style="list-style-type: none"> Noix de taille moyenne Mûr en 90-100 jours Pot. de rendement : 1 500 kg / ha Pas de dormance des semences 	<ul style="list-style-type: none"> Pour les zones de faible altitude Culture de contre-saison comme le Kakoma Tolérant à la maladie de la rosette
Nainjira (ICGV-SM 90704)	Brun	Virginia, port érigé	<ul style="list-style-type: none"> Mûr en 120-140 jours Potential de rendement : 2 000 kg par ha 	<ul style="list-style-type: none"> Pour toutes les zones de plateau de 1 000 à 1 500 mètres au-dessus du niveau de la mer Tolérant à la maladie de la rosette
Chalimbana 2005 (CML8517)	Brun	Virginia, port érigé	<ul style="list-style-type: none"> Mûr en 130-140 jours Potential de rendement : 2 000 à 2 500 kg par ha 	<ul style="list-style-type: none"> Pour toutes les zones de plateau de 1 000 à 1 500 mètres au-dessus du niveau de la mer Résistance modérée aux maladies de la rosette et des taches foliaires précoces

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - U14 Arachides Malawi 6

variétés d'arachides qui ont un potentiel de rendement élevé, sont tolérantes au stress abiotique et bien adaptées à un large éventail d'environnements. Elles ont également une meilleure qualité et un meilleur poids des semences, et offrent donc de plus grands débouchés commerciaux. Ces variétés comprennent :

1. Variétés Virginia à cycle moyen dont la maturité se situe entre 120 et 130 jours et qui sont bien adaptées aux conditions de culture de moyenne altitude : CG 8 (ICGV-SM 08501), CG 9 (ICGV-SM 08503), CG 10 (ICGV-SM 01724) et CG 11 (ICGV-SM 01731).

2. Variétés Spanish à cycle court, qui arrivent à maturité en 90-110 jours et sont bien adaptées aux conditions de basse altitude : CG 12 (ICGV-SM 01514), CG 13 (ICGV-SM 99551) et CG 14 (ICGV-SM 99556).

Tableau 1 : Variétés d'arachides communes au Malawi et leurs particularités

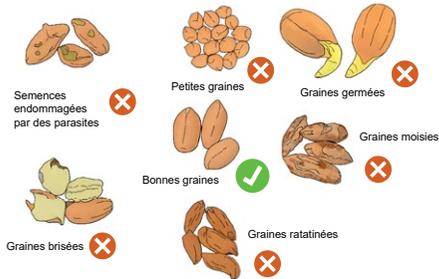
Variété	Couleur de la graine	Type	Caractéristiques	Particularités
CG7 (ou ICGV-SM 83708)	Rouge, uniforme	Virginia à port érigé	Noix de taille moyenne ; tolère la sécheresse ; arrive à maturité en 130 à 150 jours ; potentiel de rendement de 2 500 kg par ha ; contient 48 % d'huile.	Convient à toutes les zones de culture de l'arachide du pays. Elle ne convient qu'à une altitude ofde 1000 à 1500 mètres aude-sus du niveau de la mer.
Kakoma (JL 24)	Brun pâle	Spanish à port érigé	Noix de petite taille ; arrive à maturité en 90 à 120 jours après le semis ; ne présente pas de dormance des graines, elle doit donc être récoltée dès qu'elle arrive à maturité ; potentiel de rendement de 1 500 kg par ha ; contient 48 % d'huile.	Convient aux zones de faible altitude, de 200 à 500 m d'altitude, telles que la vallée de Shire, les zones riveraines des lacs et pour la culture hors saison (dimba) en utilisant l'humidité résiduelle ou l'irrigation.
Baka (ou ICG12991)	Brun pâle	Spanish à port érigé	Comme Kakoma, mais avec des graines légèrement plus petites ; mûrit en 90 à 120 jours après le semis ; ne présente pas de dormance des graines ; contient 48 % d'huile.	Convient aux zones de faible altitude et à la culture de contre-saison (dimba) comme Kakoma, mais tolère la maladie de la rosette.





SELECTION DES SEMENCES

Triage des graines d'arachide pour le semis



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique - 09 Gestion des cultures - U14 Arachides Malawi 7



TEST DE GERMINATION DES SEMENCES SANS TERRE

Test de germination des graines sans terre



Chitala (ou ICGV-SM 995689)	Brun	Spanish à port érigé	Noix de taille moyenne (41 g pour 100 graines) ; mûrit en 90 à 100 jours après le semis ; potentiel de rendement de 1 500 kg par ha ; pas de dormance des graines ; contient 48 % d'huile.	Convient aux zones de faible altitude et à la culture de contre-saison (dimba) cultivation comme Kakoma, mais tolère la maladie de la rosette.
Nsinjiro (ou ICGV-SM 90704)	Brun	Virginia à port érigé	Mature entre 120 et 140 jours après le semis ; potentiel de rendement proche du CG7 (2 000 kg par ha) ; contient 48 % d'huile.	Recommandé pour la production dans toutes les régions de plateau du Malawi dans une gamme d'altitude de 1 000 à 1 500 mètres audessus du niveau de la mer. Il est tolérant à la maladie de la rosette de l'arachide.
Chalimbana 2005 (ou CML851/7)	Brun	Virginia à port érigé	Mature en 130 à 140 jours ; potentiel de rendement de 2 000 à 2 500 kg par ha ; contient 45 % d'huile.	Comme Nsinjiro, mais a une résistance modérée à la fois à la rosette et aux maladies des taches foliaires précoces.

Source : Legumes Development Trust -- African Institute of Corporate Citizenship (LDT-AICC), 2014: Harmonised Groundnut Production Manual for Malawi.

Pour plus d'informations sur les variétés d'arachides au Malawi, contactez l'Association Nationale des petits exploitants agricoles du Malawi (NASFAM), www.nasfam.org.

2.3 Sélection et traitement des semences

2.3.1 Sélection et traitement des semences

La plupart des petits exploitants d'arachides au Malawi utilisent des semences conservées lors de la récolte précédente, tandis que quelques-uns achètent des semences auprès de vendeurs, ou les reçoivent du gouvernement ou d'ONG.

Le mode de croissance indéterminé de l'arachide se traduit par des graines de taille et de maturité variables à la récolte. Les semences d'arachide peuvent être infestées par des champignons (principalement *Aspergillus*) et des virus portés par les graines, ainsi que par des bactéries et des nématodes. Par conséquent, la qualité des graines et le taux de germination peuvent varier fortement. Les graines prélevées sur les propres cultures s'affaiblissent également et perdent



Démonstration du test de germination

Montrez aux participant·es comment procéder pour le test de germination. Préparez un test de germination à l'avance pour montrer un résultat possible.





TEST DE GERMINATION DES SEMENCES AVEC TERRE

Test de germination des graines avec terre

1 Se laver les mains. Mélanger soigneusement les graines. Compter 100 graines au hasard pour le test de germination. Diviser les graines en lots de 25 graines pour chacune des 4 sections du lit.

2 Faire un lit de semences fin et surélevé dans un endroit sûr où les oiseaux, la volaille ou d'autres animaux ne peuvent pas accéder. Diviser le lit en quatre sections.

3 Placer les graines sur la terre humide. Recouvrir les graines d'un sac de sisal humide. Fixer le matériau de couverture. Maintenir le lit humide en l'arrosant. Vérifier régulièrement la germination des graines.

4 À la fin de la période de germination, compter et enregistrer le nombre de graines germées avec une racicule et une pousse saines dans chacune des sections du lit.

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi



ADAPTATION DE LA DENSITE DE SEMIS

Adaptation de la densité de semis

Comment calculer le taux de germination :

$$(B / A) \times 100$$

B = nombre de graines ayant bien germé (après 7 jours)
A = nombre de graines semées pour l'essai

Taux de germination	Ajustements de la densité de semis
0-50 %	Ne pas garder le lot de graines et obtenir des graines de bonne qualité.
51-60 %	Ne pas garder le lot de semences et obtenir des semences de bonne qualité ou semer 3 graines par trou/station de semis (trippler la quantité de graines).
61-70 %	Ne pas garder le lot de semences et obtenir des semences de bonne qualité ou semer 2 graines par trou/station de semis (doubler la quantité de graines).
71-90 %	Augmenter la quantité de semences de 20 % (par exemple, utiliser 6 kg au lieu de 5 kg).
91-100 %	Utiliser la quantité normale de semences pour le semis.

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 10

progressivement leurs bonnes caractéristiques d'une saison à l'autre, en raison de la pollinisation croisée avec d'autres variétés cultivées à proximité.

Si les semences sont achetées auprès d'un négociant agricole ou d'un semencier, il faut vérifier si les semences sont certifiées de qualité ou non. Les semences certifiées de qualité portent une étiquette sur le paquet avec les informations suivantes : nom du producteur de semences, date d'emballage, nom de la variété, taux de germination (pourcentage), pureté des semences (indique dans quelle mesure les semences sont exemptes de débris) et poids net des semences.

Les agriculteurs doivent également inspecter visuellement les semences pour s'assurer qu'il n'y a pas de problème de qualité. Une sélection minutieuse des semences est importante pour assurer une bonne levée de la culture. Les graines immatures, endommagées, écorchées, moisies, petites ou ratatinées doivent être retirées. Les semences sélectionnées doivent également être exemptes de contamination, principalement par des champignons transmis par les semences, quelles que soient les sources d'approvisionnement. Il est recommandé d'acheter de nouveaux stocks de semences toutes les 2 ou 3 saisons. Les semences d'arachide sont très sensibles aux dommages physiques et doivent être manipulées avec soin. En général, les graines destinées à être semées sont décortiquées à la main 1 à 2 semaines avant le semis en ne choisissant que celles de bonne qualité.

Test de qualité des semences

La capacité de germination des semences doit être testée avant le semis. Comme un seul test de germination d'un seul lot de semences ne constitue pas une estimation fiable de la qualité, il convient de procéder à des tests de germination de différents lots de semences.

Si un agriculteur dispose d'une quantité très limitée de graines, il peut utiliser 20 graines seulement pour le test de germination au lieu de 50 ou 100. Pour une bonne représentation du lot de graines, les graines doivent être prises au hasard. Il faut éviter de sélectionner uniquement les meilleures ou les pires graines. Le sol / milieu pour le test de germination des graines doit être maintenu humide, mais pas mouillé, sinon les graines pourrissent avant de germer.

La levée des semis au champ est généralement inférieure d'environ 20 % à celle obtenue lors du test de germination. Une capacité de germination de plus de 85 % est recommandée. Si la germination dans le test est inférieure à 90 %, le nombre de graines semées doit être augmenté en conséquence. Une bonne levée au champ est supérieure à 70 %.





INOCULATION DE RHIZOBIA AUX GRAINES



2.3.2 Traitement des semences

Traditionnellement, les semences sont traitées avec un fongicide pour lutter contre les brûlures des semis causées par des maladies bactériennes et fongiques transmises par les semences. Parfois, le fongicide est mélangé à un insecticide pour protéger les semences des dommages causés par les insectes pendant la germination. Cependant, dans la production biologique, le traitement des semences avec des produits chimiques synthétiques est limité.

L'approche biologique consiste à sélectionner soigneusement les semences de plantes saines et matures afin de minimiser le transfert d'infections d'un champ à l'autre. Cette pratique est complétée par une hygiène appropriée pendant la production des cultures, en évitant l'utilisation d'outils et de matériaux provenant d'autres exploitations.

2.3.3 Inoculation de Rhizobia aux semences

La symbiose naturelle de l'arachide avec les bactéries *Rhizobia* fixatrices d'azote est essentielle pour une croissance optimale de la plante, en particulier dans des conditions de faible apport d'azote. Le rhizobium *Bradyrhizobium*, qui construit les nodules racinaires, est en général présent dans les sols qui ont déjà été cultivés avec de l'arachide. Cependant, les champs où l'arachide est plantée pour la première fois peuvent ne pas contenir ce rhizobium spécifique. Dans ce cas, le rhizobium doit être ajouté au sol lors du semis. Les rhizobiums vendus dans le commerce pour l'inoculation de l'arachide sont constitués de souches de rhizobium sélectionnées ayant un taux de fixation de l'azote plus élevé que les souches indigènes. Comme les rhizobiums indigènes sont en concurrence avec les souches inoculées pour l'infection des racines, certaines recommandations suggèrent d'inoculer les champs d'arachide chaque saison pour maximiser les rendements.

La recherche a montré que l'inoculation de *Bradyrhizobium* avec d'autres rhizobia comme *Serratia marcescens* et/ou le champignon *Trichoderma harzianum* peut avoir un effet positif sur la nodulation des racines, et donc augmenter la fixation de l'azote des plantes d'arachide. L'inoculation des sols avec d'autres bactéries ou champignons bénéfiques du sol peut entraîner une meilleure crois-



sance des racines, une augmentation de l'absorption du phosphore ou une réduction de l'incidence des pathogènes sur les racines.

REMARQUE : Pour obtenir les rhizobiums appropriés, les agriculteurs doivent contacter leur vulgarisateur agricole, le mouvement national pour l'agriculture biologique (NOAM) ou l'institut de recherche agricole le plus proche.

L'inoculum bactérien peut être ajouté en le mélangeant aux graines avant le semis. Au lieu de l'inoculation directe des semences, le rhizobium peut être versé dans les sillons de semis sous forme de suspension ou appliqué sous forme de granulés avec les semences au moment du semis pour éviter d'endommager les semences. On peut aussi distribuer l'inoculum sous forme de granulés.

Procédure d'inoculation des graines d'arachide :

- > Faites tremper dans l'eau un sac en toile fermé contenant les graines d'arachide pendant 4 à 6 heures, ou étalez les graines d'arachide sur un sac en toile et couvrez-les avec un autre sac en toile humide pendant 12 à 14 heures.
- > Préparez l'inoculum comme décrit dans la notice d'utilisation du produit.
- > Traitez ensuite les graines avec du rhizobium à raison de 5 grammes par kg de graines (soit 600 grammes pour un sac complet de 110 à 120 kg de graines). Mélangez soigneusement les graines avec l'inoculum de rhizobium. Veillez à ne pas endommager l'enveloppe des graines.
- > Laissez les graines sécher à l'ombre pendant 30 minutes.
- > Semez les graines dans un délai de 1 ou 2 jours.

2.4 Préparation du sol

Les arachides poussent bien dans les sols qui ont été travaillés à une profondeur de 20 à 30 cm. Cela permet aux racines de s'enfoncer profondément dans le sol pour un bon ancrage et un meilleur accès à l'humidité, surtout pendant les périodes de sécheresse. Une bonne préparation du sol à l'aide d'une houe, de bœufs ou de tracteurs pour l'ameublir offre des conditions favorables à une germination rapide et uniforme, à une bonne pénétration et croissance des racines, et finalement à une formation des gousses, un remplissage et un développement des graines satisfaisants.

La terre doit être préparée tôt, avant le début des pluies, afin que le semis puisse avoir lieu au début des pluies. Sur les terres en pente, le labourage doit





ROTATION DES CULTURES

Rotation des cultures avec l'arachide

	Champ 1	Champ 2	Champ 3	Champ 4
Année 1	Céréales (maïs, sorgho ou millet)	Arachides	Racines et tubercules (manioc ou patate douce) ou de légumes (paprika, tomate)	Légumineuses (soja, haricots)
Année 2	Légumineuses	Céréales	Arachides	Racines et tubercules ou légumes
Année 3	Racines et tubercules ou légumes	Légumineuses	Céréales	Arachides
Année 4	Arachides	Racines et tubercules ou légumes	Légumineuses	Céréales



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique MB Gestion des cultures - U14 Arachides Malawi

12

être effectué le long des courbes de niveau afin de réduire le risque d'érosion du sol par ruissellement, lorsqu'il pleut.

Lors de la préparation du sol, tous les résidus des cultures précédentes et les mauvaises herbes doivent être complètement enlevés ou enfouis, et les lits de semence doivent être lisses pour assurer un bon contact entre le sol et les graines après le semis. Les mauvaises herbes enlevées peuvent être utilisées pour le compostage ou comme paillis pour lutter contre l'érosion du sol du champ.

Les agriculteurs utilisent couramment les billons pour planter l'arachide, car le sol meuble des billons favorise le développement des gousses, rend la lutte contre les mauvaises herbes plus efficace et améliore la récolte, ce qui conduit à des rendements plus élevés. Les billons sont particulièrement nécessaires dans les zones humides et de faible altitude pour éviter l'engorgement.

Les billons ont normalement une largeur de 75 à 90 cm et un sommet plat pour permettre de planter des rangs doubles sur le billon. En plantant des rangées doubles, les plants d'arachides couvrent rapidement le sol, ce qui permet d'éliminer les mauvaises herbes. Un lit de semence préparé de façon uniforme sur les billons permet d'assurer une profondeur de semis uniforme et facilite la germination et la levée des graines.

2.5 Rotation des cultures et cultures intercalaires

La culture continue de l'arachide sur la même parcelle entraîne l'accumulation de quantités élevées d'aflatoxines dans le sol, ce qui augmente la probabilité d'infection et de contamination par les aflatoxines.

Pour de meilleurs résultats, l'arachide ne doit pas être cultivée dans le même champ pendant deux saisons consécutives. Elle doit être cultivée en rotation avec des céréales (maïs, sorgho ou millet), des tubercules (manioc ou patate douce) ou du tournesol. Cependant, pour minimiser les maladies et les ravageurs, l'arachide ne doit pas être semée après une culture de légumineuses, le coton ou le tabac, car ils provoquent l'accumulation de nématodes et le développement de maladies du sol.

Au Malawi, l'arachide donne de bons résultats lorsqu'elle est cultivée en succession avec une culture de maïs bien gérée et fertilisée. Cela est dû au fait que l'arachide est capable d'utiliser les nutriments résiduels. La diapositive 12 montre comment l'arachide peut être cultivée en rotation avec d'autres cultures.



Partage d'expériences sur la rotation des cultures

Encouragez les participants à partager leurs expériences sur la rotation des cultures dans la production d'arachides. Laissez-les partager et discuter des avantages et inconvénients possibles des différentes options présentées.





AVANTAGES DE LA CULTURE INTERCALAIRE

Avantages de la culture intercalaire avec l'arachide

La culture intercalaire d'arachides ...

- permet la diversification dans les petites exploitations agricoles ;
- peut entraîner des avantages en termes de rendement global ;
- fournit une diversité d'aliments à la famille ;
- peut fournir de l'azote à la culture intercalaire ou à la culture suivante ;
- peut offrir une utilisation complémentaire des nutriments avec des cultures de longue saison comme le manioc, dont la demande en nutriments est tardive ;
- peut contribuer à réduire les infestations de parasites et de maladies ainsi que la pression exercée par les mauvaises herbes ;
- peut réduire le risque d'échec total de la récolte.



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi

13



INCONVÉNIENTS ET RISQUES DE LA CULTURE INTERCALAIRE

Inconvénients de la culture intercalaire avec l'arachide ou précautions à prendre

- Sélection des espèces cultivées (et/ou des variétés) appropriées pour une bonne compatibilité avec l'arachide.
- Risque de réduction des rendements dans les systèmes de cultures intercalaires mal mis en œuvre (par exemple semis au mauvais moments, espacement réduit, manque d'eau, etc.).
- Entrave à la lutte contre les mauvaises herbes.
- Travaux supplémentaires pour la préparation du terrain.
- Une croissance végétative trop importante au détriment de la production de gousses d'arachide en raison d'un apport excessif d'azote après le début de la croissance de l'arachide.
- Des niveaux de gestion plus élevés sont nécessaires pour assurer une gestion appropriée des différentes cultures.
- Plus de temps et de travail pour la récolte des cultures intercalaires.



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi

14

L'arachide est principalement cultivée en monoculture. En effet, elle a besoin de beaucoup de soleil et l'effet d'ombrage des cultures intercalaires réduit les rendements. Cependant, dans les petites exploitations, l'arachide est souvent cultivée en mélange avec d'autres cultures sur la même parcelle ou le même terrain. Parfois, les cultures sont directement intercalées dans les arachides, avec un espacement irrégulier ou sous la forme de différentes parcelles sans aucun schéma de rangs distinct. Dans d'autres cas, les cultures sont pratiquées en bandes ou en rangs alternés.

Le nombre de cultures intercalaires avec la culture principale d'arachide peut varier selon les petits exploitants. Parmi les cultures qui sont souvent associées à l'arachide dans les petites exploitations, on trouve le maïs, le sorgho, le pois d'Angole, le coton et le manioc. Il n'y a pas beaucoup d'informations sur les cultures intercalaires d'arachide en production biologique par rapport aux systèmes conventionnels. Les recherches sur les cultures intercalaires d'arachide conventionnelles reflètent des résultats contradictoires sur la performance des cultures intercalaires d'arachide par rapport aux systèmes de culture unique ou de monoculture. Par exemple, alors que certaines recherches en Inde ont montré une augmentation du rendement de l'arachide allant jusqu'à 50 % dans un système de culture intercalaire de sorgho et d'arachide, d'autres recherches ont montré des niveaux de réduction similaires par rapport à la seule culture d'arachide. L'une des raisons de cette baisse de rendement est la faible interception de la lumière et la faible nodulation de l'arachide dans les systèmes de cultures intercalaires. Lorsque les rendements des deux cultures sont pris en compte, les avantages globaux de la culture intercalaire sont parfois supérieurs à ceux de la monoculture. Les cultures intercalaires coton-arachide sur des billons alternés (espacés de 75 cm) ont donné des rendements plus élevés de coton et d'arachide dans les zones à forte pluviométrie avec plus de 1000 mm par an en Zambie, mais aucun avantage de rendement n'a été observé dans les zones à faible pluviométrie avec moins de 800 mm par an.

Lorsqu'elle est cultivée en association, l'arachide se comporte différemment en fonction d'un certain nombre de facteurs, notamment :

- > Quantité de **pluie** ou disponibilité d'une irrigation supplémentaire.
- > **Espacement**: un espacement plus large est recommandé, mais l'espacement dépend aussi du type de culture intercalaire. En Égypte, par exemple, certaines recherches ont montré que le fait de planter du maïs à 50 % de sa



Discussion sur les cultures intercalaires

Discutez avec les agricultrices et agriculteurs de leurs expériences en matière de rotations et de cultures intercalaires (cultures mixtes, en bandes et de relais). Soulignez les avantages et les inconvénients des cultures intercalaires (en mélange, en bandes ou de relais) et les exigences supplémentaires en matière de gestion pour les systèmes de cultures intercalaires.



densité de monoculture en culture intercalaire sur un sol sablonneux permettait d'obtenir le poids de graines par plante et les rendements en gousses les plus élevés, tandis qu'une culture intercalaire avec 100 % de la densité de plantation recommandée pour le maïs en monoculture réduisait le poids des graines d'arachide et les rendements en gousses.

- › **Type d'arachide plantée** : certains chercheurs font état de rendements plus élevés avec des variétés d'arachides dont la période de croissance est plus longue.
- › **Type de culture intercalaire** : les espèces ayant un effet d'ombrage moindre sont préférables, par exemple :
 - Une culture comme le coton, dont le feuillage se développe tardivement et qui peut tolérer une large gamme de densités de population, peut être mieux adaptée à la culture intercalaire avec les arachides.
 - Les sorghos fourragers, par exemple, produisent un feuillage plus large et sont susceptibles de faire plus d'ombre aux arachides.
- › Le moment de semis de la culture intercalaire est important. Par exemple, le fait de retarder le semis du maïs d'environ 4 semaines après le semis des arachides (culture relais) procure un avantage compétitif aux arachides par rapport au semis simultané.
- › Compte tenu de la taille généralement réduite des propriétés foncières dans le contexte des petits exploitants malawiens, certains agriculteurs peuvent trouver plus approprié de cultiver des arachides en association avec des céréales et d'autres cultures plutôt que de pratiquer des rotations de cultures.

Étant donné que de nombreux facteurs influencent la performance de l'arachide dans une culture intercalaire, les agriculteurs devraient consulter le personnel de vulgarisation local et essayer diverses combinaisons de cultures et de pratiques de gestion dans les conditions de production qui prévalent et faire un choix éclairé. Il est toutefois important de garder à l'esprit certains des principaux avantages et inconvénients des cultures intercalaires d'arachide.



Discussion sur l'implantation des champs d'arachides

Renseignez-vous sur le processus local d'implantation des champs d'arachides et discutez des possibilités d'amélioration. Commencez par poser les questions suivantes :

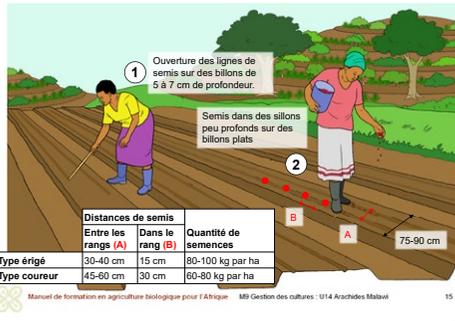
- › À quelle période de l'année commencez-vous à semer des arachides ? Pourquoi ?
- › Savez-vous à quelle distance espacer les semis d'arachide pour obtenir une densité de semis appropriée ?
- › Quelle est la particularité de la manipulation des semences, de la préparation de la terre et du semis d'arachide ?





SEMIS D'ARACHIDES

Semis d'arachides



2.6 Semis

L'arachide est cultivée dans toutes les zones où le tabac et le maïs sont cultivés, le maïs étant l'aliment de base et le tabac la principale culture de rente des petits exploitants du Malawi. L'arachide se voit souvent accorder la dernière priorité dans le choix du moment de semis.

Les agriculteurs du Malawi sèment l'arachide avant les pleines pluies, normalement après les premières « vraies pluies » qui sont suffisantes pour le semis.

Les arachides doivent être semées dans un sol humide ; pas immédiatement après de fortes pluies, car elles absorberaient trop d'eau et pourriraient. Le semis après de fortes pluies peut également entraîner une compaction excessive du sol, ce qui peut bloquer la germination et/ou la levée.

La période normale de semis de l'arachide est censée se situer entre mi-octobre et mi-novembre, mais les pluies deviennent de plus en plus irrégulières. Les semis tardifs peuvent entraîner une mauvaise récolte et un risque de présence d'aflatoxines en raison de la sécheresse, une baisse des rendements pouvant atteindre 50 %, la présence de ravageurs (notamment les pucerons) et de maladies (rosette et taches foliaires), ainsi qu'une baisse de la qualité des noix.

2.7 Espacement des plantes et profondeur de semis

Pour les types en au port érigé, la distance recommandée entre les rangs est de 30 à 40 cm, et de 15 cm entre les plantes dans les rangs, ce qui donne une quantité de semences recommandée de 80 à 100 kg par hectare. Pour les variétés d'arachides étalées, on recommande un espacement de 45 à 60 cm entre les rangs et de 30 cm entre les plantes, ce qui donne une quantité de semences nécessaire de 60 à 80 kg par hectare. Un espacement des rangs plus faible permet une couverture du sol plus précoce et aide à prévenir de graves problèmes de mauvaises herbes.

L'arachide doit être semée à une profondeur de 5 à 7 cm. Un semis plus profond entraînera une germination lente, tandis qu'un semis peu profond ne doit être envisagé que lorsque l'humidité est suffisante.



D'autres techniques de semis sont utilisées par les agriculteurs :

1. **La houe manuelle** : Lorsque les agriculteurs sèment avec la houe, ils ouvrent simultanément un trou de semis peu profond à l'aide d'une petite houe manuelle tenue dans une main, et placent le nombre requis de graines tenues dans l'autre main dans le trou de semis. Ensuite, les graines semées sont recouvertes de terre. Cette technique est surtout utilisée lorsque le semis est effectué de manière aléatoire.
2. **Le semis mécanisé** consiste à semer à l'aide d'un semoir monté sur un tracteur ou tout autre équipement en fonction de la disponibilité et de l'accès à de telles machines. Les billons peuvent être préparés à l'avance, ou ils peuvent être préparés en une seule opération par la machine lorsqu'une machine plus sophistiquée est utilisée. Dans ce dernier cas, la machine effectue le buttage et le semis.

3. Gestion du champ

3.1 Lutte contre les mauvaises herbes

L'arachide ne peut pas concurrencer efficacement les mauvaises herbes, en particulier aux premiers stades de croissance, de 3 à 6 semaines après le semis. Par conséquent, les mauvaises herbes nuisibles telles que les chiendents doivent être arrachées à la main lors de la préparation du terrain afin de réduire la concurrence avec les plants d'arachides en croissance.

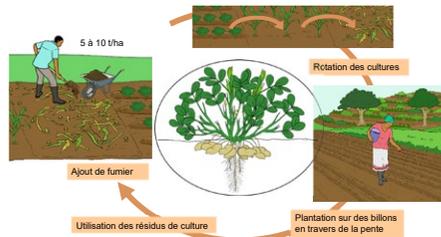
L'utilisation d'herbicides n'est pas autorisée dans la production biologique. Par conséquent, après l'établissement de l'arachide, les agriculteurs biologiques doivent désherber au moins deux fois pendant la saison de croissance. Le premier désherbage peut être effectué mécaniquement, par exemple avec une houe. Une fois que l'arrachage a commencé, il est recommandé de désherber à la main ou d'utiliser légèrement la houe, afin de ne pas gêner le développement des gousses.





GESTION DE LA FERTILITE DES SOLS

Comment gérer la fertilité du sol pour l'arachide ?



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique MD Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 16

3.2 Gestion de la fertilité des sols

L'arachide est une légumineuse et a donc la capacité naturelle de fixer l'azote de l'air et du sol à l'aide de bactéries, appelées *Bradyrhizobium*, dans les nodules des racines. Elle a donc moins besoin d'engrais. La quantité d'azote que les pieds d'arachide peuvent accumuler dans les nodules des racines est plus élevée que celle de la plupart des autres légumineuses tropicales. Grâce aux bactéries fixatrices d'azote, l'arachide peut couvrir elle-même environ 3/4 de ses besoins en azote, si les bactéries sont présentes dans le sol.

L'azote ne sert pas seulement à l'arachide, mais améliore également le rendement de la culture cultivée après l'arachide, par exemple le maïs. Le foin ou les fanes d'arachide qui restent dans le champ après la récolte ou qui sont retournés dans le champ après la récolte des gousses d'arachide contiennent de l'azote résiduel dans les tiges, les feuilles et les racines. Celles-ci peuvent être enfouies par labour dans le sol pour se décomposer et fertiliser naturellement le champ pour la prochaine culture.

Le système racinaire étendu de l'arachide permet à la culture d'utiliser efficacement les engrais ou le fumier appliqués aux cultures précédentes dans la rotation. En production biologique, l'application d'engrais organiques est recommandée non seulement pour fournir des nutriments, mais aussi pour équilibrer l'acidité du sol, augmentant ainsi les rendements de l'arachide, en particulier sur les sols infertiles. Cependant, il n'est pas recommandé d'appliquer trop de fumier, car cela favorise une croissance végétative excessive de l'arachide en raison de l'apport excessif d'azote. Il est recommandé d'appliquer entre 5 et 10 t/ha de fumier en fonction du type et des caractéristiques du fumier, de la fertilité du sol. Les besoins supplémentaires des plantes en phosphore peuvent être satisfaits par l'utilisation de produits de phosphate naturel tels que le phosphate naturel de Minjingu (MPR) provenant du nord de la Tanzanie. Pour connaître les sources possibles de phosphate naturel, les agriculteurs doivent contacter leurs experts en agriculture biologique.

L'ajout de matières organiques, comme le compost, et dans une certaine mesure aussi le fumier de ferme et les résidus de culture, améliore la capacité de rétention d'eau du sol, réduisant ainsi la colonisation fongique et l'accumulation d'aflatoxine dans les graines d'arachide. La pratique courante, qui consiste à brûler les résidus de culture, expose le sol à l'érosion et à la perte de matière organique. Cette pratique n'est donc pas autorisée en production biologique.



Discussion sur la gestion de la fertilité des sols pour l'arachide

Interrogez les participants sur leurs connaissances en matière de gestion de la fertilité des sols, en leur demandant s'ils ont connu ou observé une baisse de la fertilité de leurs sols, et quelles sont, selon eux, les principales causes de cette baisse. Divisez les participants en petits groupes et invitez les à discuter de la disponibilité des engrais organiques pour la production d'arachides. Demandez aux sous-groupes de présenter leurs propositions, comment la fertilité des sols et l'approvisionnement en nutriments des champs d'arachides peuvent être améliorés en fonction des conditions locales.



ENGRAIS NATURELS

Engrais naturels pour l'agriculture biologique

Engrais	Origine	Caractéristiques	Applications
Cendres végétales ou de bois	Matière organique brûlée	Riche en potassium (K) et en calcium (Ca)	Ajouter au compost (le mieux) ou au pied des plantes.
Chaux	Calcaire moulu	Tamponne en cas de pH faible	Appliquer tous les 2 ou 3 ans lorsque le pH du sol est faible, mais éviter une utilisation excessive.
Roche/poudre de roche	Phosphate naturel pulvérisé	P et oligo-éléments (selon la composition de la source)	Ajouter au fumier de ferme ou aux déchets organiques pour le compostage. Principalement efficace dans les sols acides. Pour une meilleure efficacité du P, il est préférable de dissoudre d'abord le phosphate naturel dans une solution acide, comme le jus des déchets de fruits, avant de le mélanger au fumier.

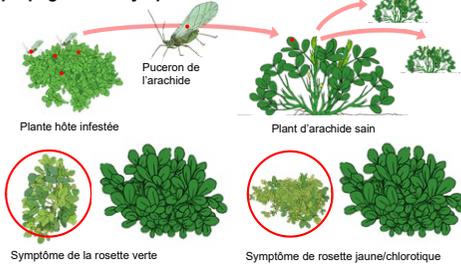
Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique MD Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 17





MALADIE DE LA ROSETTE DE L'ARACHIDE

Maladie de la rosette de l'arachide : propagation et symptômes



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 18

Pour plus d'informations sur la production de compost, veuillez consulter le poster et la note d'orientation sur « Comment fabriquer un compost de bonne qualité », ainsi que le module Gestion de la fertilité des sols du Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique sur www.organic-africa.net.

3.3 Lutte contre les ravageurs et les maladies pendant la production

Plusieurs ravageurs et maladies peuvent causer des pertes de rendement importantes. La rosette de l'arachide et les taches foliaires précoces et tardives (maladies), ainsi que les pucerons et les termites (ravageurs) ont des conséquences économiques pour la production d'arachide au Malawi.

3.3.1 Principales maladies de l'arachide

Rosette de l'arachide

La rosette de l'arachide, également appelée Kadukutu, Khate, en chichewa et Kaligwiti, Khate en tumbuka, est la maladie la plus destructrice de l'arachide. Elle peut entraîner une perte de rendement de 100 % dans les cas graves, car les plantes touchées lorsqu'elles sont jeunes ne produisent pas de noix. Si la maladie survient à la floraison, les pertes de rendement sont également très importantes.

Les plants d'arachides affectés prennent un aspect buissonnant en raison du rabougrissement et de la distorsion des pousses en croissance. Les feuilles sont à la fois « chlorotiques » (jaunes et rabougries) et « vertes » (vertes et rabougries). Les jeunes feuilles peuvent présenter des marbrures et des mouchetures, tandis que les feuilles plus anciennes peuvent être petites et d'un vert très profond, avec des bords enroulés.

La maladie de la rosette de l'arachide est courante au Malawi. Elle est plus grave pendant les années de grande sécheresse. La maladie peut se propager rapidement dans une culture. La rosette de l'arachide est une maladie virale transmise par des pucerons tels que le puceron de l'arachide (*Aphis craccivora*). La seule façon de lutter contre le virus une fois qu'une plante est infectée est de détruire la plante.



Enquête sur les maladies et ravageurs courants de la production d'arachide

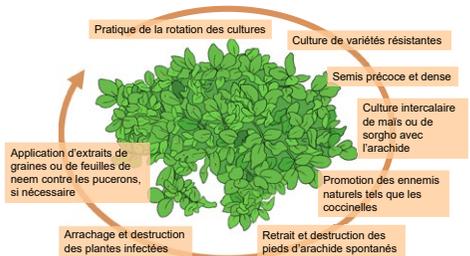
Posez les questions suivantes aux agricultrices et aux agriculteurs pour connaître les défis et leurs approches en matière de gestion des parasites et des maladies :

- > Quels sont les ravageurs et les maladies les plus importants dans votre région ?
- > Quelles techniques utilisez-vous pour lutter contre ces parasites et ces maladies ? Évaluez les avantages et les inconvénients des différentes approches.



LUTTE CONTRE LA ROSETTE DE L'ARACHIDE

Lutte contre la rosette de l'arachide



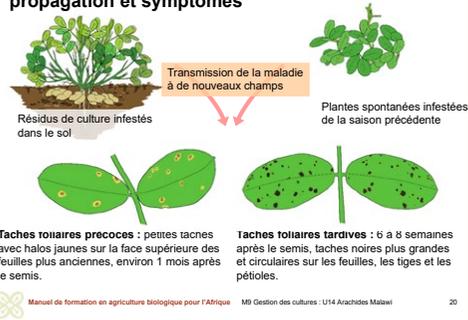
Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 19





MALADIE DES TACHES FOLIAIRES PRÉCOCES ET TARDIVES

Taches foliaires précoces et tardives : propagation et symptômes



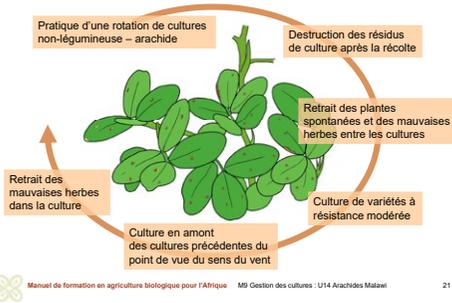
Mesures préventives :

- > La culture de variétés résistantes à la maladie de la rosette telles que *Baka*, *Chitala* et *Nsinjiro* est très efficace. La variété *Chalimbana 2005* présente une résistance modérée.
- > Un semis précoce et dense avec les premières vraies pluies permet de réduire les infestations de pucerons en couvrant le sol le plus rapidement possible et en limitant le déplacement des pucerons. Les cultures semées tardivement subissent de fortes attaques de pucerons qui transmettent l'agent viral.
- > La culture intercalaire d'autres cultures avec l'arachide telles que le maïs, les haricots ou le sorgho est efficace pour réduire l'incidence de la maladie car cela perturbe les déplacements des pucerons.
- > Le repérage et la destruction des plantes infectées par brûlage ou enfouissement profond réduisent la propagation de la maladie.
- > Les plants d'arachides spontanés doivent être éliminés et brûlés, car ils peuvent contribuer au développement de la maladie à la saison suivante.
- > Des extraits de graines ou de feuilles de *Neem* peuvent être appliqués contre les pucerons pour limiter la propagation de la maladie.



LUTTE CONTRE LES TACHES FOLIAIRES PRÉCOCES ET TARDIVES

Lutte contre les taches foliaires précoces et tardives



Taches foliaires précoces et tardives

Les taches foliaires tardives et précoces sont considérées comme les maladies de l'arachide les plus graves et les plus répandues dans le monde. Dans les zones où les fongicides ne sont pas utilisés, les pertes de rendement en gousses peuvent atteindre 50 %.

Environ un mois après le semis, de petites taches avec des halos jaunes peuvent apparaître sur la face supérieure des feuilles plus anciennes. Ce sont les signes d'une tache foliaire précoce. Les taches sont brunes sur la face inférieure des feuilles. Entre 6 et 8 semaines après le semis, des taches noires plus grandes et circulaires apparaissent, ce sont les signes de la tache foliaire tardive. Les taches apparaissent également sur les tiges et les pétioles. Des températures de 25 à 30 °C et 6 à 8 heures d'humidité élevée sont nécessaires pour l'infection et le développement de la maladie.

Les maladies sont dues à des champignons transmis essentiellement par le sol qui survivent principalement sur les résidus de culture dans le sol et sur les cultures spontanées de la saison précédente.

Il existe un certain nombre de mesures qui peuvent aider à prévenir la maladie :



- › La rotation de l'arachide avec d'autres cultures est très importante pour créer une rupture distincte dans le temps entre les cultures successives d'arachide dans un champ. Elle réduit la survie des spores du champignon dans le sol.
- › L'enfouissement profond, le brûlage ou l'alimentation des animaux avec les résidus des cultures d'arachide après la récolte réduit l'inoculum qui peut infecter la nouvelle culture. Le brûlage des résidus de culture dans les champs n'est cependant pas autorisé dans l'agriculture biologique, à moins qu'il ne soit nécessaire pour lutter contre des ravageurs ou des maladies graves.
- › Les plants d'arachides spontanés et les autres plantes hôtes du champignon doivent être éradiqués entre les cultures d'arachide.
- › La plantation des nouvelles cultures d'arachide en amont, du point de vue du sens du vent, et aussi loin que possible des cultures d'arachide précédemment infectées, réduit l'infection de la nouvelle culture.
- › Les variétés résistantes ou tolérantes, à rendement précoce, limitent l'impact négatif de la tache foliaire précoce. La variété *Chalimbana* 2005 présente une résistance modérée à la maladie.
- › L'élimination des plantes spontanées et des mauvaises herbes réduit l'humidité dans le peuplement de la culture et limite ainsi les risques d'infection.

Les plantes infectées doivent être enlevées et enterrées profondément dans le sol ou brûlées. Elles ne doivent pas être compostées, car les spores peuvent survivre dans le compost et infecter de nouvelles cultures.

Rouille des feuilles

La rouille des feuilles peut facilement être confondue avec la tache des feuilles. La maladie se manifeste par des pustules rouge-orange sur les feuilles, qui deviennent ensuite brun foncé, et provoque l'enroulement des feuilles et la défoliation. La maladie n'a que peu d'importance si elle apparaît après le stade de l'épiaison et de la formation des gousses.

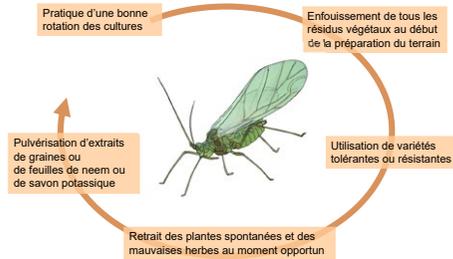
Comme la tache des feuilles, le champignon survit sur les résidus de culture, les plantes spontanées et les mauvaises herbes hôtes. Une bonne rotation des cultures, l'élimination des plantes spontanées et des mauvaises herbes, et l'enfouissement des résidus de culture lors de la préparation précoce du terrain peuvent réduire considérablement la rouille des feuilles.





GESTION DES PUCERONS

Lutte contre les pucerons de l'arachide



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures U14 Arachides Malawi 22

3.3.2 Principaux ravageurs de l'arachide

Pucerons

Le puceron de l'arachide (*Aphis craccivora*) attaque et suce la sève des parties tendres de la plante d'arachide en croissance, comme les feuilles et les pousses de fleurs. L'élimination de la sève par les pucerons affaiblit les plantes. Cela entraîne une croissance faible et rabougrie, un enroulement et une déformation des feuilles, un flétrissement et une moindre résistance aux conditions de sécheresse, le tout se traduisant par des pertes de rendement. En outre, les pucerons sont des vecteurs importants dans la transmission du virus de la maladie de la rosette.

Une bonne rotation des cultures, l'élimination des plantes spontanées et des mauvaises herbes, les cultures intercalaires et l'enfouissement des résidus de culture lors de la préparation précoce du sol peuvent réduire considérablement les infestations de pucerons. Des variétés tolérantes ou résistantes peuvent être utilisées, si elles sont disponibles. La promotion des ennemis naturels tels que les coccinelles (*Coccinellidae*) et les syrphes (*Syrphidae*), ainsi que les guêpes et les mouches parasites, peut (entre autres) contribuer de manière significative à la lutte contre les pucerons dans la culture d'arachides. Les coccinelles, les syrphes, les guêpes et les mouches parasites peuvent être soutenus avec des plantes à fleurs sélectionnées qui fournissent du pollen et du nectar pour le développement de grandes populations de ces ennemis naturels.

Pour limiter les dommages causés à la culture par les pucerons et les infections par la maladie de la rosette en cas de forte infestation de pucerons, on peut pulvériser du savon potassique, de l'extrait de quassia ou des extraits de graines ou de feuilles de neem. Ces pesticides naturels ont un impact négatif limité sur les insectes utiles.

Termites

Les termites peuvent endommager les racines et les tiges des arachides et percer des trous dans les gousses, endommageant ainsi les noix. Lorsque les termites endommagent les gousses, ils fournissent également un point d'entrée pour les champignons *Aspergillus* qui produisent l'aflatoxine.

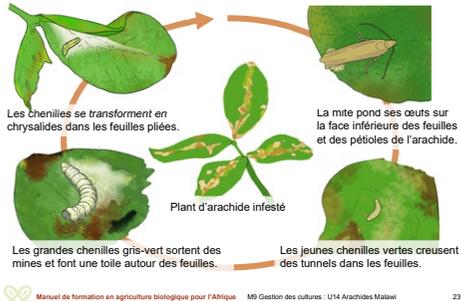
Pour lutter contre les termites, il est recommandé d'incorporer les résidus de culture dans le sol suffisamment tôt. En se décomposant, les résidus produisent une chaleur qui repousse les termites. En semant tôt, on obtient des plantes plus





MINEUSE DE L'ARACHIDE

Mineuse de l'arachide



saines et plus vigoureuses, qui peuvent mieux tolérer les attaques des termites. Une autre mesure utile consiste à récolter rapidement pour « échapper » aux dégâts causés par les termites.

L'utilisation de termiticides synthétiques n'est pas autorisée en production biologique. Dans les cas graves, il peut être nécessaire de détruire les termitières et d'éliminer les reines. Pour éliminer la reine, il est important de demander l'avis d'un expert auprès du personnel de vulgarisation local.

Mineuse de l'arachide

La mite mineuse de l'arachide (*Aproaerema modicella*) peut atteindre des densités épidémiques et entraîner de graves pertes de rendement au Malawi. La mite tachetée pond des œufs sur la face inférieure des feuilles et des pétioles de l'arachide. Les chenilles vert jaunâtre éclosent, creusent des tunnels dans les feuilles et se nourrissent entre l'épiderme supérieur et inférieur de la feuille. Les feuilles minées se déforment en quelques jours. Lorsque les chenilles gris-vert à tête noir brillant sortent de leurs galeries, elles forment une toile autour des feuilles. La nymphose a lieu à l'intérieur des folioles entoilées. Les feuilles endommagées deviennent brunâtres, enroulées et sèches. Les cas graves de dégâts causés par la mite mineuse donnent l'impression que la culture a été brûlée.

Il est possible de lutter contre ce ravageur en utilisant des variétés résistantes. Cependant, la pratique de la rotation des cultures avec des cultures non légumineuses comme le maïs et le sorgho réduit la population de mineuses. D'autres mesures préventives consistent à semer tôt au début des pluies pour éviter le développement de la population du ravageur, à intercaler l'arachide avec des cultures pièges comme le millet perlé et le niébé, et à pratiquer une bonne rotation des cultures. L'élimination des hôtes alternatifs et des mauvaises herbes (c'est-à-dire l'amaranthe, le haricot jacinthe (lablab), le haricot mungo et *Indigofera hirsuta*) quatre semaines après le semis et au moins deux fois plus tard lorsque les mauvaises herbes sont visibles, réduit la population de mineuses.

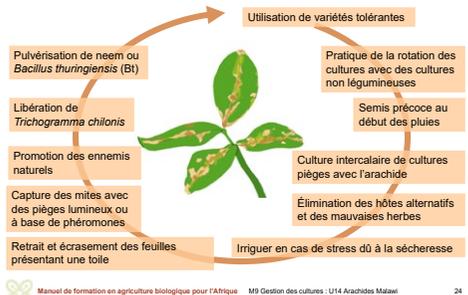
Les plantes stressées par la sécheresse sont beaucoup plus sensibles aux attaques de la mineuse que les plantes qui ont une humidité adéquate. Par conséquent, éviter le stress de la sécheresse en irriguant ou en semant tôt la culture pour profiter des pluies de pleine saison réduit les dommages causés par la mineuse de l'arachide.

Retirer et broyer les feuilles entoilées, dans lesquelles se cachent les larves vertes, réduit les dégâts sur la culture et limite la multiplication du ravageur. Des



LUTTE CONTRE LA MINEUSE DE L'ARACHIDE

Lutte contre la mineuse de l'arachide





MATURITÉ A LA RÉCOLTE

Définition de la maturité de l'arachide pour la récolte



Gousses après avoir gratté la couche extérieure avec un couteau

Gousse immature

- Couche cellulaire interne de la gousse : blanche, quand on la gratte
- Couleur de la graine : blanc

Gousse mature

- Paroi interne de la gousse : décoloration foncée à 75 %
- Couche cellulaire interne de la gousse : jaune, orange, brun clair, brun à noir, lorsqu'elle est grattée
- Couleur de la graine : rose clair



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi

25

pièges lumineux, collants ou à base de phéromones peuvent être utilisés pour attirer et capturer les mites adultes et pour surveiller les populations du ravageur.

Il est possible de lutter biologiquement contre les mites en favorisant les ennemis naturels comme les coccinelles, en relâchant *Trichogramma chilonis* à raison de 50 000 par ha deux fois à un intervalle de 7 à 10 jours, et conter les larves en pulvérisant du neem ou du *Bacillus thuringiensis* (Bt).

4. Gestion de la récolte et système post-récolte

Les agriculteurs investissent généralement beaucoup d'efforts dans la production de maïs et accordent moins d'attention à la production d'arachide. L'arachide exige beaucoup de travail, surtout pendant et après la récolte. Afin de minimiser les pertes et d'éviter la contamination par des matières et des agents étrangers, des méthodes de récolte appropriées et un stockage adéquat sont nécessaires.

4.1 Récolte en temps voulu

La récolte est une opération critique dans la production d'arachide. Il est important de récolter l'arachide au bon moment, lorsque la culture est mature (90 à 140 jours après le semis selon la variété). Une récolte prématurée ou retardée peut entraîner des pertes importantes. La culture n'arrive pas à maturité de manière uniforme, et les graines d'une plante sont à différents stades de maturité. Il peut donc être difficile de déterminer exactement le moment de la récolte.

Les maladies peuvent avoir une influence sur la détermination de la date de récolte. Par exemple, les plants d'arachides qui ont été fortement infestés par les maladies des taches foliaires doivent être récoltés tôt. En cas de forte sécheresse, les arachides doivent être récoltées immédiatement, lorsque les plantes se fanent et que les graines dans les gousses commencent à se ratatiner. Des conditions météorologiques humides dominantes ou annoncées peuvent également entraîner une récolte précoce, car le temps humide réduit la qualité des graines.

Afin de déterminer la meilleure date de récolte, l'agriculteur doit prospecter régulièrement ses cultures d'arachide. Comme le nombre de jours jusqu'à la maturité varie selon les cultivars, la maturité de récolte doit être déterminée en



Discussion sur le système post-récolte des arachides

Au cours d'une session de brainstorming, écrivez le système post-récolte des arachides, étape par étape, du champ au stockage. Demandez aux participants d'identifier des stratégies pratiques de manipulation des arachides pour éviter le gaspillage et les dommages à chaque étape du processus.





TECHNIQUE DE RÉCOLTE

Récolte des arachides

Minimiser les dommages aux gousses

... lors de la récolte manuelle

... lors de la récolte mécanique



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi

26



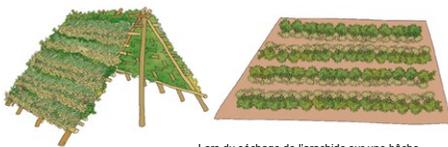
SÉCHAGE

Séchage correct de l'arachide

1A

1B

Faire sécher les plantes entières sur des supports surélevés ou sur une bâche.



Lors du séchage de l'arachide sur une bâche, les gousses doivent être retournées fréquemment pour assurer un séchage rapide.



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi

27

fonction de certaines caractéristiques qui nécessitent une observation particulière :

- > **Couleur de la paroi interne de la gousse.** Lorsque le tissu interne de 75 % des gousses des plantes de l'échantillon a une couleur marron foncé et que les grains sont dodus.
- > **Couleur de la paroi extérieure de la gousse.** 70 à 80 % de la paroi extérieure de la gousse doit avoir une couleur orange, brun clair ou noire, lorsqu'on la gratte avec un couteau. Si la paroi extérieure est blanche, la graine est encore immature.
- > **Couleur des graines.** Les jeunes graines immatures sont généralement de couleur blanche. Les graines matures ont une couleur rose et rose terne.
- > **Feuilles.** Les feuilles des plantes avec des graines matures prennent une couleur jaune et sont sèches à l'extrémité.

Les graines d'arachide sont protégées par une coque, qui constitue une excellente barrière naturelle contre les dommages. Toutefois, lorsque les agriculteurs attendent trop longtemps avant de commencer la récolte (généralement jusqu'à ce que toutes les feuilles soient sèches), les gousses sont exposées aux attaques des rongeurs et des insectes, ainsi qu'à la contamination par les aflatoxines.

4.2 Technique de récolte

L'arachide est généralement récoltée à l'aide d'une houe en détarrant les gousses du sol plutôt que de les tirer à la main. La récolte est plus facile lorsque l'arachide est cultivée sur des billons. Les billons sont alors nivelés, et les gousses sont récoltées dans le sol, encore attachées aux plantes. Il faut veiller à ce que la coque des gousses reste intacte pendant la récolte.

4.3 Séchage correct

Immédiatement après la récolte, les gousses doivent être correctement séchées au soleil avant d'être décortiquées. Il est recommandé d'exposer rapidement les arachides récoltées directement au soleil ou de les installer dans un séchoir solaire afin d'éviter l'absorption d'humidité, qui favorise le développement des



Discussion sur le système post-récolte des arachides

Au cours d'une session de brainstorming, écrivez le système post-récolte des arachides, étape par étape, du champ au stockage. Demandez aux participants d'identifier des stratégies pratiques de manipulation des arachides pour éviter le gaspillage et les dommages à chaque étape du processus.





MANIPULATION APRÈS SÉCHAGE

Manipulation correcte de l'arachide après le séchage



champignons et, en fin de compte, la contamination par les aflatoxines. Cependant, une exposition prolongée des gousses au soleil peut réduire à la fois la qualité des amandes et la germination des graines. Le séchage solaire ne doit pas être effectué sur le sol nu ou sur un toit pour éviter l'absorption d'humidité.

Idéalement, le séchage doit être effectué sur un sol cimenté, sur des nattes ou des bâches, sur une structure surélevée comme des cribs ou sur des hangars de séchage spécialement construits (structure en A). Une sous-couche propre empêche les cosses en cours de séchage de se salir et prévient également la présence d'insectes. Les mêmes endroits et les mêmes matériaux (par exemple les nattes) ne peuvent pas être utilisés pour sécher les arachides conventionnelles et biologiques. L'utilisation des *Mandela corks* pour le séchage est préférée car elle minimise l'exposition des arachides en cours de séchage au soleil direct. Les *Mandela corks*, constitués par empilement sur une plateforme surélevée, assurent une bonne ventilation des arachides en cours de séchage grâce à la bonne circulation de l'air, facilitée par l'espace creux laissé au milieu du tas.

Le séchage doit être poursuivi jusqu'à ce que le taux d'humidité soit réduit à 6 ou 8 %, c'est-à-dire lorsque les graines cliquent à l'intérieur des gousses et sont cassantes à la morsure. Le fait de retourner fréquemment les gousses permet un séchage plus rapide. Le cliquetis des graines à l'intérieur des gousses et leur fragilité à la morsure sont de bons indicateurs du séchage des gousses. Si les gousses ne sont pas bien séchées, elles attireront la moisissure.

S'il est disponible, un humidimètre pour graines oléagineuses peut être utilisé pour mesurer la teneur en eau des arachides afin d'obtenir de meilleurs résultats. Les agriculteurs peuvent demander à leurs agents de vulgarisation où trouver un humidimètre approprié. Le personnel de vulgarisation peut également fournir aux agriculteurs des conseils sur la façon de déterminer le degré de sécheresse approprié des arachides.

4.4 Stockage correct

Après le séchage, les gousses d'arachide doivent être séparées des tiges et des racines, et stockées dans une zone de stockage propre et bien ventilée, à l'abri des attaques des rongeurs. Traditionnellement, les agriculteurs stockent les graines d'arachide décortiquées, car elles sont moins volumineuses. Il est cependant recommandé de stocker l'arachide en gousses pour minimiser les dommages.



Les gousses séchées peuvent être stockées dans des silos métalliques ou emballées dans des sacs (sacs avec des perforations) et bien stockées sur des palettes dans des endroits propres et bien ventilés (20 à 25 °C). Dans ces conditions, les gousses peuvent être stockées jusqu'à deux ans sans diminution significative de la quantité et de la qualité. Avant d'utiliser des fumigants dans le lieu de stockage des produits biologiques, l'organisme de certification doit l'approuver.

4.5 Décortiquage correct

Le décortiquage des gousses doit être effectué juste avant la vente, le semis ou la préparation pour la consommation domestique. La durée de conservation des graines d'arachide en dehors de la coque est courte et la qualité diminue rapidement après le décortiquage.

Lors du décortiquage des gousses pour les vendre, il faut minimiser les dommages causés aux graines car les graines cassées sont rejetées par les marchés locaux et d'exportation. Le décortiquage à la main demande beaucoup de travail, mais il est recommandé pour les petites quantités ou pour décortiquer les graines destinées à être semées, car il minimise les dommages causés aux graines. Les décortiqueurs mécaniques peuvent être utilisés pour les grandes quantités.

Après le décortiquage, les graines doivent être nettoyées en éliminant toute saleté et tout corps étranger, ainsi que les petites graines décolorées, ratatinées et endommagées. En fonction des exigences du marché, un triage en différentes tailles sera effectué avant de livrer les grains au marché.

Les grains décortiqués et nettoyés sont ensuite emballés dans des sacs (en fonction des exigences du client). Lorsqu'elles sont emballées dans des sacs, le risque d'endommagement est très élevé. Par conséquent, les graines d'arachide emballées doivent être immédiatement livrées au marché pour éviter les pertes.

4.6 Lutte contre les ravageurs de stockage de l'arachide

Les opérations post-récolte que subit l'arachide (séchage, battage et nettoyage) ont une influence importante sur le comportement des insectes et leur établissement dans le lieu de stockage. Les gousses immatures et endommagées sont plus sensibles aux insectes nuisibles que les gousses matures et non endommagées.



Les arachides peuvent être attaquées par des insectes nuisibles aussi bien lorsqu'elles sont sous forme de gousses non décortiquées que de noix (décortiquées). Bien que la plupart des insectes nuisibles s'attaquent aux noix, car elles sont plus sensibles que les gousses, la bruche de l'arachide (*Caryedon serratus*) infeste les noix non décortiquées. Cependant, l'importance des dégâts dépend de plusieurs facteurs tels que la teneur en humidité des noix, la forme sous laquelle le produit est stocké, le niveau de maturité à la récolte, l'assainissement de l'espace de stockage et la qualité du matériel lui-même, ainsi que les mesures de protection telles que les répulsifs anti-insectes nuisibles appliqués sur les arachides stockées.

Bruche de l'arachide

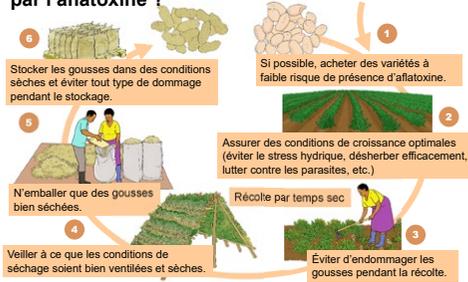
La femelle adulte pond des œufs sur les coquilles des gousses. Les larves écloses creusent dans les gousses et commencent à manger les grains. Aucun dégât n'est visible à ce stade, sauf si l'on cherche minutieusement. Le premier signe d'attaque est l'apparition de « fenêtrés » (d'environ 3 mm de diamètre) pratiqués sur la paroi de la gousse par le vermine pour permettre à l'adulte de quitter la gousse. Chaque larve se nourrit dans un seul grain. Le développement larvaire est achevé en 40 à 45 jours, et le stade nymphal dure environ 15 jours. Parfois, les larves adultes quittent la gousse et se nymphosent au fond des sacs. À ce stade, les graines d'arachide sont très endommagées et sont impropres à l'utilisation. Il est très important de surveiller régulièrement (par exemple une fois tous les quinze jours) pour voir s'il y a infestation par des ravageurs de l'arachide récoltée dans le lieu de stockage et pouvoir prendre des mesures de lutte dès que l'infestation est constatée. La présence de toiles représente les dommages causés par les larves, tandis que l'absence de toiles et la présence de restes poudreux représentent les dommages causés par les insectes adultes.





LUTTE CONTRE L'AFATOXINE DANS LES ARACHIDES

Comment éviter la contamination de l'arachide par l'aflatoxine ?



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique MB Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 29

5. Lutte contre les aflatoxines au champ et après la récolte

5.1 Les aflatoxines, un problème central de la production d'arachide

La contamination par l'aflatoxine est considérée comme l'un des problèmes de qualité de l'arachide les plus répandus au Malawi comme dans de nombreux autres pays producteurs d'arachide. L'aflatoxine est un poison produit par le champignon *Aspergillus flavus*. Au Malawi, elle est communément appelée « Chuku ». L'exposition chronique aux aflatoxines, même à faible dose, entraîne la malnutrition, le retard de croissance des enfants, des dommages au foie et la suppression du système immunitaire. Une exposition continue ou la consommation de grandes quantités d'arachides contaminées peut provoquer un cancer du foie ou la mort chez les humains et les animaux.

L'aflatoxine est particulièrement préoccupante, car elle peut non seulement contaminer les arachides, mais aussi d'autres cultures oléagineuses comme le soja et le tournesol, des céréales comme le maïs, le sorgho, le millet perlé, le riz et le blé, et d'autres cultures comme les épices et les noix. Le lait du bétail, qui a été nourri avec des aliments contaminés par des aflatoxines ou qui en a mangé, est également touché.

Sur le plan économique, les aflatoxines réduisent les quantités d'arachides commercialisables et comestibles (ou d'autres cultures touchées). Les arachides et autres produits alimentaires et fourragers contaminés ne peuvent être exportés pour des raisons de sécurité humaine. Le Malawi perd chaque année jusqu'à 40 % de ses arachides d'exportation à cause des aflatoxines, ce qui entraîne d'importantes pertes de revenus pour les agriculteurs.

La limite maximale autorisée par la Commission européenne pour l'aflatoxine dans les aliments destinés à la consommation humaine est de 4 à 30 parties par milliard (ppb), selon le pays. Comme les aflatoxines ne peuvent être détruites par la cuisson des arachides, la prévention de la contamination est de la plus haute importance.

L'arachide peut être infectée par les champignons responsables des aflatoxines à différents stades de la production. La contamination peut commencer pendant la croissance de la plante (phase pré-récolte), ou pendant la récolte ou après la récolte et pendant la transformation (post-récolte). Des facteurs tant biologiques (biotiques) qu'environnementaux (abiotiques) contribuent à



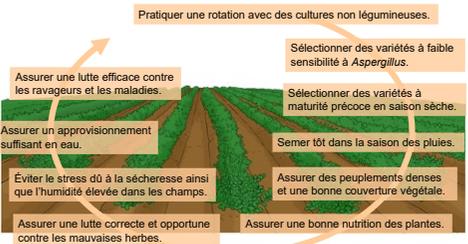
Discussion sur la gestion des aflatoxines dans l'arachide

Lors d'une séance de remue-méninges, notez les causes de la présence d'aflatoxines, du champ au stockage. Demandez aux participants d'identifier des stratégies pratiques pour éviter la contamination par les aflatoxines à chaque étape du processus.



PREVENTION DE LA CONTAMINATION PAR L'AFATOXINE AVANT LA RECOLTE

Prévention de la contamination de l'arachide par l'aflatoxine avant la récolte



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique MB Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 30





PREVENTION DE LA CONTAMINATION PAR L'AFLATOXINE A LA RECOLTE

Prévention de la contamination de l'arachide par l'aflatoxine pendant la récolte



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 31



PRÉVENTION DE LA CONTAMINATION PAR L'AFLATOXINE APRÈS LA RÉCOLTE

Prévention de la contamination de l'arachide par l'aflatoxine après la récolte



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : U14 Arachides Malawi 32

la contamination par les aflatoxines. Des périodes de sécheresse prolongées pendant les premiers stades de croissance des cultures, ainsi que de mauvaises procédures de récolte et de séchage, peuvent entraîner une grave contamination par les aflatoxines. Lorsque les facteurs suivants sont gérés efficacement, le développement de moisissures et la production d'aflatoxines dans les arachides peuvent être considérablement réduits :

5.2 Facteurs contribuant à l'infection de l'arachide avant la récolte et pratiques de gestion recommandées

L'infection avant la récolte est largement influencée par les pratiques agricoles.

Cultivar / variété

Les différentes variétés d'arachides ont des sensibilités différentes à la contamination par l'aflatoxine. Plus les plantes subissent un stress important dans le champ en raison d'une exposition à la chaleur, à la sécheresse ou à une infestation par des insectes, plus elles sont sensibles à la contamination par l'aflatoxine. Par conséquent, les variétés d'arachides tolérant la sécheresse sont plus résistantes à l'infestation fongique. La durée de la période de croissance du cultivar sélectionné est également une propriété importante, lorsqu'il s'agit de résistance à l'aflatoxine. Avec des pluies d'octobre à fin avril au Malawi, les cultivars d'arachides à cycle long sont récoltés dans des conditions sèches. Ces conditions sèches favorisent un séchage rapide des gousses après la récolte, réduisant ainsi les possibilités d'invasion des graines par les champignons producteurs d'aflatoxine. En outre, la sélection pour la résistance à l'aflatoxine est en cours. Par exemple, l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) met au point des lignées à haut rendement et à faible sensibilité à l'aflatoxine.

Conditions météorologiques et irrigation complémentaire

Les températures élevées et le stress dû à la sécheresse sont des facteurs courants qui contribuent à la contamination par les aflatoxines.

- En général, les conditions optimales pour la production d'aflatoxines se situent entre 25 et 30 °C avec une humidité relative de 85 %. L'humidité exces-



sive affaiblit les gousses et les testas, fournissant des points d'entrée pour les infections fongiques.

- › D'autre part, le stress de la sécheresse dans le champ a le même effet qu'une humidité élevée, car il endommage les gousses et les testas. Les cultures irriguées ont été signalées comme ayant moins de grains infectés par l'aflatoxine que les cultures sans irrigation. Les variétés à maturation précoce sont souhaitables pour réduire la contamination par l'aflatoxine dans les zones sujettes à la sécheresse.

Pratiques agricoles pendant la croissance

Des pratiques agricoles inadéquates peuvent également favoriser l'apparition des champignons producteurs d'aflatoxine et la contamination de l'arachide par les aflatoxines.

- › **Moment du semis.** Il est recommandé de semer tôt pour éviter les sécheresses de fin de saison, qui peuvent causer du stress et des fissures aux arachides et exposer les gousses et les noix aux infections et à la contamination. Cependant, un semis trop précoce peut exposer les cultures à une contamination due à d'éventuelles pluies erratiques en début de saison. D'autre part, les arachides semées tardivement sont généralement plus sensibles car elles sont touchées par les termites ou d'autres parasites et par les sécheresses de fin de saison. Tout dommage subi par les gousses ou les noix constitue un point d'entrée facile pour les champignons producteurs d'aflatoxine.
- › **Une faible densité de plantes.** Une bonne couverture végétale permet de protéger le sol contre l'érosion, l'évaporation et la destruction de la structure du sol. Une mauvaise couverture végétale et une faible densité de plantes favorisent une contamination accrue.
- › **Absence ou mauvaise rotation des cultures.** La culture répétée d'arachides ou de plantes/cultures sensibles (hôtes) sur un même champ favorise l'augmentation rapide des populations des types d'*Aspergillus* producteurs d'aflatoxines. Ces populations élevées peuvent finalement conduire à une contamination avant la récolte. Une bonne rotation des cultures peut réduire le taux de survie entre les saisons des différentes espèces/souches du champignon, surtout si elle implique des cultures qui ne sont pas hôtes de l'espèce *Aspergillus*. Cependant, d'autres pratiques de gestion doivent également être favorables, afin de réduire le stress subi par la culture et la production d'aflatoxines.



- › Mauvaise gestion de l'humidité et de l'eau et mauvaises pratiques d'irrigation. Pendant la croissance des cultures, les conditions de stress hydrique favorisent l'infection fongique et la contamination ultérieure par les aflatoxines. Lorsqu'elles sont exposées à des conditions de sécheresse stressantes, les gousses d'arachide se fissurent, ce qui permet au champignon d'accéder facilement aux grains qu'elles contiennent.

Comme la majorité des petits exploitants agricoles n'ont pas accès à l'irrigation complémentaire et produisent leurs arachides dans des conditions pluviales, les techniques de récolte de l'eau à l'intérieur du champ, de rétention et de conservation de l'humidité du sol peuvent contribuer à réduire le risque de contamination par les aflatoxines. Les agriculteurs peuvent planter sur des billons, surtout dans les zones en pente, pour améliorer la rétention de l'eau et son infiltration dans le sol. Les billons doivent être construits tôt dans la saison afin de retenir autant d'eau de pluie que possible dans leurs champs et de réduire tout ruissellement.

S'il est disponible, et si le risque de termites est faible, le paillage peut également être utilisé pour réduire l'évaporation de l'eau du sol.

- › **Mauvais désherbage, mauvaise hygiène du champ et attaque des termites.** Un champ mal assaini attire les termites, qui à leur tour endommagent les gousses et augmentent ainsi la contamination des noix dans le sol. Un bon désherbage en temps opportun est donc crucial pour limiter les activités des termites. Le désherbage en temps opportun permet également de conserver l'humidité du sol, ce qui favorise une bonne croissance des plantes et réduit le risque de sécheresse qui prédispose les gousses en développement à se fissurer. En outre, les champs connus pour abriter des termites doivent être évités, car les risques de dommages et de contamination ultérieure par les aflatoxines sont élevés.
- › **Les amendements du sol et les pratiques de fertilisation.** Une bonne croissance des plantes permet d'obtenir des coques de gousses solides, qui résistent aux infections et offrent une protection aux noix. Les coques d'arachide ont besoin de bonnes quantités de minéraux tels que le calcium. Par exemple, si l'on applique du fumier de ferme dans la production d'arachides et que l'on ajoute de la chaux, l'infestation par les champignons peut être réduite d'environ 80 %. D'un autre côté, toute caractéristique de croissance qui affaiblit les coques des gousses augmente la vulnérabilité des gousses et des noix aux infections et donc à la contamination.



5.3 Facteurs contribuant à la contamination par les aflatoxines pendant la récolte et pratiques de gestion recommandées

Les opérations et les conditions de récolte ont des répercussions sur la prédisposition et la contamination de l'arachide par l'aflatoxine. Les facteurs qui favorisent l'infection par le champignon responsable de l'aflatoxine sont :

- › **Récolte prématurée des gousses.** Lorsque les gousses sont récoltées prématurément, elles sont plus sensibles aux infections fongiques. La forte teneur en humidité des gousses et des noix récoltées prématurément favorise le développement des champignons après la récolte et un mauvais séchage (pour plus d'informations, voir la section sur le calendrier de récolte).
- › **Techniques de récolte inadéquates.** La terre qui adhère aux gousses contient des champignons *Aspergillus* et constitue une source d'infection. Tout dommage causé aux gousses et aux noix pendant la récolte favorise l'infection fongique et la contamination par les aflatoxines. Les petits exploitants agricoles récoltent généralement les arachides en arrachant les plantes ou en les déterrants avec des houes. Certaines gousses et noix peuvent être endommagées par ces méthodes, ce qui facilite l'accès des champignons *Aspergillus*. L'infection survenant lors de la récolte aggravera la contamination au cours de la phase post-récolte de l'arachide.

5.4 Facteurs contribuant à l'infection et à la contamination de l'arachide après la récolte et pratiques de gestion recommandées

Les dommages mécaniques subis par les gousses d'arachide les rendent facilement vulnérables aux moisissures de stockage. Les fissures et les cassures des grains sont principalement causées par la récolte et le décorticage, mais les dommages causés par les insectes, les oiseaux ou les rongeurs ont également le même effet. En général, les agriculteurs laissent les gousses et les fanes récoltées pendant une longue période dans le champ pour les faire sécher, tandis que d'autres font sécher les gousses directement sur le sol. En particulier lorsque les pluies persistent pendant la saison de récolte, le processus de séchage sera lent, ce qui rendra difficile l'obtention du taux d'humidité recommandé pour un stockage sûr.



Au lieu d'arracher les gousses de la plante, ce qui peut facilement entraîner une contamination par des champignons responsables de la formation d'aflatoxines pendant le séchage, les arachides devraient être séchées lentement sur le terrain dans des piles ventilées, qui permettent à l'air de circuler à l'intérieur de la pile. Il s'agit d'éviter ou de minimiser l'infection et la contamination au cours de la phase post-récolte.

Les principales conditions qui favorisent l'infection par *Aspergillus* et la contamination par les aflatoxines au cours de la phase post-récolte sont les suivantes :

- › **Pratiques de séchage inadaptées.** La pratique du séchage par exposition des gousses sur le sol, à l'extérieur ou à l'intérieur, et sur des toits rend les gousses et les grains vulnérables aux pluies et à l'humidité, un facteur favorable au développement des champignons. Les gousses trop séchées peuvent se fissurer facilement et exposer les grains à l'infection par les moisissures. Les arachides doivent être protégées de la pluie et/ou de l'humidité pendant le séchage. En outre, les grains/graines sur-séchés se fissurent facilement et exposent les grains à l'infection et à la contamination.
- › **Mauvaise séparation des gousses.** Lors de la séparation des gousses des fanes, toute terre adhérente continuera à être une source d'infection fongique, et doit donc être retirée des gousses pour minimiser les risques lors du stockage ultérieur.
- › **Décortiquage incorrect des gousses.** Le battage des arachides dans un sac endommage les gousses et les grains. Certains agriculteurs arrosent les gousses d'eau pour ramollir les coquilles afin de faciliter le décortiquage. Cependant, cette eau fournit un environnement propice au champignon et favorise son développement. De même, lorsque les agriculteurs arrosent d'eau les cosses séchées pour augmenter leur poids à des fins de commercialisation, cela entraîne également une infection et une contamination. Il faut éviter les pratiques de décortiquage qui causent des blessures ou d'autres formes de dommages et augmentent l'exposition des gousses et des grains aux infections fongiques.
- › **Absence ou mauvais tri des noix.** Les agriculteurs doivent se rappeler que tout grain endommagé peut être une source d'infection pour les autres noix et doit être retiré avant le stockage. Seuls les grains sains doivent être sélectionnés pour le stockage. Tous les grains cassés, fendus et ratatinés doivent être éliminés avant le stockage.



- › **Taux d'humidité élevé.** Le taux d'humidité des arachides à n'importe quel stade de la chaîne de valeur détermine fortement, si les aflatoxines se retrouvent dans les arachides après la récolte. Le champignon *Aspergillus* ne se développe que lorsque le taux d'humidité des arachides dépasse 9 % et que l'humidité relative de l'air est de 80 à 85 %. L'exposition des amandes aux pluies d'hiver et une humidité élevée pendant la nuit favoriseront la croissance du champignon. Il convient également d'éviter les températures élevées en favorisant une bonne circulation de l'air dans les structures de stockage.
- › **Utilisation de récipients de stockage inadaptés.** Les récipients de stockage doivent protéger les gousses et/ou les grains de l'humidité et des parasites. Les sacs en nylon offrent une meilleure protection que les sacs en toile de jute, par exemple. Des récipients de stockage hermétiques réduisent également l'exposition à l'humidité et aux parasites.
- › **Lutte inefficace contre les parasites pendant le stockage.** Les insectes, les mites peuvent endommager les céréales stockées, et ils transportent également des spores fongiques. Les insectes peuvent s'attaquer aux cultures en croissance. En raison des dégâts causés par les insectes, les champignons infectent les grains avant la récolte ou pendant la récolte et le stockage. Pendant le stockage, les insectes, en raison la chaleur et de l'eau issues de leur métabolisme, peuvent augmenter l'activité de l'eau et la température des grains à des niveaux propices au développement des champignons.
- › **Structures de stockage insatisfaisantes.** Les structures de stockage utilisées par la plupart des petits agriculteurs du Malawi sont traditionnelles. Elles peuvent ne pas suffire à maintenir une atmosphère interne uniforme, fraîche et sèche, fournir une protection adéquate contre les insectes et les rongeurs, être faciles à nettoyer ou, surtout, être étanches. Toutes ces conditions favorisent le développement de moisissures et la production d'aflatoxines.
- › **Mauvaises conditions de transport.** Les véhicules, brouettes, charrettes, etc. contaminés peuvent être source de contamination des grains pendant le transport depuis le champ ou vers les marchés. Une bonne hygiène doit être observée à tout moment. Si des types de transport ouverts (par exemple, des camions ouverts) sont utilisés, il faut veiller à ce que les grains soient transportés lorsqu'il n'y a pas de risque de pluie.



6. Certification biologique et commercialisation

Bien qu'une grande quantité d'arachides soit produite pour la consommation des ménages et les marchés intérieurs, l'arachide certifiée biologique suscite un intérêt croissant sur les marchés d'exportation, notamment en U. E. et aux États-Unis. Pour pouvoir commercialiser et étiqueter l'arachide et d'autres produits agricoles comme biologiques, les produits doivent être certifiés.

6.1 Certification biologique

La certification est le processus par lequel l'organisme de contrôle et de certification (OC) donne une assurance écrite et fiable que les produits ont été fabriqués conformément à une norme biologique spécifique. La certification est essentielle pour renforcer la confiance des transformateurs, des distributeurs et des consommateurs.

En Europe, les bases juridiques de l'agriculture biologique sont les règlements 834/2007 et 899/2008 du Conseil de l'Union européenne. Aux États-Unis, l'agriculture biologique est régie par le règlement du programme biologique national *National Organic Program* (NOP). Ces règlements définissent les règles de production, de transformation et d'étiquetage des produits agricoles biologiques. Les agriculteurs du Malawi qui souhaitent exporter des produits biologiques vers l'U. E. doivent se conformer au règlement européen. Pour l'exportation vers les États-Unis, la norme NOP doit être respectée.

Dans certains cas, les marchés demandent une certification supplémentaire selon des normes biologiques privées telles que Naturland, Demeter ou Bio Suisse. Les normes des organismes privés de labellisation sont plus strictes que les règlements de l'U. E. ou du NOP. Alors que le règlement de l'U. E. autorise la culture biologique d'unités agricoles individuelles, la plupart des organisations privées de labellisation biologique exigent que l'ensemble de l'exploitation soit géré de manière biologique. La production biologique sur une partie de l'exploitation seulement, alors que le reste de l'exploitation est toujours géré de manière conventionnelle, comporte des risques de résidus chimiques sur les produits biologiques et de mélange de produits biologiques et conventionnels. La plupart des organisations de labels privés interdisent la conversion partielle



Discussion de groupe sur la commercialisation de l'arachide

Invitez les agricultrices et agriculteurs à discuter en groupes des différentes options de commercialisation des arachides sur différents marchés et à partager les résultats en plénière.

- › Quels sont les marchés qui demandent des arachides biologiques ?
- › Quelles sont les exigences de ces marchés ?
- › Comment aider les agricultrices et agriculteurs intéressés à rejoindre ces marchés ?



d'une exploitation. Dans la réglementation européenne, la conversion partielle est soumise à des restrictions et des contraintes particulières.

En général, pour les petites exploitations, seule la conversion de l'ensemble de l'exploitation est recommandée, sans quoi l'unité agricole deviendrait trop petite pour permettre la mise en place d'un système de production diversifié, une rotation adéquate des cultures et l'introduction de bétail. La production parallèle, c'est-à-dire la production d'une même culture sous gestion biologique et non biologique, n'est pas autorisée, même par le règlement de l'U. E.

Le processus de certification commence par la signature d'un contrat avec un organisme de certification biologique opérant dans le pays. La conversion commence dès que l'agriculteur renonce à l'utilisation de pesticides et d'engrais de synthèse et de semences OGM ou traitées. La période de conversion est accomplie après 2 ans pour les cultures annuelles et après 3 ans pour les cultures pérennes. Les terres qui n'ont pas été traitées avec des substances interdites pendant au moins 3 ans peuvent être certifiées avec une période de conversion réduite. Une fois la période de conversion terminée, les produits peuvent être certifiés et vendus comme produits biologiques. Une réduction progressive de l'utilisation de produits agrochimiques n'est pas considérée comme faisant partie de la période de conversion.

Les agriculteurs du Malawi doivent d'abord consulter le mouvement biologique national, puis signer un contrat de certification avec un organisme de certification biologique accrédité opérant dans le pays. Les producteurs doivent travailler avec un organisme de certification qui possède les accréditations nécessaires pour la norme requise et les marchés cibles.

La certification biologique passe généralement par l'inspection et la certification d'une exploitation individuelle par un organisme de certification accrédité. Les agriculteurs peuvent également être certifiés en tant que groupe. L'inspection interne de chaque exploitation du groupe est alors effectuée par les membres du groupe à l'aide d'un système de contrôle interne (SCI). Dans le cas d'une certification de groupe, l'organisme de certification n'inspecte pas tous les agriculteurs individuels du groupe, mais évalue la performance du SCI et n'inspecte qu'un nombre restreint, mais représentatif, d'exploitations. Pour déterminer le nombre minimum d'exploitations à inspecter par l'organisme de certification, on calcule la racine carrée du nombre total d'exploitations d'un groupe, par exemple, si le nombre total d'exploitations est de 100, seules 10 exploitations sont sélectionnées pour être inspectées par l'organisme de certification. La sélection



des exploitations à visiter pour l'inspection prend en considération leur contexte prévalent, par exemple la proximité des sites de contamination, l'emplacement physique et l'influence potentielle d'autres facteurs externes. Pour l'inspection, l'organisme de certification évalue la fonctionnalité du SCI et contrôle chaque exploitation sélectionnée à l'aide d'une liste de contrôle existante.

Comme pour tous les autres produits biologiques, la certification biologique de l'arachide n'a d'intérêt que si l'arachide peut être commercialisée avec un surprix dû au biologique par rapport au prix normal. Ce surprix doit au moins couvrir les coûts de certification et les coûts importants engendrés par la gestion biologique. Idéalement, la plupart ou la totalité des récoltes des exploitations certifiées sont commercialisées avec un surprix dû au biologique. Dans le cas de l'exportation d'une culture comme l'arachide, les agriculteurs doivent travailler en groupe pour produire un volume suffisant et garantir les exigences de qualité et de quantité du marché cible.

Le fait d'avoir terminé la période de conversion officielle et d'avoir obtenu la certification biologique ne signifie pas que le développement de l'exploitation est terminé. Il faut généralement plusieurs années pour établir un écosystème agricole équilibré et rétablir la fertilité du sol au sens de l'agriculture biologique.

Aflasafe – biocontrôle des aflatoxines

Aflasafe est un biofongicide dont on considère qu'il réduit de 80 à 90 % la contamination des arachides, du maïs et d'autres cultures par les aflatoxines avant la récolte. Aflasafe a été mis au point par l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA). La protection dure au-delà de la récolte, ce qui signifie que la culture sera également sûre lors du stockage. Après le succès de son application commerciale dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, Aflasafe MWMZ01 et Aflasafe MW02 ont été testés et sont désormais autorisés par le Comité d'échange technique agricole (ATCC) au Malawi.

Aflasafe figure sur la liste des produits biologiques autorisés de l'Organic Materials Review Institute (OMRI) sous le nom de « Organic *Aspergillus flavus* AF36 Prevail » pour l'utilisation comme appât, répulsif ou élément d'un piège pour les ravageurs, ou comme moyen de lutte contre les maladies. Il peut être utilisé à d'autres fins pesticides, si les exigences de l'article 205.206(e) sont respectées : recours à des pratiques préventives, mécaniques, physiques et autres pratiques de lutte contre les ravageurs, des mauvaises herbes et des maladies.



Avant d'utiliser Aflasafe, les producteurs biologiques doivent consulter leur organisme de certification ou leur conseiller pour savoir si le produit peut être utilisé dans le cadre de la législation nationale et/ou du pays importateur, selon celle qui est applicable en fonction des marchés cibles. Comme pour tout autre intrant biologique, les producteurs doivent également vérifier si le produit dispose d'une inscription sur une liste ou d'un enregistrement valide.

Comment fonctionne Aflasafe ?

Les principes actifs d'Aflasafe sont des souches indigènes d'*Aspergillus flavus* qui ne produisent pas d'aflatoxines et supplantent les souches productrices d'aflatoxines, de sorte que les cultures sont moins contaminées. Les spores de ces souches adhèrent à une céréale support (par exemple le sorgho) à l'aide d'un polymère adhésif. Une fois en place, les souches non toxiques d'Aflasafe se développent rapidement sur la céréale support, qui leur sert de nourriture. Elles produisent des spores et colonisent la matière organique du champ avant de se déplacer vers les cultures cibles. Elles empêchent ainsi les souches productrices d'aflatoxines de coloniser les arachides.

Comment utiliser Aflasafe

Appliquez Aflasafe dans les champs d'arachide 30 à 45 jours après le semis, que l'arachide soit cultivée en monoculture ou en culture intercalaire avec d'autres cultures. L'application d'Aflasafe lorsque les plants d'arachides ont déjà fleuri ne sera pas efficace pour réduire l'accumulation d'aflatoxines. Avant l'application d'Aflasafe, s'assurer que toutes les pratiques agronomiques (désherbage, dernière application d'engrais, etc.) ont été réalisées.

Veillez à ce que Aflasafe soit réparti uniformément dans le champ lors de l'application : répandez les grains à la volée à raison de 4 kg par acre. Les souches bénéfiques d'Aflasafe ont besoin d'humidité pour se développer. Par conséquent, appliquez Aflasafe après les pluies, lorsque des pluies sont prévues ou lorsque le sol est humide.

Note : Pour la production biologique certifiée, les agriculteurs doivent obtenir une approbation de l'organisme de certification. Il est donc conseillé aux agriculteurs d'informer leur organisme de certification avant d'appliquer Aflasafe. De plus amples informations sur le produit peuvent être obtenues sur le site www.aflasafe.com.



6.2 Commercialisation

L'une des principales motivations qui poussent les agriculteurs à se convertir à l'agriculture biologique est la possibilité d'accéder à des marchés de niche pour leurs produits. Même dans le cadre d'une agriculture de subsistance, avec des quantités suffisantes de production d'arachide, les agriculteurs devraient envisager d'explorer les opportunités du marché pour vendre l'excédent de production afin d'améliorer leurs revenus pour répondre aux autres besoins du ménage. Avant de décider du marché à cibler, s'il n'est pas déjà précisé par les agents de promotion de l'agriculture biologique, il est important de comprendre les exigences de ce marché en termes d'aspects suivants :

- > le type de clients et leurs exigences en matière de produits,
- > les acteurs clés, notamment les concurrents existants et potentiels,
- > informations sur les canaux de distribution et le coût de la distribution,
- > informations sur les offres de prix et les surpris éventuels,
- > exigences en matière de groupage, de stockage et d'emballage,
- > les quantités requises, le respect des délais et la régularité de la livraison,
- > les exigences de qualité (variétés, etc.), notamment les limites de contamination par les aflatoxines,
- > si la certification biologique est requise et pour quelles normes,
- > toute valeur ajoutée nécessaire aux produits.

Pour plus d'informations sur la commercialisation des produits biologiques, par exemple ...

- > où trouver des informations pertinentes sur les opportunités de marché, les prix et les exigences de qualité,
- > l'organisation de la chaîne du marché du biologique,
- > comment identifier et tirer parti des opportunités du marché du biologique,
- > comment identifier les attentes du marché en termes de qualité, de normes et de savoir-faire pour faire face à ces normes,
- > comment évaluer le potentiel commercial des produits biologiques,
- > comment développer un concept de commercialisation, définir une stratégie marketing et appliquer des techniques de marketing,
- > comment promouvoir le développement du marché du biologique au-delà des entreprises individuelles,



- › comment déterminer l'utilité de la certification biologique, et comment y avoir accès, consulter le matériel de formation relatif au marketing sur www.organic-africa.net, comprenant un module du formateur, une brochure et une vidéo.

Bibliographie complémentaire recommandée

1. ICRISAT. 2016. How to Reduce Aflatoxin Contamination in Groundnuts and Maize: A Guide for Extension Workers. Patancheru 502 324, Telangana, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 24 pp.
2. FARM RADIO INTERNATIONAL. Issue Pack: Groundnut value chain in Malawi, production. Disponible en ligne à l'adresse <http://scripts.farmradio.fm/radio-resource-packs/package-97-growing-groundnuts/groundnut-value-chain-in-malawi-production/>
3. NARO (National Agricultural Research Organisation), 2002. Groundnut manual for Uganda: Recommended groundnut production practices for smallholder farmers in Uganda.
4. Okello, D. K., Kaaya, A. N., Bisikwa, J., Were, M., & Oloka, H. K., 2010. Management of Aflatoxins in Groundnuts: A manual for Farmers, Processors, Traders and Consumers in Uganda. National Agricultural Research Organisation.
5. Isaac Minde et al, 2008. Constraints, challenges and opportunities in groundnut production and marketing in Malawi: Report No. 4. ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), http://oar.icrisat.org/416/1/CO_200801.pdf
6. Okello, D. K., Monyo, E., Deom C.M., Ininda, J., & Oloka, H. K., 2013. Groundnuts production guide for Uganda: Recommended practices for farmers. National Agricultural Research Organisation, Entebbe, http://oar.icrisat.org/7385/1/GroundnutProduction_1-42_2013.pdf
7. Post-harvest Insect Pests of Groundnut and their Management: Information Bulletin No. 84. http://oar.icrisat.org/215/1/591_09_IB84_PostharvestInsectPestsofGroundnut.pdf
8. <https://www.icrisat.org/new-groundnut-varieties-for-improved-resilience-and-market-competitiveness/>
9. https://www.organic-africa.net/fileadmin/organic-africa/documents/training-manual/chapter-07/Africa_Manual_Mo7.pdf

