

Guide pratique pour la production de bananes plantain sous haute densité de plantation

Retours d'expériences d'Amérique latine et
des Caraïbes

FE Rosales, JM Alvarez et A Vargas
Editeur: Franklin E Rosales, PhD



Bioversity International est un organisme scientifique indépendant à caractère international visant à promouvoir la conservation et le déploiement en champ et dans les forêts des ressources phylogénétiques au profit des générations actuelles et futures. Il est l'un des 15 centres fonctionnant sous l'égide du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR), une association de membres des domaines privés et publics qui soutiennent les efforts pour utiliser la science de pointe pour réduire la faim et la pauvreté, améliorer l'alimentation et la santé, et pour protéger l'environnement. Bioversity a son siège social à Maccarese, près de Rome, en Italie, et possède des bureaux régionaux dans plus de 20 pays à travers le monde. Il fonctionne sur la base de quatre programmes : (1) *Diversity for Livelihoods* (La diversité au service de tous) (2) *Understanding and Managing Biodiversity* (Mieux connaître et gérer la biodiversité) (3) *Commodities for Livelihoods* (Les denrées de base pour une vie meilleure) et (4) *Global Partnerships* (Partenariats internationaux).

Pour mener à bien son programme de recherche, Bioversity reçoit une aide financière de plus de 150 donateurs, incluant des gouvernements, des fondations privées et des organismes internationaux. Pour plus de renseignements sur les donateurs et les activités de recherche, consultez les rapports annuels de Bioversity. Des copies imprimées sont disponibles sur demande à bioversity-publications@cgiar.org ou à partir du site web de Bioversity (www.bioversityinternational.org).

Les désignations géographiques utilisées dans cette publication ainsi que la présentation de matériel ne sont en aucun cas le signe d'une opinion, quelle qu'elle soit, exprimée par Bioversity ou le CGIAR quant au statut légal d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou une zone ou l'autorité qui les dirige, ou sur la délimitation de ses frontières géographiques ou administratives. De même, les opinions exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de ces organisations.

La mention d'une marque déposée ne constitue pas le cautionnement du produit et n'est faite qu'à titre d'information

Le Réseau de recherche et développement sur les bananiers et bananiers plantain pour l'Amérique latine et les Caraïbes (MUSALAC) a été créé à Cartagena de Indias (Colombie) en 2000 par les représentants de 14 pays et l'appui de Bioversity International (auparavant INIBAP). Le réseau est géré par un Comité de pilotage et travaille sous les auspices du *Foro Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario para América Latina y el Caribe* (FORAGRO). Son objectif principal est d'accroître la productivité et la compétitivité des filières banane et banane plantain par le développement d'activités scientifiques et technologiques, l'appui aux systèmes nationaux de recherche et développement, l'établissement de priorités et la coordination d'actions en Amérique latine et dans les Caraïbes. MUSALAC remplace le réseau pour l'amélioration des bananes et bananes plantain en Amérique latine et dans les Caraïbes (LACNET) créé par l'INIBAP en 1987.

Citation: Rosales FE, Alvarez JM, Vargas A. 2010. Guide pratique pour la production de bananes plantain sous haute densité de plantation - Retours d'expériences d'Amérique latine et des Caraïbes (Rosales FE, éd.). Bioversity International, Montpellier, France.

ISBN: 978-92-9043-840-3

© Bioversity International, 2010

Bioversity International - HQ
Via dei Tre Denari 472/a
I100057 Maccarese (Fiumicino)
Rome, Italie

Bioversity International – France
Parc Scientifique Agropolis
34397 Montpellier, Cedex 5
France

Bioversity International est le nom sous lequel opère l'Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI).



Guide pratique pour la production de bananes plantain sous haute densité de plantation

Retours d'expériences d'Amérique latine et
des Caraïbes

FE Rosales, JM Alvarez et A Vargas

Editeur: Franklin E Rosales, PhD



Remerciements

Nous sommes particulièrement reconnaissants au Dr Sylvio Belalcázar, et à son équipe, de l'*Instituto Colombiano Agropecuario-Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria* (ICA-CORPOICA) pour leurs travaux pionniers en matière de culture du bananier plantain sous Hautes Densités de plantation (HD) ainsi que leur engagement pour la diffusion des connaissances à travers de multiples médias. En tant que Chercheur honoraire de L'INIBAP (Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain – désormais Bioversity International), attaché au bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes, le Dr Belalcázar a été le pilier de la diffusion de cette technologie au niveau régional.

Que soit également remercié le Programme Plantain du ministère de l'Agriculture de Cuba, en la personne de José Manuel Alvarez, pour ses nombreuses années de recherche et pour avoir promu cette technologie sur le territoire cubain.

Toute notre reconnaissance va aussi aux diverses équipes de recherche, membres de MUSALAC (Réseau de recherche et développement sur *Musa* pour l'Amérique latine et les Caraïbes), qui ont mis en œuvre la recherche, accompli des progrès remarquables et favorisé l'adoption à grande échelle des technologies Hautes Densités dans leurs pays respectifs, telles la *Corporación Bananera Nacional* (CORBANA) et le *Ministerio de Agricultura y Ganadería* (MAG) du Costa Rica ainsi que l'*Instituto Dominicano de Investigación Agrícola y Forestal* (IDIAF) de la République dominicaine.

Nous remercions Jesús Coto pour son soutien sur les aspects techniques de ce document et pour les données et l'information de qualité qu'il nous a aimablement fournies sur les derniers progrès de la technologie Hautes Densités au Nicaragua.

Nous sommes reconnaissants à Bioversity International pour son soutien tant financier qu'en ressources humaines afin de promouvoir cette recherche et tout particulièrement pour son important travail de diffusion des connaissances au niveau régional en Amérique latine et dans les Caraïbes.

Enfin, nous remercions le réseau MUSALAC pour son soutien financier à l'édition, la conception, la publication et la distribution de ce document en Amérique latine et dans les Caraïbes.

Traduction de l'anglais vers le français : Patricia Horry

Edition, mise en page et coordination : Claudine Picq

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Présentation et contexte | 1 |
| 1. Introduction | 3 |
| 2. Ce qu'il faut absolument prendre en compte pour une plantation sous Hautes Densités..... | 3 |
| 3. Description du système..... | 4 |
| 1. Préparation du champ et système de plantation..... | 4 |
| 2. Distances et arrangements de plantation..... | 6 |
| 3. Échelonnement des plantations tous les 1 – 2 mois | 9 |
| 4. Matériel de plantation : types et pratiques les plus recommandées . | 10 |
| 5. Demande en eau..... | 13 |
| 6. Drainage..... | 15 |
| 7. Fertilisation..... | 16 |
| 8. Gestion des mauvaises herbes..... | 20 |
| 9. Œilletonnage et effeuillage..... | 20 |
| 10. Pratiques de pré-récolte..... | 21 |
| 11. Pratiques de récolte et post-récolte | 22 |
| 4. Gestion des maladies et des ravageurs..... | 23 |
| 1. Maladie des raies noires (<i>Mycosphaerella fijiensis</i>)..... | 23 |
| 2. Nématodes..... | 23 |
| 3. Charançons (<i>Cosmopolites sordidus</i>)..... | 24 |
| Annexe 1 | 25 |
| Fabrication et méthode d'application d'un compost liquide..... | 25 |

Présentation et contexte

Ce guide est principalement destiné aux petits et moyens cultivateurs de bananes plantain d'Amérique latine et des Caraïbes (ALC). Son objectif premier est d'analyser et de récapituler les expériences les plus significatives de la région ALC et de les présenter efficacement au lecteur. Il s'agit tout d'abord de permettre aux agriculteurs ou aux techniciens du changement des cultures de bien comprendre le système proposé. En leur donnant accès à la connaissance agronomique et aux critères de base, ils seront en mesure d'appliquer ceux-ci et d'optimiser la productivité du bananier plantain de manière rentable et respectueuse de l'environnement. L'approche proposée est basée sur la gestion du bananier plantain en tant que culture annuelle avec élimination des pieds après la récolte et rétablissement d'une nouvelle plantation sur la même parcelle ou le même lot de production.

Écrit simplement, ce guide ne vise pas à entrer profondément dans les détails. Aucun protocole ou pratique connue concernant les nombreux aspects de la culture n'y est décrit, à l'exception de la préparation du matériel à planter qui fait partie, avec la demande en eau et le drainage, des facteurs primordiaux de cette technologie.

Ce document s'intéresse uniquement à la stratégie de plantation sous Hautes Densités et son application dans la zone ALC, en se fondant principalement sur les expériences et l'adoption du concept en Colombie, au Costa Rica, à Cuba, au Nicaragua et en République dominicaine. Ce concept a été développé dans chacun des pays susmentionnés, qui l'ont adapté à leurs particularismes avec leur propre style ; en conséquence, il existe des différences de production. L'*Instituto Colombiano Agropecuario* (ICA) a commencé son Programme de Recherche sous Hautes Densités en 1985, lequel a été repris par la *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria* (CORPOICA). De même, mais dans une moindre mesure, des études ont débuté à Cuba (Ministère de l'Agriculture) et au Costa Rica (CORBANA, *Corporación Bananera Nacional*). Une fois que la recherche en Colombie (ICA-CORPOICA) a atteint un niveau approprié de développement, la transmission des concepts a été favorisée par le réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (INIBAP) qui fait maintenant partie de Bioversity International. Grâce aux bons services de Sylvio Belalcázar en tant que Chercheur honoraire d'INIBAP-ALC, des formations et des conférences ont été délivrées dans tous les pays producteurs de banane plantain de la zone ALC. Celles-ci ont touché plus de 4000 scientifiques, vulgarisateurs et agriculteurs (groupe principal). Citons l'effort remarquable fait en ce sens par le Gouvernement de Cuba pour faciliter l'adoption au niveau national de cette technologie grâce à une campagne de formation dans une approche "apprentissage par la pratique", supervisée par José Manuel Alvarez. Au Costa Rica, les efforts ont été conduits par une alliance de CORBANA-MAG avec le travail remarquable d'Alfonso Vargas et de Sigifredo Rojas. En République

dominicaine, la direction des travaux a été assumée par l'*Instituto Dominicano de Investigación Agrícola y Forestal* (IDIAF), sous la responsabilité de son groupe Musaceae mené par Ramón Jiménez. Au Nicaragua, cette technologie s'est développée principalement grâce aux intérêts privés d'agriculteurs indépendants.

Des systèmes de plantation sous Hautes Densités avec pour composantes des unités de gestion de production, un seul cycle de culture et des blocs de plantation échelonnés, pourraient devenir une alternative très profitable en présentant les avantages suivants aux agriculteurs :

- Des augmentations importantes du rendement et l'optimisation de coûts permettant une rentabilité supérieure par hectare.
- L'efficacité et l'exploitation accrues des facteurs de production liés au terrain, au travail et au capital par l'utilisation plus appropriée des terres et de la main d'œuvre.
- Une production ajustée à la demande grâce à la mise en œuvre d'une gamme de mesures allant de l'échelonnement de la plantation à la récolte du produit pendant les périodes de très forte demande et/ou de prix de vente élevé sur le marché.
- Des intervalles de récolte plus courts (65-90 jours) et un travail de la terre réduit pour la préparation du second cycle.
- Un revenu complémentaire tiré du plus grand nombre de rejets disponibles utilisables en tant que matériel de plantation d'excellente qualité.
- La réduction de l'incidence comme de la sévérité de la maladie des raies noires (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) et des parasites des racines et du sol, en raison de la modification de certaines conditions micro-environnementales (principalement l'humidité relative et la température) créées par le système de plantation sous Hautes Densités, les mouvements de sol après chaque récolte et le renouvellement du matériel de plantation à chaque cycle.
- La réduction des risques de destruction par divers facteurs environnementaux (vents, tempêtes, inondations, etc.) grâce à l'échelonnement de la plantation.
- Un système de production intégrant les concepts de l'agriculture nouvelle et durable à ceux de la production intensive tout en rationalisant les intrants.

Malgré les avantages économiques et autres offerts par ce système de production, les agriculteurs restent attachés aux systèmes traditionnels. Par ailleurs, ils manquent de moyens pour le transfert de la technologie, principalement en ce qui concerne les aspects déterminants comme le

renouvellement de la plantation après chaque cycle et les fortes augmentations de densité de population. Ce guide souhaite favoriser l'amélioration des systèmes de production de bananes plantain dans tous les pays d'adoption et convaincre ou encourager l'adoption ou l'essai de cette alternative technologique dans les pays où ces activités émergent.

1. Introduction

En Amérique latine et dans les Caraïbes, les bananiers plantain sont cultivés sous divers systèmes de production. Leur association avec le café, le cacao, le maïs, les haricots ou d'autres cultures prédomine sur le secteur entier planté en bananiers plantain. Cependant, la monoculture fournit un plus grand avantage. C'est pourquoi, et au vu des excellents résultats obtenus ces dernières années dans plusieurs pays de la zone ALC, nous présentons ici un système de monoculture avec des cycles de production annuels (ou cycle unique).

Ce système doit être considéré comme une nouvelle alternative technologique de production dont la base est la plantation sous Hautes Densités appuyée par plusieurs activités complémentaires. Il pourrait être décrit comme un système cumulatif où chaque composante éliminée réduit le total de la production attendue. Suite à la mise en œuvre adéquate de ce système à Cuba, il a été possible d'obtenir jusqu'à 78 t/ha de bananes plantain pour la consommation locale et au Costa Rica plus de 1000 cartons/ha de 23 kg de fruits frais pour l'exportation. Il est donc recommandé d'appliquer les indications présentées dans ce document afin d'obtenir la meilleure production de bananes plantain.

2. Ce qu'il faut absolument prendre en compte pour une plantation sous Hautes Densités

1. S'assurer d'un apport en eau approprié (sans déficit ni excès) à tous les stades de culture.
2. Utiliser des densités de plantation dépassant 2500 plants par hectare.
3. Échelonner les plantations tous les un ou deux mois¹ pour assurer une homogénéité de la production.
4. Employer des semences uniformes, saines et de bonne qualité (plants en sac issus de pépinière et/ou vitroplants).
5. N'effectuer aucune plantation directe au champ ou replantation².

¹ Dans certains sites, une fréquence de plantation plus élevée est préférée, par exemple 13 par an, soit une toutes les 4 semaines. Entre autres avantages, l'échelonnement des plantations réduit les risques de perte totale de la culture en cas de catastrophe climatique.

² Une seule exception à cette règle: si la replantation s'effectue dans les deux semaines après une première plantation et avec des plants issus de pépinière préparés à cet effet.

6. Ne travailler qu'en monoculture (pas de cultures associées).
7. Effectuer un seul cycle de production (pas plus d'une récolte par plantation).
8. Ne convient pas aux terrains pentus.
9. Eliminer tous les rejets durant toute durée la culture¹.

3. Description du système

Suite à ce qui vient d'être énoncé ci-dessus quant aux impératifs de culture, nous présentons ici les étapes et les activités les plus pertinentes de ce système selon l'ordre du travail au champ.

1. Préparation du champ et système de plantation

La préparation du champ doit s'effectuer de préférence à l'aide d'un tracteur ou de bœufs selon le type de sol et l'humidité. Parfois, la topographie rend la préparation mécanisée du sol très difficile voire impossible. Dans ces conditions, il faut préparer le champ manuellement. Cette option devient plus facile sur des sols volcaniques ou alluviaux mais reste très difficile sur des sols lourds contenant peu de matière organique. Les opérations mécaniques n'ont lieu que la première année car une fois le système établi, il n'y a pas besoin de répéter le processus.

Si le champ le permet et qu'on peut disposer d'un engin agricole, la plantation se fait en sillon. Cette approche est vivement recommandée pour les sols compacts, afin d'améliorer leur structure et de favoriser un système racinaire plus vigoureux et plus étendu. Pour des sols légers, la plantation se fait dans des trous, particulièrement dans les sols volcaniques ou alluviaux où il est facile de creuser.

Si l'on ne dispose pas d'engin agricole ni de charrue ou d'équipement approprié et si le type de sol le permet, le champ peut être préparé manuellement (à faire seulement la première année) pour le rendre souple et meuble.

Sillons simples ou doubles?

La plantation peut s'effectuer en simple ou en double sillon. Dans les deux cas, le champ doit être parfaitement propre pour permettre une plantation optimale.

¹ Voir les recommandations dans les sections suivantes.

La plantation en double sillon correspond à un plan en quinconce. C'est la méthode la plus recommandée mais l'expérience a montré que cette option est plus difficile à adopter pour la plupart des agriculteurs. Deux sillons sont creusés en parallèle, espacés d'un inter-rang étroit, une allée de passage sépare chaque double sillon. Le double sillon permet au planteur de conserver l'arrangement initial en permanence. On plante de préférence dans le même sillon, décalant seulement le nouveau repiquage dans le sillon entre deux plants récoltés. L'allée de passage n'est pas modifiée par la plantation du nouveau cycle.

En simple sillon ou plan en carré, on se décale d'un inter-rang à chaque nouveau cycle. Ainsi, le nouveau sillon est creusé dans la partie la plus propre, et, comme nous le verrons plus tard, le centre de l'inter-rang est utilisé pour les déchets de culture et de récolte. Dans ce cas, il est plus facile de décaler les sillons toujours dans le même sens pour conserver la symétrie de plantation. Avec une bonne programmation et un peu de travail supplémentaire, le repiquage peut être effectué au centre en arrangeant les déchets de récolte sur les deux côtés de l'inter-rang. Si l'on plante en sillon simple, il faut éviter de planter dans tous les rangs (même s'il y a l'espace pour le faire) car cela risquerait d'endommager les deux côtés du système racinaire des plantes. Il est recommandé de déposer les résidus dans l'inter-rang adjacent et d'utiliser les rangs restants pour la plantation. Le risque d'endommagement des racines n'existe pas avec le système en double sillon car les opérations mécaniques sont conduites seulement dans le rang et non dans l'inter-rang, réduisant grandement les dommages sur les racines.

Il est conseillé d'orienter les rangs dans la direction des vents dominants (sans se soucier du mouvement ou de la direction du soleil). Ainsi, les sillons n'agiront pas comme des barrières et seront plus efficace contre l'inclinaison des pieds face au vent.



Le sillon ou le trou de plantation ne doit pas être plus profond que la taille du sac additionné de l'espace nécessaire à l'amendement organique apporté.

2. Distances et arrangements de plantation

Nous partons du principe que la Haute Densité se réfère à des densités supérieures à 2500 plants par hectare pour tous les cultivars employés qu'ils soient grands ou nains. Le choix de l'agriculteur pour une densité particulière est étroitement corrélé au système de commercialisation du produit. Quand la production est orientée ou ciblée pour la consommation locale ou l'exportation et est commercialisée sous forme de régimes, la plantation sous Hautes Densités ne présente pas de limitation car le poids du régime récolté est très similaire à celui obtenu des plants conduits en système traditionnel et il surpasse largement le tonnage de matière brute par surface. Y compris quand le produit est destiné à des marchés spécialisés comme le marché à l'export, la population ne doit pas être inférieure à 2500¹ plants/ha. Il est important que la densité de plantation choisie s'accorde à l'expression de la dimension (longueur et grosseur). C'est pourquoi, à chaque fois qu'un cultivateur souhaite dépasser la densité de population recommandée, il doit évaluer attentivement cette condition s'il souhaite cultiver des cultivars de type 'Faux Corne' ('Currare', 'Macho', 'Hartón', etc.).

Après plusieurs essais dans différents pays de la zone ALC, et en utilisant plusieurs combinaisons de densité et d'arrangements, il s'avère que, pour les grands cultivars, les valeurs les plus productives sont comprises entre 2500-3300 plants par hectare. Au Costa Rica, la densité a été fixée à 2500 plants tandis qu'à Cuba, elle tourne à 3300 plants, probablement en raison de la plus grande luminosité ou lumière solaire (120 000 lux) dans ce pays par rapport au Costa Rica. En République dominicaine, la densité la plus commune est de 2500 plants par hectare mais elle devrait pouvoir être augmentée puisque la luminosité est importante, en tenant compte des limites des débouchés de production.

Les densités de culture pour les cultivars petits ou nains peuvent être supérieures. A Cuba, la densité employée est de 4000 plants par hectare ; ce qui peut servir d'indicateur pour la zone caribéenne. Pour la zone moins lumineuse d'Amérique centrale et du Sud, il est plutôt conseillé de ne pas dépasser 3200 plants en double sillon. A Chinandega, au Nicaragua, une densité de plantation de 3200 plants par hectare s'est montrée très efficace. Elle peut être considérée comme un bon indicateur pour les agriculteurs d'Amérique centrale souhaitant planter des cultivars nains. Il est important de rappeler que les cultivars nains sont moins tolérants aux conditions défavorables et produisent des fruits plus petits que les grands cultivars, ce qui réduit leur aptitude pour le marché d'exportation. Pour réussir la culture des variétés naines, il faut de bonnes conditions de sol, de climat et de gestion comme à Chinandega, au Nicaragua.

¹ Le démembrement en mains permet d'assurer la livraison d'un produit conforme à la demande du marché.

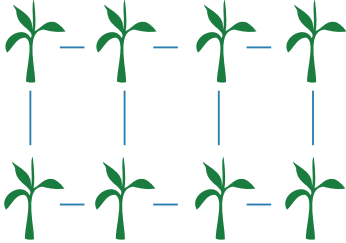
Comme déjà mentionné, il existe de multiples combinaisons d'arrangements spatiaux en simple sillon ou double sillon. Elles peuvent être adaptées selon les besoins et les préférences de chacun. Dans la section suivante, nous présentons quelques exemples d'arrangements possibles tout en recommandant de les employer avec des inter-rangs plus larges.

Tableau 1. Densités de population et arrangements spatiaux employés.

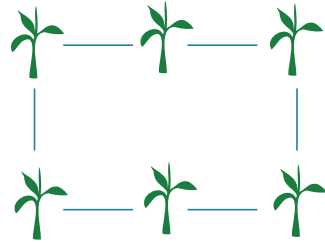
| Densité de plantation | m ² /plant | Arrangement spatial | Plant/hectare |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------|
| 2,0 m x 2,0 m | 4,00 | Simple sillon | 2500 |
| 2,5 m x 1,6 m | 4,00 | Simple sillon | 2500 |
| 2,75 m x 1,25 m | 3,44 | Simple sillon | 2909 |
| 2,5 m x 1,30 m | 3,25 | Simple sillon | 3077 |
| 3,0 m x 1,0 m | 3,00 | Simple sillon | 3333 |
| 3,0 m x 2,0 m x 1,6 m | 4,00 | Double sillon | 2500 |
| 3,0 m x 2,0 m x 1,4 m | 3,50 | Double sillon | 2857 |
| 4,0 m x 1,0 x 1,25 m | 3,10 | Double sillon | 3200 |
| 3,0 m x 2,0 m x 1,2 m | 3,00 | Double sillon | 3333 |
| 3,0 m x 2,0 m x 1,0 m | 2,50 | Double sillon | 4000 |

Pour déterminer la meilleure densité pour le site tout en tenant compte du marché, il vaut mieux essayer sur de petites parcelles des densités inférieures ou supérieures à celle utilisée au départ car de nombreux facteurs autres que la seule luminosité entrent en jeu.

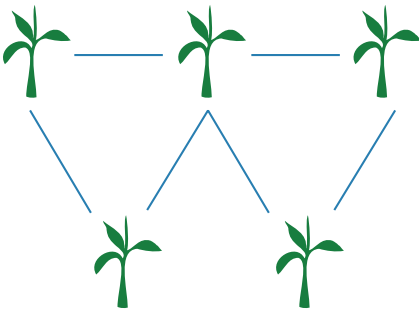
Exemples d'arrangements spatiaux



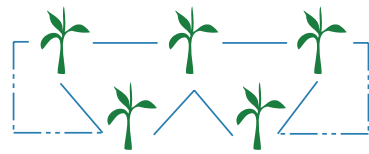
Plantation en carré (simple sillon)



Plantation en rectangle (simple sillon)

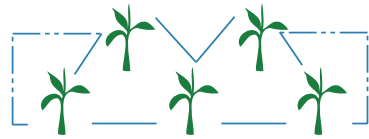


Plan de plantation en triangle (simple sillon)



Allée

Allée



Plan de plantation en double quinconce (double sillon)





3. Échelonnement des plantations tous les 1 – 2 mois

Les expériences de plantation échelonnée ont montré qu'il est conseillé de planter par blocs ou parcelles chaque mois ou tous les deux mois. Ceci diminue les risques de destruction de la plantation par les tempêtes, les ouragans, les inondations, etc. Plus le nombre de plantations est élevé (12-13 plantations échelonnées par an) moins grand est le risque, ce qui assure une production importante ou stable sur l'année entière.



Janvier

Mars

Mai

Juillet

Sept.

Nov.

Janvier

Si l'on installe un système de plantation Hautes Densités dans une bananeraie déjà établie, il faut commencer par la zone de moindre production en essayant d'établir un ordre en blocs ou parcelles afin que la plantation sous le nouveau système soit terminée en un an. Si l'agriculteur essaie pour la première fois ce système, il est conseillé de commencer par modifier une seule zone de l'exploitation agricole et de comparer avec l'ancien système. En outre, il sera judicieux d'utiliser ce lot en tant que pépinière pour le reste de la ferme. La taille des parcelles dépend du marché et des opportunités : s'il existe une opportunité commerciale d'exportation à exploiter, la plantation sera programmée pour que le plus gros bloc à récolter le soit à la bonne période. Si la culture est destinée à la consommation locale ou aux marchés de transformation, pour lesquels la demande est constante avec peu de variation du prix, alors les parcelles échelonnées peuvent avoir des tailles similaires.

4. Matériel de plantation : types et pratiques les plus recommandées

S'il est une chose fondamentale dans le système de plantation sous Hautes Densités, c'est bien le matériel à planter car de lui dépend la synchronisation de la production et, par conséquent, le succès de cette alternative technologique. C'est pourquoi il faut déployer tous les efforts pour obtenir le matériel de plantation le plus homogène possible.

Sélection du matériel de plantation

L'utilisation de plants en sac provenant d'un laboratoire (production *in vitro*) ou de cormes (production *in vivo*) garantit une uniformité de plantation optimale, ce qui est une condition primordiale lorsque l'on augmente les densités de population. C'est pourquoi, ces deux types de matériel sont les plus conseillés. L'expérience a montré que les vitroplants donnent des populations plus homogènes et supérieures que les plants *in vivo* ; toutefois, ils se révèlent souvent trop coûteux ou non disponibles pour la plupart des agriculteurs. Ce qui suit décrit un procédé permettant d'obtenir des cormes qui seront plantés en sac et qui se révèlent la seconde solution la meilleure après les vitroplants.

Pour préparer le matériel à planter, on commence par **sélectionner les plantes mères** qui fourniront les cormes à planter. La procédure est la même tant pour les agriculteurs novices que pour les plus expérimentés dans ce système.

Comme mentionné précédemment, **si l'utilisateur est un agriculteur novice dans ce système**, il lui est recommandé de commencer par modifier une seule zone de la ferme afin de comparer les bénéfices par rapport à la méthode traditionnelle et aussi d'utiliser cette parcelle comme pépinière pour le reste de la ferme. Pour ce faire, on sélectionne les plantes présentant les meilleures caractéristiques de régime et les plants typés selon les génotypes au sein du site pour servir au renouvellement. On prélève tous les rejets de ces plantes au niveau du sol jusqu'à la récolte. Si le nombre de rejets émis semble insuffisant

pour renouveler le site choisi, il faut alors identifier d'autres plantes dotées des mêmes caractéristiques provenant d'autres endroits de la ferme pour faire la même chose. Le nombre de plantes mères à choisir peut être estimé sur la base d'un prélèvement par plant de 5 à 10 unités végétales (petits cormes) absolument sains (sans parasites ni maladie). Les cormes doivent être choisis de taille adéquate pour permettre leur transplantation sans problème dans un sac de pépinière (calibre B et C). Les cormes excédant cette taille ne doivent pas être utilisés. Les cormes ne doivent jamais être coupés en morceaux au risque de léser le méristème primaire ou le bourgeon apical et d'entraîner l'émission de bourgeons latéraux qui allonge grandement le temps de présence des plants en pépinière.

Si l'agriculteur a déjà utilisé le concept Hautes Densités, le choix des plantes mères se fait lorsque 50% des plantes portent déjà un régime. Comme déjà mentionné, les plantes sélectionnées doivent montrer des caractéristiques spécifiques les rendant conformes à leur génotype tel un régime de bonne taille et bien formé et être saines et de belle apparence. Ces plantes « élites » sont étiquetées pour faciliter leur identification puisqu'elles deviendront la source des plants du cycle suivant. Toute plante supplémentaire dotée de régime ou de fleurs qui répond aux critères mais n'a pas été sélectionnée pourra servir de source de matériel de plantation destiné à la vente. Avant la récolte, toutes les plantes non fleuries doivent être éliminées (environ 10% dans un système bien géré) en les coupant au niveau du sol. A la récolte, une fois qu'on a cueilli les régimes des plantes sélectionnées, on coupe leur pseudotrunc à 1 m du sol pour les distinguer plus facilement des plants qui n'ont pas fleuri ou qui ont déjà été éliminés. En faisant ainsi on effectue une sélection de masse qui permet d'améliorer la qualité d'année en année.

a. Pré-germinateurs et pépinières

Les cormes sont prélevés quand la plante mère est récoltée et sont nettoyés en éliminant seulement les racines et les feuilles mortes avant de les transférer en sac de pépinière (12 cm x 20 cm ou similaire). Avant de les planter en sac, les plants sont immergés dans une solution fongicide pendant 2-5 minutes pour prévenir les maladies (surtout *Erwinia*). Les produits comme Vydate, Agromicine 500 ou un produit similaire peuvent être employés. A Cuba, des mélanges à base de cuivre (sulfate de cuivre, oxychlorure de cuivre connu sous le nom de cuproflow) donnent de très bons résultats à bas prix. Après traitement, les cormes sont mis à sécher à l'ombre pendant 24 heures avant d'être transplantés en sac.

Actuellement, la procédure la plus courante est de mettre les cormes directement en sacs, mais l'utilisation d'un **pré-germinateur** a donné de très bons résultats rendant les sacs inutiles et évitant les pertes de substrat de plantation car même dans les meilleures conditions de gestion, 10% des cormes ne germent pas ou présentent d'autres problèmes qui empêchent leur utilisation.

Les pré-germinateurs sont simples à manipuler et peu coûteux. Ils sont conçus pour recevoir n'importe quel type de **matériel inerte** (sciure séchée ou 'durcie', coques de café, glumes de riz ou autres). Le mieux est que ce matériel soit assez malléable pour permettre de déraciner les plants sans abîmer les racines.

Les dimensions du pré-germinateur sont 1 à 2 m de large, sa longueur dépend uniquement des besoins en matériel à planter et de la place où il est construit. Le pré-germinateur n'a pas besoin d'être à l'ombre mais nécessite un apport en eau constant et suffisant. Le substrat doit rester humide sans être saturé pour éviter la pourriture. Il doit être arrosé une ou deux fois par jour selon la température. Il est conseillé d'arroser tard le matin et en fin d'après-midi.

Les cormes doivent demeurer dans le pré-germinateur pendant 7 à 10 jours. Les plantes sont prêtes à être transplantées en sac avant l'apparition de deux feuilles véritables sur le stade 'épée'. Durant cette période dans le pré-germinateur, il faut seulement apporter de l'eau.

Avant de transférer les plantes dans des sacs, celles-ci doivent être traitées pour faciliter la croissance et empêcher les parasites et les maladies. On peut utiliser à cet effet des mycorhizes, champignons endophytes et autres.

Transplantation dans les sacs : Aucune recette ne peut être indiquée car le mélange de substrat est fonction de la disponibilité locale. Le substrat doit être friable, riche en **matière organique** et sans matière inerte.

Le plant poursuit sa croissance en sac pendant environ 5-6 semaines, ce qui permet généralement aux plantules de présenter deux paires de feuilles. À Cuba, des pulvérisations quotidiennes de compost foliaire ont permis de réduire le temps d'endurcissement des plantules d'environ 10 jours.

La préparation du compost¹ est facile. Il est préparé simplement sous couvert (il ne peut pas rester à l'air libre). C'est un mélange à parts égales en volume de compost et d'eau. La solution résultante est diluée de nouveau à parts égales 1:1 avec de l'eau pour l'appliquer aux plantules, par aspersion complète de gouttelettes les plus fines possibles. Les mêmes dosages sont utilisés en pépinière et en champ. Un pulvérisateur dorsal de 16 litres permet de traiter environ 500 plantes en pépinière et 200 en champ, selon leur hauteur. L'application se fait chaque semaine à partir de la plantation en champ jusqu'à la récolte.

Le lombricompost fabriqué par les vers sera avantageusement utilisé tant pour sa contribution à la gestion de la cercosporiose que pour ses qualités en tant que supplément nutritif. Le compost est indispensable pour le bon fonctionnement du système Hautes Densités, c'est pourquoi nous insistons sur sa production et son utilisation continue à tous les cycles de culture.

¹ Voir l'annexe 1 pour de plus amples informations sur la préparation et l'emploi du compost.



Classification des plantules par taille : cette pratique est importante et garantit la synchronisation de la croissance au champ qui permet une récolte le plus tôt possible (65-90 jours). La première classification s'opère au sortir du pré-germinateur lorsque l'on transplante les plantules en sac. La seconde classification par taille a lieu quand **les plantules sont prêtes à être transplantées en champ** (au moment où elles présentent **deux paires de feuilles** ou ont une hauteur d'environ 30 cm). Les plants restants sont classés en 2-3 groupes pour être utilisés aussitôt qu'ils auront atteint la taille et le nombre de feuilles requis.

5. Demande en eau

De l'eau en suffisance est obligatoire pour obtenir de bons résultats quand on effectue une plantation en Hautes Densités. Le besoin annuel en eau des bananiers plantain est de 2000 mm. Les jours chauds et ensoleillés, l'évaporation quotidienne varie entre 6 et 7 mm.

L'environnement naturel des bananes plantain correspond aux frontières des grandes forêts tropicales humides où l'atmosphère est toujours proche de la saturation et où le sol reste humide. C'est pourquoi, on considère que les zones

avec moins de 2000 mm d'eau ne sont pas propices à la culture du bananier plantain. Si la culture du bananier plantain réussit en dehors de son environnement naturel, c'est dû principalement à l'irrigation pratiquée.

Lors de sa demande maximale (jours chauds et ensoleillés), un bananier plantain adulte a besoin de plus de 50 litres d'eau par jour, en raison de son évapotranspiration de l'ordre de 6-7 mm par jour. Pour avoir une plantation correcte, un minimum mensuel de 180 mm d'eau est nécessaire ; ce qui représente environ 2000 mm d'eau par an répartis uniformément. Le tableau ci-dessous détaille les besoins en eau.

| Conditions environnementales nécessaires à la culture du bananier plantain | | | | |
|--|--------|---------|--------|-----|
| | 18° | 25° | 28° | 35° |
| Température (°C) | | | | |
| | | 2000 | 3000 | |
| Précipitation (mm) | | | | |
| | Faible | Moyenne | Élevée | |
| Radiation solaire | | | | |
| | Faible | Moyenne | Élevée | |
| Fertilité | | | | |
| | Faible | Modéré | Rapide | |
| Drainage | | | | |

De longues périodes de sécheresse (quatre semaines) affectent le développement normal de la plante, quels que soient le stade de croissance et le type de sol, mais si elles se produisent au moment de la différenciation florale ou du remplissage du fruit, l'effet est dévastateur. Les expériences dans la région indiquent des pertes de production pouvant atteindre plus de 70% si l'une de ces périodes coïncide avec le remplissage du fruit. C'est pourquoi, il faut s'assurer de la hauteur (mm) des précipitations disponibles mais aussi de leur distribution adéquate.



Si ces conditions minimales ne sont pas remplies, un système d'irrigation doit être installé (le plus adapté à votre région) sinon un système en Hautes Densités ne procurera aucun bénéfice.

6. Drainage

L'objectif du drainage est d'éliminer l'excès d'eau en surface comme en profondeur et de fournir les conditions adéquates au développement de la plante. Un mauvais drainage favorise le développement des maladies et des ravageurs et limite l'absorption de l'eau et des nutriments. Selon la topographie du champ, le système de drainage peut être constitué par des canaux ou 'rigoles' primaires, secondaires, tertiaires, voire quaternaires. Les canaux primaires et secondaires se chargent de transporter l'eau hors de la ferme. Celle-ci a été extraite par les canaux tertiaires qui ont pour but de gérer la strate ou nappe phréatique. D'autre part, les rigoles contrôlent l'eau de surface en évitant l'effet d'engorgement et d'encroûtement consécutif à une infiltration

de surface. Les dimensions des drains doivent permettre le minimum nécessaire au transport adéquat de l'eau superficielle.

Les fluctuations de la nappe phréatique sont directement liées aux événements pluvieux imprévisibles. Avant de concevoir et de construire un système de drainage, et pour bien gérer les effets de tels événements, il est conseillé d'installer un bon système d'observation qui surveille dans le temps la nappe phréatique. La quantité de puits nécessaires par surface dépend de la texture du sol et de la topographie. En général, il est conseillé d'avoir un puits tous les 2-4 hectares. On les fabrique avec des tubes de PVC (à paroi fine) de 31 mm (1¼ pouces) de diamètre et de 2 m de long perforés tous les 0,10 m avec une perceuse dotée d'une mèche de 6,40 mm (1/3 pouce).

Pour installer et maintenir en état un système de drainage et pour l'observation et la surveillance des puits, il est conseillé de faire appel à une assistance technique puisque les coûts et les pertes de surface liées à la construction des canaux dépendront des dimensions du système. Si les dimensions sont supérieures à celles recommandées, une surface importante est perdue pour la culture et la surface de maintenance des canaux augmente. Si les dimensions sont inférieures à celles recommandées, les drains risquent de se boucher et les coûts de maintenance augmentent. La pente des parois des canaux dépend du type de sol.

7. Fertilisation

Nous rappelons au lecteur que ce document n'est pas une monographie sur la culture du bananier plantain mais vise à promouvoir l'utilisation plus efficace d'une alternative technologique intéressante fondée sur de nombreuses années d'expérience. Ainsi, l'objectif de cette section sur la fertilisation n'est pas de couvrir toutes les situations possibles mais de servir de guide pratique fondé sur les particularismes et les connaissances de chaque pays pour appréhender les diverses situations tels les sols volcaniques, les sols sédimentaires ou alluviaux, les sites aux faibles ou fortes précipitations, les différents niveaux de composition minérale des sols, etc. C'est pourquoi, employer ou conseiller une formule générale reste toujours délicat et le contexte du bananier plantain ne fait pas exception. De plus, la situation se complique dès lors que prend en compte certaines considérations concernant l'apparence du cultivar (grand ou nain), l'objectif ou le rendement attendu, les débouchés commerciaux, etc.

Pour décider de la formule et des quantités de fertilisant à appliquer à votre plantation, nous conseillons de se baser sur les besoins de la plante optimisant sa productivité potentielle pour les trois principaux éléments [azote (N), phosphore (P) et potassium (K)] (tableau 2). Une fertilisation adéquate nécessite des analyses foliaires et du sol durant chaque cycle de culture. Si la fertilisation est faite correctement, elle permettra un retour graduel et durable de la fertilité naturelle du sol.

Tableau 2. Quantité extraite en g/plant de N P K pour un bananier plantain.

| Éléments | Quantité extraite par plant | Export | % |
|--|-----------------------------|--------|----|
| Azote (N) | 107 | 37 | 35 |
| Phosphore (P ₂ O ₅) | 8 | 3 | 38 |
| Potassium (K ₂ O) | 370 | 116 | 32 |

L'idéal est de fertiliser en employant, autant que possible, de la matière organique et en la complétant par des engrais chimiques, ce qui permet d'assurer un profil nutritionnel équilibré et avantageux financièrement.

Quel type d'amendements organiques ?

Un amendement organique est toute substance ou produit organique capable de modifier ou d'améliorer les caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou mécaniques du sol. Nous conseillons d'employer la meilleure source de substrat disponible dans votre région (bocashi¹, compost, fumier de volailles, fumier de cheval, fumier de porc, etc.) mais il est crucial d'en connaître la composition minérale pour décider de la quantité à utiliser. Le tableau 3 indique les quantités d'intrants minéraux pour trois matières organiques largement répandues un peu partout, employées à raison de 1,5 kg/plant de matière organique. Il est à noter que seule la quantité de P apportée est suffisante.

Tableau 3. Apports en g/plant de N, P, K par application de 1,5 kg/plant de substrat organique de fumier de bovins, fumier de volailles ou bagasse (compost de canne à sucre).

| Éléments | Quantité extraite par plant | Quantité apportée par le substrat organique | | | Déficit | | |
|-----------|-----------------------------|---|---------------------|---------|------------------|---------------------|---------|
| | | Fumier de bovins | Fumier de volailles | Bagasse | Fumier de bovins | Fumier de volailles | Bagasse |
| Azote | 107 | 25,7 | 29,2 | 36,0 | 81,3 | 77,8 | 71,0 |
| Phosphore | 8 | 10,5 | 20,6 | 39,8 | -- | -- | -- |
| Potassium | 370 | 15,9 | 17,1 | 21,1 | 354,0 | 353,0 | 349,0 |

¹ Le 'bocashi' est un engrais naturel très efficace employé couramment en Amérique centrale. C'est un mélange composé de fumier, pulpes de café ou glumes de riz, de levure et de mélasses mélangés à de la terre saine et laissé fermenté pendant 15 jours (source: <http://www.sustainableharvest.org/Bocashi.cfm>).

Remarque : Le tableau 3 ne considère que les quantités totales extraites pour un plant et les quantités moyennes apportées par élément pour les différents types de substrat organique. La richesse du sol n'est pas prise en compte.

Si on applique seulement 1,5 kg/plant par cycle de production, il est recommandé de l'appliquer au moment de la plantation, en déposant la matière organique au fond du sillon ou du trou de plantation. Si l'application est supérieure à 1,5 kg/plant, nous suggérons de la fractionner, pour améliorer l'efficacité de l'azote qui est le deuxième élément qui peut être pleinement satisfait quand on applique la matière organique au bananier plantain. Ceci est possible si l'on applique 9 kg/plant par cycle de production comme expliqué dans la section suivante. Le tableau 3 permet de calculer la part des besoins nutritionnels de la plante qui pourront être satisfaits comparée aux quantités présentées fondées sur des applications de 1,5 kg/plant.

Quand et comment appliquer les engrais ?

Pour une utilisation optimale des substances nutritives, principalement sur des sites à forte précipitation, il vaut mieux fractionner l'apport des éléments les plus mobiles du sol. Ainsi, le nombre de fractionnements dépend des conditions climatiques, du type de sol et de la mobilité (lente ou rapide) de l'élément en question (N, P, K). En de nombreux endroits, les applications sont faites chaque semaine mais cela implique une forte disponibilité de la main d'œuvre et des dépenses supplémentaires qui demandent un système comptable et administratif efficace pour déterminer la rentabilité de cette pratique.

Selon la quantité et la qualité du substrat organique utilisé, l'application de phosphore (P) à partir de sources chimiques pourrait être facilement évitée comme mentionné dans la section précédente. Les besoins en azote (N) sont bien plus difficiles à satisfaire par les seuls amendements organiques, bien que ce ne soit pas impossible, puisque l'application de 9 kg/plant de n'importe quel type de substrat organique mentionné dans le tableau 3 les satisfait.

Si une quantité considérable de matière organique, comme par exemple 6 ou 9 kg/cycle/plante est utilisée, il est recommandé d'appliquer la plus grande quantité au moment de la plantation et le reste avant la floraison. Dans l'exemple ci-dessus, nous pourrions alors appliquer 4 kg à la plantation et 2 à la floraison, ou 6 kg à la plantation et 3 à la floraison.

Cela s'avère néanmoins peu pratique dans la plupart des cas en raison de la faible disponibilité des matières organiques et des coûts générés par leur transport et leur application. Toutefois, on peut obtenir un résultat similaire si l'on dispose de compost (voir annexe 1). Si c'est le cas, les calculs doivent prendre en compte que 1,5 kg de compost est équivalent à 9 kg de matière organique ou que 1 kg de compost équivaut à 6 kg de matière organique.

Si l'on dispose de compost, il faut appliquer la règle suivante pour l'application fractionnée à savoir 1 kg de compost à la plantation et 0,5 kg avant la floraison. Cette application équivaut à 9 kg de matière organique par plant et par cycle de production.

Toutefois, même si l'apport organique peut fournir tout l'azote nécessaire au bananier plantain, il est conseillé d'effectuer un apport d'engrais chimique à la floraison au moment où la demande de N est la plus forte.

Les besoins en Potassium (K) sont impossibles à satisfaire par les engrais organiques. Sur les sites dotés d'une forte disponibilité en potassium comme en Amérique centrale, il n'est pas nécessaire d'apporter cet élément. Dans les endroits comme à Cuba, la disponibilité en K est très faible et il est impossible pour des raisons pratiques d'incorporer au sol les quantités requises par l'apport d'amendements organiques (tableau 3). L'emploi de compost dans les quantités mentionnées ci-dessus (1,5 kg/plant par cycle de production) ne couvre pas seulement 100% des besoins nutritionnels en N et P et 50% des besoins en K extrait par un bananier plantain mais couvre aussi les besoins en éléments minéraux secondaires (annexe 1).

En raison de la diversité des situations rencontrées dans la zone ALC et au regard des suggestions et remarques portées plus haut, on ne peut faire que des recommandations générales qui seront limitées par le contexte, mais celles-ci peuvent être utilisées comme point de départ ou de référence :

1. Quand seuls les besoins en azote N doivent être supplémentés (comme en Amérique centrale)

- a) N'importe quel substrat organique est appliqué au moment de la plantation au fond du sillon ou du trou de plantation.
- b) 60 jours après la plantation, 50% de N est appliqué sous forme chimique.
- c) 45 à 60 jours après la première application de N, les 50% restants sont appliqués.
- d) Un mois avant la floraison, chaque plant reçoit 30 g d'urée.

2. Quand les besoins en N et K doivent être supplémentés

- a) Faire comme dans le point 1 en rajoutant le K aux étapes b) et c) à raison de 50% à chaque fois.

3. Quand les besoins en N, P et K doivent être supplémentés

- a) Il faut employer une formule complète de composition correcte et l'appliquer tel que mentionné au point 2.

Dans les trois cas, l'application de 30 g d'urée un mois avant la floraison est vivement conseillée. Il est aussi recommandé d'apporter tout le phosphore au moment de la plantation car son absorption se fait lentement. Il est à noter que plus les apports sont nombreux (fractionnés), meilleure est l'efficacité du N et du K.

S'il est possible de se procurer dans le pays des combinaisons spéciales avec les dosages requis de N et de K, le travail d'application en sera favorisé en évitant aux ouvriers de mélanger les deux éléments.

Dans tous les cas, il n'est pas nécessaire d'incorporer les engrais au sol. L'application peut se faire à la volée en demi-cercle ou demi-lune, à 30 cm de la base du pseudotrunc du plant en production. En double sillon, l'application est effectuée dans l'étroit inter-rang et en simple sillon, elle est effectuée sur le sillon et non l'inter-rang.

8. Gestion des mauvaises herbes

Le système proposé ici ne permet pas la coexistence de la culture avec des mauvaises herbes. Il est important de garder la plantation exempte de mauvaises herbes car celles-ci concurrencent la plante pour l'eau et les nutriments. Les mauvaises herbes peuvent être éliminées avec l'aide d'outils mécaniques ou manuels. L'emploi d'une herse ou d'un «Rotavator » dans les grands rangs aide à hacher les résidus, facilitant la gestion des mauvaises herbes après chaque cycle de production. Si le travail n'est pas suffisant ou si l'équipement adéquat n'est pas disponible dans la zone de production, un herbicide sélectif peut être utilisé. Toutefois, comme il est dit dans le jargon des cultivateurs : « Dans le système Hautes Densités, le meilleur herbicide reste une plantation saine et vigoureuse ».

9. Œilletonnage et effeuillage

Œilletonnage : le système Hautes Densités donne une production optimale quand le cycle entier de production ne souffre pas de la compétition des rejets. Il n'est pas conseillé d'éliminer les rejets traditionnellement par une élimination en profondeur mais juste de maintenir la culture propre en coupant les rejets au niveau du sol. Ceci doit être fait une fois par mois. Une extraction des rejets

mal faite (en les déterrants ou en sarclant) affaiblit l'ancrage de l'unité en production et la dispose à la verse. Par cette méthode de coupe au niveau du sol, l'ancrage est renforcé. On assure aussi une plus grande quantité de plantules qui seront destinées ultérieurement au système ou à la vente dans le voisinage (production de 20-30 plantules par plant).

Effeuillement : la méthode d'effeuillage proposée est différente de celle habituellement pratiquée dans la zone ALC car elle intervient comme une **stratégie de prévention** et non d'assainissement contre la maladie des raies noires. Elle débute **dès que les plants ont atteint 1 m de hauteur**. Il s'agit d'éliminer **en une seule et unique fois** les 20 cm supérieurs de chaque feuille à partir de la troisième feuille. Par la suite, chaque semaine, on coupe la pointe supérieure de la nouvelle troisième feuille apparue tandis que les feuilles inférieures sont vérifiées pour éliminer toute partie affectée (nécrosée) si nécessaire.

Par ce système, on obtient une meilleure gestion de la maladie des raies noires que par l'élimination traditionnelle des feuilles. Si besoin, des applications de fongicide peuvent être effectuées pour maintenir le bon état des plants et garantir une production optimale.

Il faut aussi couper les feuilles âgées ou pliées ainsi que celles qui pourraient compromettre la qualité du régime. Les morceaux de feuilles coupés sont empilés au centre de l'inter-rang étroit lorsque les plantes sont en double sillon et dans l'inter-rang adjacent si elles sont en simple sillon. Les feuilles sont placées les unes sur les autres pour réduire la pression de la maladie et la dispersion de l'inoculum dans la culture.

10. Pratiques de pré-récolte

Ablation des mains et du bourgeon mâle : cette action est nécessaire seulement pour les cultivars de type 'French' ou 'femelle' incluant les hybrides 'FHIA-20' et 'FHIA-21'. Pour tout cultivar de cette classe, l'agriculteur doit éliminer les mains qu'il juge ne pas répondre aux standards commerciaux ou de l'industrie. C'est pourquoi, le cultivateur doit bien connaître le potentiel de croissance de son/ses cultivars afin d'obtenir le maximum de chaque régime. L'ablation des mains n'est pas nécessaire pour les cultivars de type 'Faux Corne' ('Corne', 'Macho', 'Harton', autres) car tous les fruits répondent aux standards commerciaux pour l'export. L'ablation des mains ne provoque pas l'accroissement de la grosseur des fruits ou l'avancement de la récolte mais réduit le poids du régime et le nombre de fruits.

Ensachage : l'ensachage est conseillé seulement pour les marchés à l'export ou spécialisés comme les supermarchés qui exigent des produits de haute qualité. L'ensachage évite les dommages dus aux insectes, améliore l'apparence des fruits et accélère la maturité physiologique ou le moment de la coupe.

Etiquetage : il est indispensable de contrôler la maturité des fruits et de bien planifier la récolte. Cette activité est conduite à l'émission du bourgeon mâle ou

à la floraison en employant des étiquettes de couleur. Il est aussi utile de quantifier ou calculer les profits ou les contrats de vente possibles.

Haubanage : les bananiers plantain sont des plantes qui ont tendance à verser à cause du vent ou sous le propre poids du régime particulièrement pour les plantes qui ont un pseudotrunc fin. Le haubanage peut être nécessaire selon les conditions de site et spécialement pour les grands cultivars.

11. Pratiques de récolte et post-récolte

La récolte ou la coupe des fruits est conduite selon les exigences du marché en essayant toujours de ne pas endommager les régimes. Il est préférable de travailler en équipe ou au minimum en binôme. Au moment de la récolte, les pseudotrons sont coupés en grands morceaux, ce qui permet de les arranger proprement le long de l'inter-rang étroit (double sillon) ou dans l'inter-rang adjacent (simple sillon). En double sillon, les pseudotrons sont placés perpendiculairement aux sillons laissant les déchets à environ 50 cm de chaque ligne de plants récoltés, permettant de refaire les sillons sans déplacer les résidus (voir photo ci-dessous). Il n'est pas besoin de hacher de nouveau complètement les déchets comme c'est le cas pour les bananiers dessert. Cet arrangement des déchets de culture facilitera le nouveau travail de plantation.



Renouvellement de la parcelle ou du lot : quand le système est établi en routine, les tâches de renouvellement commencent quand la plupart des régimes sont prêts à être récoltés, en faisant une sélection qui consiste à identifier et éliminer les plants faibles, malades, peu typés ou hors-type. Le renouvellement en lui-même (ou la nouvelle plantation) ne peut pas commencer avant la fin de la récolte.

4. Gestion des maladies et des ravageurs

Le système Hautes Densités permet une meilleure gestion de la plupart des maladies et ravageurs affectant les bananiers plantain grâce au renouvellement constant du matériel à planter, du mouvement du sol à la plantation, cassant les cycles de vie (comme c'est le cas dans une culture annuelle), les conditions microclimatiques défavorables au pathogène de la maladie des raies noires et la gestion adéquate des mauvaises herbes, entre autres. Les trois principaux problèmes phytosanitaires rencontrés chez les bananiers plantain en Amérique latine et dans les Caraïbes sont la maladie des raies noires, les nématodes et les charançons, mais comme il est mentionné au chapitre fertilisation, il ne font pas l'objet de cette publication. Toutefois, nous présentons une description générale de chacun d'entre eux.

1. Maladie des raies noires (*Mycosphaerella fijiensis*)¹

La maladie des raies noires, aussi connue sous le nom de cercosporiose noire, est la principale maladie foliaire du bananier plantain et sa lutte représente une part importante des coûts de production particulièrement dans les zones à fortes précipitations. La plupart des cultivars commerciaux de bananes plantain cultivés en Amérique latine, à l'exception de 'FHIA-20' et 'FHIA-21' sont sensibles à cette maladie. Pour cette raison, il n'est pas possible de produire des fruits d'une qualité suffisante pour l'exportation avec les cultivars 'Faux Corne' sans intégrer un programme de gestion de la maladie des raies noires qui inclut l'emploi alternatif de fongicides systémiques et de solutions fongicides protectrices. La sensibilité de ces matériels à cette maladie est néanmoins moindre que celle du sous-groupe Cavendish chez les bananiers dessert. La sensibilité à la maladie déterminera la fréquence des mesures de lutte chimique requises par chaque cultivar.

2. Nématodes

La culture du bananier plantain en Amérique latine et dans les Caraïbes est économiquement affectée par des phytonématodes, principalement *Radopholus similis*. Dans des systèmes de Hautes Densités de population, le renouvellement total de la plantation après chaque cycle avec du matériel de plantation frais et sain collecté dans la même ferme, où tout matériel montrant des dégâts ou des lésions est éliminé, garantit une plantation où aucune application de nématicide n'est nécessaire. Cela, couplé avec l'utilisation d'amendements organiques, assure un sol sain dans le temps et une gestion adéquate tant d'un point de vue économique qu'environnemental.

¹ Se référer à la section élimination des feuilles comme méthode de prévention contre la maladie des raies noires.

3. Charançons (*Cosmopolites sordidus*)

C'est un parasite économiquement important pour les bananiers plantain et les populations importantes d'insectes creusent des tunnels dans le corne ou des galeries qui affectent la base de la plante et le pseudotrunc. De nouveau, dans les systèmes à Hautes Densités, le renouvellement total de la plantation après chaque cycle de culture avec du matériel à planter neuf rend difficile pour l'insecte d'achever son cycle de vie. Cela peut être intégré avec les systèmes d'échantillonnage et de lutte qui incluent l'utilisation d'appâts faits de disques de pseudotrons et/ou de phéromones d'agrégation.

Annexe 1

Fabrication et méthode d'application d'un compost liquide

Le compost

Il correspond à la synthèse de produits issus de la décomposition des matières organiques du sol, principalement des protéines, des acides aminés, des purines, des pyrimidines, etc. qui, en polymérisant, forme la fraction humique du compost du sol. La décomposition des matières organiques est continue et causée par l'action des organismes et les activités enzymatiques du sol jusqu'à obtenir une matière nutritive dont le carbone est employé comme source d'énergie et comme produit final de la minéralisation et de la condensation des substances. En général, le compost est basé sur sa composition chimique (acides humiques, acides fulviques, humine) et sur sa distribution au sol qui dépend du pH et du type de végétation existante.

Ainsi, le compost peut être préparé sous forme de solution contenant les produits issus de la minéralisation, c'est-à-dire les minéraux dissous sous forme aqueuse ionique. Ce produit possède non seulement des éléments énergétiques et nutritionnels mais aussi des qualités d'adhésion au niveau foliaire qui permettent aux plantes de l'absorber.

En présence de compost, la plante peut absorber des taux plus élevés de minéraux car la perméabilité cellulaire aux ions augmente. Il a été démontré qu'avec une application sur les feuilles de compost liquide, l'absorption de l'azote et du phosphore augmente ainsi que l'activité respiratoire de la plante et la croissance racinaire.

Grâce à l'application de compost, la croissance s'accélère par la stimulation de différents processus. Le compost liquide fournit aussi et maintient une multitude de micro-organismes vivants, contribuant à sa transformation et agissant contre les maladies foliaires affectant les cultures comme la maladie des raies noires sur le bananier plantain.

Analyse de la composition moyenne du compost liquide

| | |
|--------------------------------|--------|
| Potassium soluble | 3,06% |
| Phosphore assimilable | 1,89% |
| Azote total | 4,72% |
| Composés fulviques et humiques | 12,52% |
| Eau | 80,00% |

Analyse de la composition moyenne du compost liquide (suite du tableau)

Macroéléments (ppm)

| | |
|-----------|--------|
| Calcium | 173,00 |
| Magnésium | 93,00 |
| Sodium | 48,24 |
| Fer | 4,20 |
| Cuivre | 0,05 |
| Cobalt | 0,07 |
| Zinc | 0,14 |
| Manganèse | 3,00 |

Bactéries

Le compost est très riche en bactéries, de l'ordre d'un million d'unités formant des colonies (u.f.c.) par millilitre de produit. Parmi elles, il existe certaines populations bactériennes qui entravent le développement de la maladie des raies noires.

Recette de fabrication

- On utilise du compost de lombrics préparé et mûri sous couvert. Une préparation à l'abri est indispensable pour éviter que la plupart des éléments solubles ne soient entraînés par la pluie.
- Habituellement un réservoir d'une capacité de 55 gallons (190 litres) est rempli avec 50% de compost et 50% d'eau.
- Cette solution est bien mélangée pendant une semaine pour que la plupart du compost se dilue dans l'eau.
- On filtre le contenu sur un tamis et le liquide obtenu est collecté dans un récipient adéquat.

Méthode d'application

- Mélanger 8 litres de compost liquide avec 8 litres d'eau dans un pulvérisateur dorsal de 16 litres de capacité. Le ratio est toujours 1:1 compost liquide et eau.
- Appliquer chaque semaine sur le feuillage. Lors des premières étapes du développement au champ, il est possible de vaporiser 200 à 220 plants avec le contenu d'un pulvérisateur.

Attention !

Le compost liquide ne doit pas être employé sur les feuilles des cultures maraîchères qui sont directement consommées en raison de son important contenu bactérien. Parmi ces espèces, citons la laitue, le cresson, le chou, les blettes, etc.



ISBN: 978-92-9043-840-3