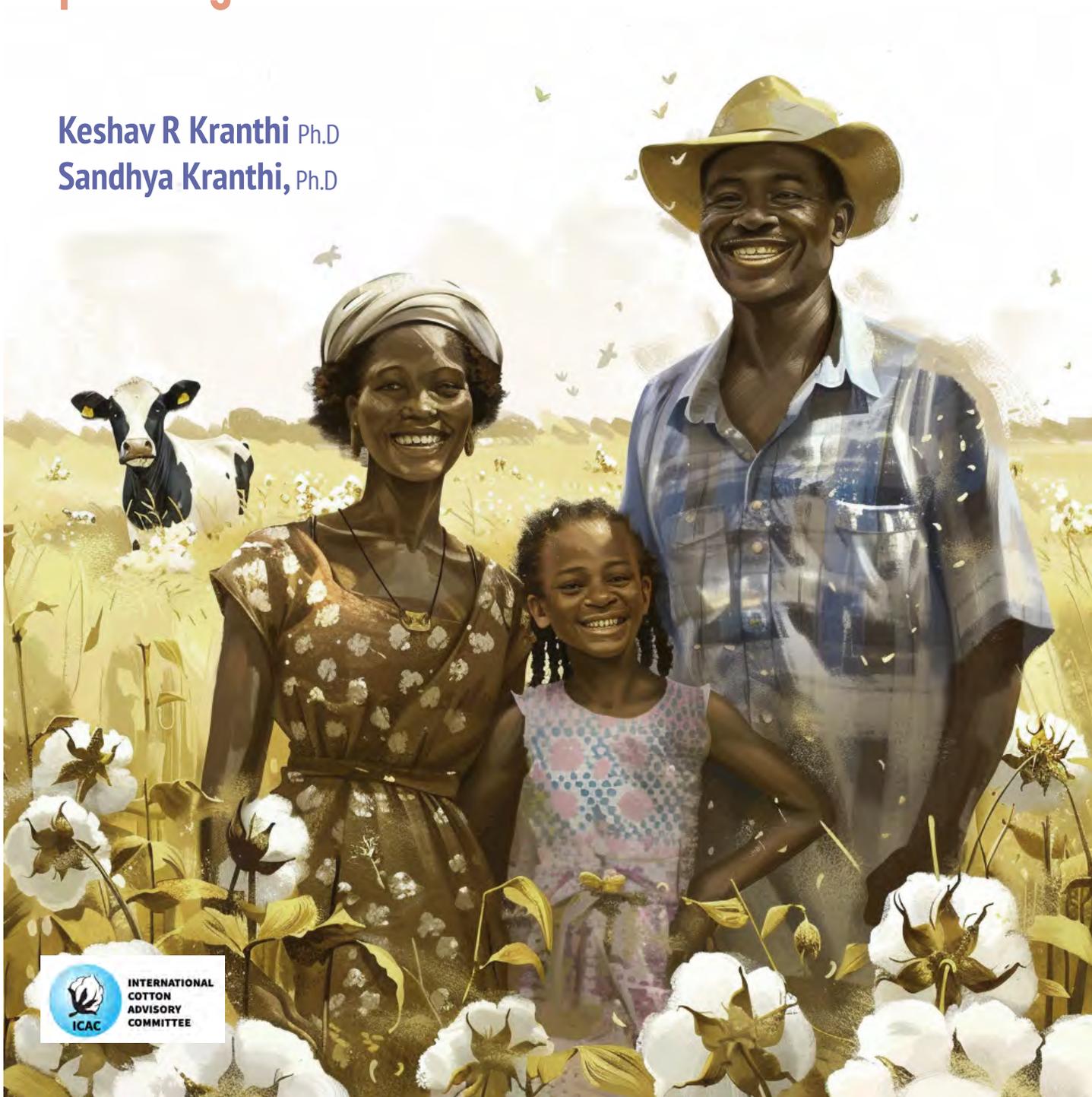


Un guide pratique sur la
**Production et l'application
du biochar et du Bokashi**
pour régénérer la santé des sols

Keshav R Kranthi Ph.D
Sandhya Kranthi, Ph.D





Tous droits réservés par les auteurs

Un guide pratique sur la production et l'application du biochar et du Bokashi pour régénérer la santé des sols Première édition : juin 2024.

Auteurs : Dr Keshav R. Kranthi¹ et Dr Sandhya Kranthi²

¹Comité Consultatif International du Coton e (ICAC),
1629, K Street, NW Suite 702, Washington DC. 20006. États-Unis

²Consultante, 11927, Haddon Lane, Woodbridge, VA 22192. États-Unis

Conception de la couverture, illustrations, photographies, mise en page et production : Dr Keshav R. Kranthi.

Tous droits réservés. Toutes les images, dessins et photographies, sauf mention contraire, sont tous des originaux et ont été photographiés ou créés par le Dr Keshav Kranthi. Aux termes du Code de la propriété intellectuelle, aucune reproduction ou représentation, intégrale ou partielle du contenu de la présente publication ne peut se faire sans le consentement des auteurs. Pour toute demande d'autorisation, veuillez contacter keshav@icac.org ou krkranthi@gmail.com



Avant-propos

Des sols sains sont essentiels à la vie des plantes, des animaux et des êtres humains. Les effets d'une mauvaise santé des sols peuvent gravement compromettre la durabilité de l'agriculture, particulièrement lorsqu'ils sont aggravés par d'autres stress environnementaux de plus en plus préoccupants tels que l'approvisionnement erratique en eau. Alors que la dégradation des terres s'accélère dans de nombreuses régions agricoles vitales, il est de plus en plus important de trouver des moyens efficaces non seulement pour ralentir la détérioration, mais aussi pour commencer à restaurer les sols.

Il existe heureusement des moyens pratiques pour relever le défi de la qualité des sols. Ces dernières années, le biochar et le Bokashi se sont révélés être deux méthodes très efficaces pour régénérer les sols. Ce manuel, "Un guide pratique sur la production et l'application du biochar et du Bokashi pour régénérer la santé des sols", est une ressource complète conçue pour munir les agriculteurs des connaissances et des techniques nécessaires pour exploiter ces améliorations remarquables des sols.

Le biochar et le Bokashi se distinguent par leurs rôles complémentaires dans l'amélioration de la vitalité des sols. Le biochar, une forme stable de carbone, offre un environnement hospitalier pour les micro-organismes utiles, créant un écosystème florissant dans le sol tandis que le Bokashi est une source riche en micro-organismes utiles et en nutriments essentiels pour les plantes. Cette complémentarité a une autre dimension : les propriétés alcalines du biochar équilibrent l'acidité du Bokashi, ce qui en fait des outils polyvalents et complémentaires pour la régénération des sols. Les agriculteurs peuvent utiliser le biochar pour neutraliser les sols acides, le Bokashi pour améliorer les sols alcalins, ou un mélange des deux pour des sols ayant des niveaux de pH neutres ou variables.

Les méthodes discutées dans ce guide — en particulier la méthode de la fosse conique à ciel ouvert pour le biochar et les techniques de Bokashi qui ont, toutes deux, été adaptées pour l'Afrique par le Comité Consultatif International du Coton (ICAC) — sont non seulement efficaces mais aussi applicables par les petits exploitants agricoles. Ces approches sont simples, faciles à adopter et peuvent entraîner des améliorations rapides de la santé des sols. En utilisant ces techniques, les agriculteurs pourront obtenir de meilleurs rendements avec l'avantage supplémentaire de la séquestration du carbone dans le sol, ouvrant la possibilité de futurs crédits carbone pour leur contribution à la résilience mondiale face au changement climatique.

J'adresse mes félicitations aux docteurs Keshav Kranthi et Sandhya Kranthi qui ont produit ce précieux manuel au nom de l'ICAC. Je ne doute pas qu'il constituera un outil précieux pour les agriculteurs qui s'efforcent d'adopter et de maintenir des pratiques agricoles durables. Avec l'utilisation du biochar et du Bokashi, nous pouvons restaurer la santé de nos sols, accroître la productivité et assurer un avenir plus durable et prospère pour tous.

-Eric Trachtenberg
Directeur Exécutif, ICAC

Juin 2024, Washington DC

Préface

Le changement climatique est une grave menace pour l'agriculture car il impacte directement nos moyens de subsistance et notre survie. Les régimes de précipitations erratiques et le réchauffement climatique, conséquences du changement climatique, rendent l'agriculture pluviale très vulnérable aux risques de pertes de récoltes. La croissance incessante des émissions de gaz à effet de serre et notre capacité limitée à augmenter la séquestration du carbone ont exacerbé ces impacts climatiques, rendant la situation plus grave chaque jour.

Au cours des dernières décennies, les scientifiques ont souligné le besoin urgent d'une agriculture durable, se concentrant focalisant sur des stratégies réduisant qui réduisent les émissions anthropiques et augmentant augmentent la séquestration du carbone. Ces stratégies visent à renforcer la résilience face au changement climatique sans compromettre la productivité des cultures. Parmi les diverses approches, l'agriculture "régénératrice" a récemment émergé comme un concept prometteur. Elle encapsule comprend les éléments fondamentaux de l'agriculture durable, offrant la possibilité d'améliorer la santé des sols et la biodiversité écologique tout en renforçant la résilience face au changement climatique.

Les principes de l'agriculture régénératrice ont débouché sur des pratiques intelligentes sur le plan climatique qui augmentent la biodiversité et renforcent la relation symbiotique entre les cultures et les organismes utiles du sol. Ces stratégies permettent à la biodiversité du sol de prospérer, ce qui soutient la santé et la résilience des cultures, créant finalement des écosystèmes agricoles autorégénérants. Une biodiversité vibrante à la fois au-dessus et en dessous de la surface du sol est cruciale pour une agriculture autonome, réduisant considérablement la dépendance aux intrants externes tels que les produits agrochimiques et les machines fonctionnant avec des combustibles fossiles. Cette réduction des intrants externes diminue les émissions anthropiques et améliore la séquestration du carbone grâce à des pratiques de conservation des sols telles que l'agriculture sans labour, les cultures de couverture, le paillage et les amendements organiques. Des preuves scientifiques montrent que des pratiques telles que le non-labour ou le labour minimum de labour, les cultures de couverture et la technologie du biochar conduisent à un accroissement de la séquestration accrue du carbone dans le sol et à une meilleure santé des sols en favorisant la vie microbienne du sol.

Le biochar, une forme de carbone récalcitrant produite par la pyrolyse régulée des déchets agricoles, offre de nombreux avantages. Lorsqu'il est ajouté au sol, le biochar réduit les émissions de gaz à effet de serre, améliore la structure du sol, augmente la rétention d'eau, régule le pH du sol, réduit l'érosion, améliore la fertilité et la rétention des nutriments, et fournit un habitat pour les micro-organismes du sol, augmentant ainsi les rendements des cultures. Le renforcement du biochar avec du compost améliore encore plus la santé du sol en inoculant le sol avec une vie microbienne et en fournissant un régime équilibré pour les cultures et les organismes du sol.

Le Bokashi, une méthode de fermentation anaérobique, convertit rapidement les déchets agricoles en compost riche en nutriments en seulement 3 à 4 semaines, ce qui en fait l'une des méthodes de compostage les plus rapides disponibles. L'application du biochar et du Bokashi au sol offre un immense potentiel pour régénérer la santé des sols et établir un système autosuffisant qui favorise la résilience agricole à long terme.

Avec plus de 33 ans d'expérience en tant que scientifiques agricoles qu'ingénieurs agronomes, travaillant en étroite collaboration avec les petits agriculteurs - les plus vulnérables face aux changements climatiques — nous avons constaté que le biochar et le Bokashi sont parmi les plus accessibles et les plus efficaces. Ces méthodes sont simples, pratiques, faisables pour les réalisables sur de petites exploitations et immensément puissantes extrêmement efficaces pour régénérer la santé des sols et augmenter la séquestration du carbone. Nous avons formé des petits agriculteurs dans le monde entier aux techniques de production de biochar et de Bokashi à partir de déchets agricoles et de leur application dans les

champs pour améliorer la santé des sols. Cependant, il est cependant crucial de noter que le biochar fraîchement produit est très alcalin, et que le Bokashi fraîchement produit est très acide. Par conséquent, leur application doit être soigneusement gérée pour équilibrer le pH du sol et régénérer la santé des sols sans causer d'effets indésirables. Lors de la conduite de séances de formation, nous avons toujours ressenti le besoin d'un guide pratique illustré pour aider les agriculteurs et les stagiaires.

Avec ces considérations à l'esprit, nous avons élaboré ce guide pratique sur la production et l'application du biochar et du Bokashi pour régénérer la santé des sols. Ce guide comprend de nombreuses illustrations pour faciliter la compréhension, en particulier pour les exploitants de petites unités agricoles en Inde, en Afrique, au Bangladesh et dans de nombreux autres pays en développement et moins avancés. Nous espérons sincèrement que les agriculteurs du monde entier enrichiront la santé de leurs sols et augmenteront leurs rendements grâce au biochar et au Bokashi, lutteront contre le changement climatique et contribueront à la séquestration du carbone pour atténuer son impact.

Keshav R. Kranthi
Sandhya Kranthi

June 2024. Washington DC. États-Unis

À PROPOS DES AUTEURS



Dr. Keshav R. Kranthi, Ph.D est le scientifique en chef du Comité Consultatif International du Coton (ICAC), à Washington, DC, États-Unis. Avant de rejoindre l'ICAC, il a été directeur de l'Institut Central de Recherche sur le Coton (CICR) à Nagpur, en Inde, de 2008 à 2017. Dr. Kranthi possède trente-trois ans d'expérience scientifique dans le domaine du coton. Il a reçu une médaille d'or pour son doctorat en 1991 et a été honoré de plus d'une douzaine de prix, dont le Prix du meilleur programme CPP pour le leadership en matière de recherche décerné par la Recherche internationale sur les ressources naturelles renouvelables, au Royaume-Uni (Best CPP Program Award for Research Leadership par le Renewable Natural Resources Research International); le Prix du chercheur de l'année de l'ICAC en 2009; le Prix Vasant Rao Naik Smruti Pratishthan en 2004; le Prix national de l'ICAR pour le leadership de la meilleure équipe de recherche en 2006; Membre de l'Académie Nationale des Sciences Agricoles en 2009; le Prix ISCI Recognition en 2010; le Prix Krishi Gaurav en 2010; le Prix Bhumi Nirman en 2011; le ISCI Fellow en 2017; le Prix de reconnaissance de la protection des plantes décerné en 2016 par l'Académie Nationale des Sciences Agricoles; et le Prix Suresh Kotak Global Cotton Award en 2023.

Le Dr. Kranthi détient quatre brevets accordés en Afrique du Sud, au Mexique, en Chine et en Ouzbékistan, et six demandes de brevets en Inde. Il a publié plus de 100 articles de recherche évalués par des pairs, 15 livres/manuels/guides, 17 chapitres de livres, et plus de 50 articles dans des revues à grand tirage. Le Dr. Kranthi a été invité à faire des présentations dans des conférences, et a dirigé des sessions de formation dans plus de 35 pays. Ses citations de recherche ont dépassé 5 450 en mai 2024. En tant que chercheur en chef, il a coordonné et dirigé plus de 30 projets de recherche financés par des sources externes.



Dr. Sandhya Kranthi, PhD, est une scientifique agricole agronome avec 33 ans d'expérience dans la recherche sur le coton, le développement technologique et les programmes de vulgarisation. Elle a commencé sa carrière à l'Institut Central de Recherche sur le Coton (CICR) à Nagpur, en Inde, et puis est devenue ensuite chef scientifique principale et chef de la division de la protection des cultures. En 2017, elle a déménagé à Washington, DC, pour servir en tant que consultante de projets pour le Comité Consultatif International du Coton (ICAC), un poste qu'elle a occupé jusqu'en juin 2023. Dr. Kranthi a une vaste expérience en physiologie des insectes, biologie moléculaire et gestion de la lutte intégrée contre les ravageurs (IPMLIR). Elle a développé des programmes de formation, des manuels, des carnets de terrain et des outils de formation numériques tels que des applications utilisant la réalité virtuelle et des applications mobiles pour les scientifiques, étudiants, agents de vulgarisation, formateurs professionnels, consultants et agriculteurs.

Dr. Kranthi a reçu de nombreux prix prestigieux, dont le Prix de la Femme scientifique exceptionnelle (Outstanding Woman Scientist Award) du Conseil Indien de la Recherche Agricole en 2008, une bourse internationale de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale en 1996, la bourse de recherche avancée (Senior Research Fellowship) de l'IARI pour son doctorat en 1987, ainsi que la médaille d'or Validandla et la médaille d'or Hexamar pour le plus haut OGPA pendant son programme de master en 1987. En tant que consultante et gestionnaire, la Dr. Kranthi a formé des formateurs dans huit pays africains en utilisant à la fois des outils conventionnels et numériques. Contractée par le Centre du Commerce International, elle a mené des sessions de formation en Zambie en mars et avril 2024, se concentrant sur l'accroissement des rendements cotonniers et la promotion de l'agriculture régénératrice

| | Page |
|---|-------------|
| Table des Matières | |
| Avant-propos | 3 |
| Préface | 4 |
| 1. Introduction | 7 |
| 2. Biochar | 8 |
| Avantages du Biochar pour la santé des sols | 8 |
| La méthode de la fosse conique à ciel ouvert de l'ICAC | 8 |
| Avantages de la méthode de la fosse conique | 8 |
| Instructions de la production de Biochar | 9 |
| Principes clés du Biochar | 12 |
| 3. Jeevamrit | 14 |
| 4. Composants du Bokashi | 16 |
| Solution EM-1 | 16 |
| Multiplication de la solution EM-1 et du son de Bokashi | 17 |
| Préparation de la solution EM-1 | 17 |
| Préparation du son de Bokashi EM-1 | 18 |
| 5. Préparation du compost Bokashi | 20 |
| Application de Jeevamrit, EM-1, Bokashi et Biochar | 24 |
| 6. Mesure du pH | 25 |
| Test de l'acidité et de l'alcalinité du sol | 25 |
| Mesure du pH à l'aide de papiers pH | 25 |
| Échantillonnage du sol | 25 |
| Mesure du pH du sol, du Biochar et du Bokashi | 25 |
| Mesure du pH de l'EM-1 ou du Jeevamrit | 26 |
| Test de pH à l'aide de produits ménagers | 26 |
| Formule pour estimer les quantités | 26 |
| 7. Compost-Biochar | 27 |
| Préparation du Compost-Biochar en fonction du pH du sol | 28 |
| 8. Application du Compost-Bokashi au sol | 29 |
| Avant le semis | 29 |
| Au moment du semis | 29 |
| Au stade des plantules (5 à 40 jours après le semis) | 29 |
| 9. Avantages du Compost-Biochar | 30 |

Un guide pratique sur la **Production et l'application du Biochar et du Bokashi** pour régénérer la santé des sols

INTRODUCTION

La santé des sols est fondamentale pour une agriculture durable, et le biochar et le Bokashi sont devenus récemment des méthodes importantes pour l'améliorer. Ce manuel, "Un guide pratique sur la production et l'application du biochar et du Bokashi pour régénérer la santé des sols", est une ressource essentielle pour les agriculteurs cherchant à exploiter ces puissants amendements de sol.

Le biochar et le Bokashi jouent des rôles uniques mais complémentaires dans l'amélioration des sols.

Le biochar, un matériau stable riche en carbone, favorise un environnement propice aux micro-organismes utiles, créant ainsi un écosystème robuste du sol. Le Bokashi, quant à lui, est une source riche de ces micro-organismes et de nutriments essentiels pour les plantes. Leur utilisation combinée offre une approche équilibrée de la régénération des sols : l'alcalinité du biochar peut neutraliser les sols acides, tandis que l'acidité du Bokashi peut amender les sols alcalins. Ensemble, ou en diverses proportions, ils peuvent être adaptés pour traiter des sols ayant des niveaux de pH neutres ou variables.

Ce guide détaille des méthodes pratiques, telles que la technique de la fosse conique à ciel ouvert pour le biochar et les pratiques de Bokashi qui ont toutes deux été adaptées pour l'Afrique par le Comité Consultatif International du Coton (ICAC). Ces méthodes sont non seulement efficaces mais aussi accessibles pour les petits exploitants agricoles, promettant d'améliorer rapidement la santé des sols. L'utilisation de ces amendements peut conduire à un accroissement des rendements des cultures et possède l'avantage supplémentaire de séquestrer le carbone à long terme, ouvrant la voie à des crédits carbone et contribuant à la résilience mondiale face au changement climatique.

Ce manuel est un outil vital pour les agriculteurs dévoués à l'agriculture durable. En intégrant le biochar et le Bokashi, nous pouvons revitaliser la santé des sols, améliorer la productivité et ouvrir la voie pour un avenir plus durable et prospère.



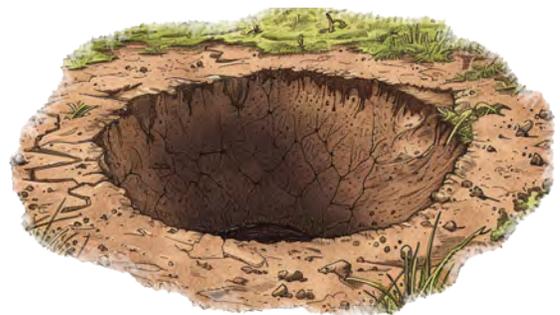
BIOCHAR

Le biochar est une forme de charbon produite par pyrolyse à partir de matières organiques, un processus qui consiste à chauffer la biomasse en l'absence d'oxygène. Il est réputé pour sa capacité à améliorer la santé des sols en améliorant leur structure, en augmentant la rétention d'eau et en favorisant l'activité microbienne. De plus, le biochar peut séquestrer le carbone, contribuant ainsi à atténuer le changement climatique.

Avantages du biochar pour la santé des sols :

- Le biochar améliore la fertilité des sols en fournissant un habitat stable aux micro-organismes utiles, ce qui conduit à de meilleurs rendements et à une croissance plus saine des plantes.
- Le biochar améliore la disponibilité des nutriments pour les plantes.
- L'ajout de biochar aux sols augmente la capacité d'échange cationique (CEC) des sols.
- Le biochar augmente les niveaux de pH des sols acides.
- La structure poreuse du biochar aide à retenir l'humidité et les nutriments, les rendant plus accessibles aux plantes

La méthode de la fosse conique à ciel ouvert de l'ICAC: La méthode du cône de la fosse conique à ciel ouvert standardisée par l'ICAC est une technique simple et rentable pour produire du biochar, en particulier dans les petites exploitations agricoles. Cette méthode consiste à creuser une fosse en forme de cône dans le sol, à la remplir de matière organique sèche, puis à l'allumer. La forme de la fosse favorise une pyrolyse efficace en facilitant un flux constant d'oxygène au sommet tout en le restreignant à la base, assurant une conversion complète et uniforme de la biomasse en biochar.



Avantages de la méthode de la fosse conique :

La méthode de la fosse conique est avantageuse par rapport aux autres techniques de production de biochar en raison de son faible coût, de sa simplicité, et la nécessité d'aucun équipement spécialisé. De plus, elle minimise la libération de fumée et de gaz à effet de serre par rapport aux méthodes de brûlage à ciel ouvert traditionnelles, faisant d'elle une option plus respectueuse de l'environnement.

Instructions pour la production de biochar

Matériaux

1



Pelle

2



Fosse conique

3



Tiges de coton

4



Boîte d'allumettes

5



Long bâton

6,7



Eau, fûts en plastique

1. Pelle
2. Fosse conique circulaire : 2 mètres de diamètre et 1,5 mètres de profondeur
3. Tiges de coton ou tiges sèches de toute culture ou mauvaises herbes : environ 500 kg
4. Boîte d'allumettes
5. Long bâton épais : 2 mètres de long et 2-3 cm de diamètre
6. Eau : 100-200 litres
7. Fûts en plastique : un ou deux (de 20 litres chacun) et deux tasses.

1. Creusement de la fosse :

- Creusez une fosse conique circulaire, de 2,0 mètres de diamètre et 1,5m de profondeur.
- La zone près de la circonférence extérieure de la fosse doit être vide et exempte de toute matière organique pouvant prendre feu. Il est préférable d'entourer le bord extérieur de la fosse avec des pierres pour empêcher le feu de se propager.



- Collectez et empilez 500 kg de tiges sèches de résidus de cultures comme le coton, le pois cajan, le maïs, le tournesol ou similaires. Les tiges doivent mesurer environ 1,0 cm à 2,0 cm de diamètre.



- Placez la pile de tiges à environ 2,0m de la fosse pour éviter qu'elles ne prennent feu accidentellement.

2. Préparation des bâtons :



- Cassez quelques tiges en 30-40 petits bâtons, chacun d'une longueur d'environ 30 cm.
- Cassez les tiges restantes en bâtons de taille moyenne, de 50-60 cm de longueur.



3. Construction de la cheminée :



- Disposez 7-8 couches de petits bâtons au fond de la fosse en les croisant pour former une cheminée carrée d'environ 20-30 cm de hauteur.



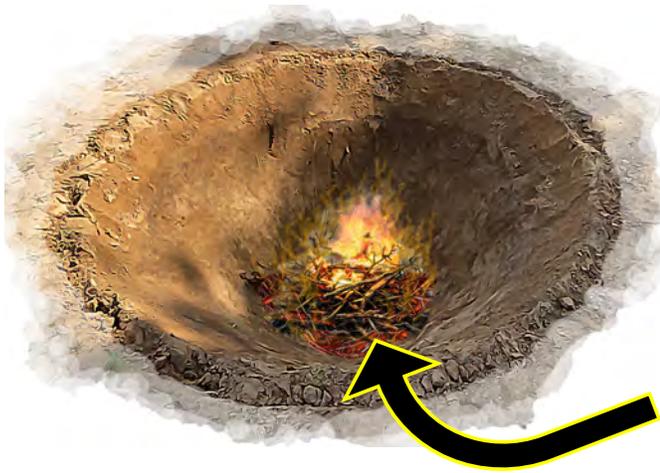
- Ajoutez du foin sec, du papier, des feuilles de maïs sèches ou tout autre matériau organique sec sous la couche supérieure des bâtons dans la cheminée.

4. Allumage :

- Enflammer le matériau sec par le haut pour minimiser la fumée.



- Évitez l'allumage par le bas, ce qui produira plus de fumée.



- Laissez la cheminée brûler jusqu'à ce que les bâtons les plus hauts deviennent rouges et que l'écorce extérieure devienne de la cendre grise.



5. Ajout de couches :

- Ajoutez progressivement des bâtons dans la fosse, recouvrant complètement le feu de la cheminée avec une nouvelle couche (première couche) d'environ 10-15 cm.



- Poussez les bâtons non brûlés des bords extérieurs vers le centre pour assurer une combustion uniforme.





- Attendez que la première couche brûle, que les bâtonnets les plus hauts deviennent rouges et que l'écorce prenne la couleur de la cendre.
- Répétez le processus, en ajoutant des bâtonnets pour créer les couches suivantes (10-15 cm chacune) et en veillant à ce que chaque couche brûle correctement jusqu'à ce que les bâtonnets les plus hauts deviennent rouges et que l'écorce extérieure prenne la couleur gris cendré avant d'ajouter la couche suivante.

6. Finalisation :



- Continuez à ajouter des couches jusqu'à ce que la fosse soit remplie.
- Poussez les bâtons non brûlés vers le centre. Une fois que les bâtons les plus hauts deviennent rouges avec l'écorce extérieure devenant de couleur gris cendré..

- Éteignez le feu avec 50-100 litres d'eau pour l'éteindre complètement, convertissant ainsi les bâtons en biochar.
- Le feu peut également être éteint avec de la terre dans les zones où l'eau est indisponible.



- Enlevez le biochar après 10-15 minutes pour vous assurer qu'aucune couche ne continue de brûler.

• Principes clés

- **Fosse conique :** La forme conique de la fosse permet d'ajouter des couches de tiges de coton consécutivement les unes au-dessus des autres pour que chaque couche supérieure recouvre complètement les couches inférieures, empêchant l'entrée d'oxygène dans la couche inférieure pour permettre une combustion incomplète par pyrolyse anaérobie des couches inférieures.



- **Allumage par le haut :** Cette méthode d'allumage de la cheminée par le haut réduit la fumée en préchauffant et en séchant le bois en dessous à mesure que le feu progresse vers le bas, favorisant une combustion plus complète. Elle maintient un apport constant en oxygène, résultant en une combustion plus longue et plus propre avec moins de production de fumée. Par la suite, à mesure que chaque couche de bâtons est ajoutée au-dessus, le feu se propage de la couche inférieure au centre de la couche supérieure puis à la périphérie, créant ainsi un allumage par le haut pour chaque nouvelle couche.

- **Combustion:** L'allumage des bâtons initie des réactions chimiques complexes, en commençant par l'évaporation de l'eau, suivie de la pyrolyse, durant laquelle les composés organiques se décomposent en libérant des gaz inflammables tels que le méthane (CH₄), le monoxyde de carbone (CO), l'hydrogène (H₂) et les composés organiques volatils (COV). Ces gaz se mélangent à l'oxygène et s'enflamment, produisant de la chaleur et de la lumière.



- **Stratification:** L'ajout de bâtons en couches couche par couche assure que les couches inférieures sont privées d'oxygène, ralentissant la pyrolyse et empêchant la combustion complète en cendres. Ce processus retient la majeure partie du carbone dans les tiges, formant ainsi le biochar.
- **Pyrolyse:** La couche supérieure fraîchement ajoutée s'enflamme et brûle en présence d'oxygène, ce qui chauffe les tiges de la couche et libère des gaz pyrolytiques qui brûlent en produisant davantage de chaleur. Ce processus de combustion n'est possible que lorsque l'écorce des tiges de la couche supérieure est sur le point de se transformer en cendres, alors que la partie interne de la tige a libéré ses gaz sous l'effet de la chaleur, mais que la majeure partie du carbone est encore intacte.

JEEVAMRIT

Introduction

Le Jeevamrit est un biofertilisant traditionnel indien. Cette concoction naturelle aide à multiplier les micro-organismes du sol en incubant un inoculum de sol forestier dans une solution contenant de la mélasse/jaggery, de l'urine de bétail, du fumier de bétail, de la farine de légumineuses et de l'eau

1



Urine de vache

2



Fumier de vache

3



Sol sain

4



Jaggery ou Mélasse

5



Farine de légumineuses

6



Eau

Ingrédients

1. Urine de vache/bétail : 500 ml
2. Fumier de vache/bétail : 1-2 kg
3. Sol forestier (sol sain) : 100 g
4. Jaggery (200 g) ou Mélasse (400 ml)
5. Farine de légumineuses : 200 g
6. Eau : 20 litres dans un seau/fût

Mélange des ingrédients :



Ajouter 20 litres d'eau

- Commencez par remplir le récipient avec 20 litres d'eau.
- Ajoutez 1,0 kg de fumier de vache frais dans l'eau.
- Remuez bien le mélange pour assurer que le fumier soit bien dissous.



Ajouter 1,0 kg de fumier



Bien mélanger



Verser 500 ml d'urine de vache.



Ajouter 400 ml de mélasse



Ajouter 200 g de farine de légumineuses



Ajouter une poignée de terre saine.



Bien remuer le mélange



Couvrir d'un tissu

- **Versez 500 ml d'urine de vache** dans le récipient. Mélangez bien avec la solution de fumier.
- **Ajoutez 200 g de jaggery ou 400 ml de mélasse.** Le jaggery ou la mélasse agissent comme aliment microbien, pour favoriser la croissance des micro-organismes utiles. Remuez jusqu'à la dissolution complète du jaggery.
- **Ajoutez 200 g de farine de légumineuses au mélange.** La farine de légumineuses fournit des nutriments supplémentaires nécessaires à la croissance microbienne.
- **Ajoutez une poignée de sol sain** prélevé dans l'exploitation agricole. Cela introduit des microbes bénéfiques utiles indigènes dans le mélange.
- **Remuez bien le mélange** pour assurer une distribution uniforme de tous les ingrédients.
- **Couvrez le récipient avec un chiffon** pour empêcher les débris de tomber tout en permettant l'échange d'air.
- **Placez le récipient dans une zone ombragée** pour fermenter pendant 48 heures. Remuez le mélange au moins deux fois par jour pour l'aérer et promouvoir l'activité microbienne.
- **Après 48 heures, votre Jeevamrit est prêt à l'emploi.**
- **Stockage :** Utilisez le Jeevamrit préparé dans les 7 jours pour assurer que l'activité microbienne reste élevée. Conservez-le dans un endroit ombragé et frais s'il n'est pas utilisé immédiatement.
- **Mesures de sécurité :** Portez des gants et des vêtements de protection lors de la manipulation du fumier et de l'urine de vache. Lavez-vous soigneusement les mains après la préparation et l'application.

COMPOSANTS DU BOKASHI

Le Bokashi est une méthode de fermentation anaérobie pour convertir les déchets organiques en compost de haute qualité en un temps record d'environ 2-4 semaines. Le compostage de Bokashi utilise un mélange de micro-organismes appelés "Micro-organismes efficaces (EM1EM-1)" développé par le Dr Teruo Higa, pour convertir divers déchets agricoles, y compris les feuilles vertes, les mauvaises herbes et le fumier de bétail, en compost riche en nutriments. Ces micro-organismes sont utilisés pour accélérer le processus de compostage, améliorer la fertilité des sols et promouvoir la santé des plantes. Ce manuel fournit un guide, étape par étape, pour multiplier/fabriquer l'EM-1 et préparer du "son de Bokashi EM-1" qui peut ensuite être utilisé pour préparer du compost -Bokashi.



Solution EM-1

Le consortium de micro-organismes efficaces (EM-1) est principalement composé de micro-organismes utiles tels que des bactéries photosynthétiques, des espèces de *Rhodopseudomonas*, des bactéries de l'acide lactique, des espèces de *Lactobacillus*, des actinomycètes, des bactéries utiles, des champignons fermentaires et des levures, des espèces de *Saccharomyces*. La solution EM-1 peut être utilisée pour des applications directes au sol, des pulvérisations foliaires, des systèmes de compostage liquide, pour tremper le biochar avant son application au sol ou pour améliorer les processus de compostage traditionnels.

- **Bactéries de l'acide lactique** : Ces bactéries sont connues pour leur capacité à fermenter la matière organique et à produire de l'acide lactique. Elles contribuent à la décomposition des composés complexes dans la matière organique et créent un environnement plus acide qui aide à préserver les nutriments et à inhiber la croissance des agents pathogènes nuisibles.
- **Levures** : Les levures sont des micro-organismes qui jouent un rôle dans la fermentation et la décomposition des sucres. Elles contribuent à la production d'enzymes et d'acides organiques qui aident à la décomposition.
- **Bactéries photosynthétiques** : Ces bactéries sont capables de faire la photosynthèse, ce qui signifie qu'elles peuvent convertir l'énergie lumineuse en énergie chimique. Elles contribuent à la production de divers composés bénéfiques pour la croissance des plantes.
- **Actinomycètes** : Les actinomycètes sont des bactéries bénéfiques utiles qui contribuent à la décomposition des matières organiques dures, telles que la cellulose et la lignine. Elles produisent des enzymes qui décomposent les composés organiques complexes.
- **Champignons fermentaires** : Certains champignons sont impliqués dans le processus de fermentation, aidant à décomposer la matière organique et à libérer des nutriments.
- **Bactéries utiles** : En plus des types spécifiques mentionnés ci-dessus, l'EM-1 contient souvent un mélange d'autres bactéries bénéfiques utiles qui contribuent à la santé globale du processus de compostage et à l'écosystème du sol.

Multiplication de la solution EM-1 et du son de Bokashi

Préparation de la solution EM-1

Matériaux

1. EM-1 (disponible dans le commerce) - 1 part
2. Jaggery ou Mélasse - 2 parts
3. Eau (sans chlore) - 20 parts
4. Conteneur en plastique et tasses à mesurer
5. Bâton pour remuer
6. Bandes de papier pH

1 EM-1



2 Jaggery ou Mélasse



3 Eau



4,5 Conteneurs et bâtonnets



6 Bandes de pH



Procédure: • **Mesurez les quantités requises** d'EM-1, de mélasse et d'eau en suivant le rapport 1:2:20. Par exemple, pour multiplier 100 ml d'EM-1, vous aurez besoin de 200 ml de mélasse et de 2 litres d'eau.

1



Ajouter de l'eau

2



Ajouter de la mélasse

3



Ajouter EM-1

4



Fermer le récipient

1. **Versez l'eau sans chlore dans le conteneur.** Le chlore peut nuire aux micro-organismes utiles, donc si vous utilisez de l'eau du robinet, laissez-la reposer à découvert pendant 24 heures pour dissiper le chlore ou utilisez de l'eau filtrée.
2. **Ajoutez la mélasse à l'eau.** Remuez bien.
3. **Ajoutez l'EM-1 au mélange d'eau et de mélasse.** Remuez bien pour assurer une

distribution uniforme des micro-organismes.

4. Scellez le conteneur avec le couvercle, en laissant un petit espace pour l'échange de gaz ou utilisez un système avec une valve si disponible. Cela empêche l'accumulation de pression pendant la fermentation.

- Placez le conteneur dans un endroit chaud et sombre. La plage de température idéale est comprise entre 20°C et 30°C (68°F à 86°F).
- Laissez le mélange fermenter pendant 7 à 10 jours. Remuez le mélange une fois par jour pour promouvoir une fermentation uniforme et empêcher la décantation des solides.
- Pendant la fermentation, surveillez le niveau de pH si possible. Un pH d'environ 3,5 à 4,0 indique une fermentation réussie.

Stockage:

- Après la période de fermentation, la solution EM-1 multipliée est prête pour utilisation. Elle doit avoir une odeur sucrée-acide..
- Si nécessaire, transférez la solution dans de plus petits conteneurs et stockez-la dans un endroit frais et sombre. L'EM-1 fabriqué peut être conservé jusqu'à 6 mois s'il est correctement stocké..

Préparation du son de Bokashi EM-1

Le son de Bokashi EM-1 est mieux adapté au compostage des déchets organiques agricoles humides tels que les feuilles vertes fraîchement coupées ou les mauvaises herbes, le fumier de vache humide, les déchets de cuisine, etc.

Matériaux

1 EM-1



2 Jaggery ou Mélasse



3 Son



1. EM-1 (disponible dans le commerce) - 1 litre
2. Jaggery (1 kg) ou Mélasse - 2 litres
3. Son (riz, blé, maïs ou tout autre grain) - 28 kg

Materials

4 eau



5,6 Conteneurs et bâtonnets



7 Bandes de pH



4. Eau (sans chlore) - 20 litres
5. Conteneur en plastique propre avec un couvercle hermétique
6. Tasses à mesurer et bâton pour remuer
7. Bandes de papier pH

Procédure

1



Mélanger le son avec l'EM-1.

2



Veiller à ce que le son soit uniformément mouillé

3



Placer le son dans un récipient

- 1. Mélange** : Mélangez le son (blé, riz ou autres types) avec la solution EM-1 fabriqué. Le ratio est généralement de 1 litre d'EM-1 + 2 litres de Mélasse + 20 litres d'eau + 28 kg de son.
- 2. Humidité** : Assurez-vous que le son est uniformément humide mais pas trop mouillé. La recette ci-dessus donne une teneur en humidité idéale de 30 % à 40 % environ.
- 3. Fermentation anaérobie** : Placez le son humidifié dans un conteneur ou un sac hermétique et laissez-le fermenter pendant 3 à 4 semaines.

PRÉPARATION DU COMPOST-BOKASHI (100 Kg)

Le compost Bokashi peut être créé à partir de déchets agricoles organiques en utilisant des sacs poubelles en plastique de grande capacité, des fûts en plastique hermétiques ou des fosses cubiques tapissées de plastique. Ce manuel décrit une méthode utilisant des sacs poubelles en plastique, qui peut être adaptée aux fûts en plastique ou aux fosses en fonction du volume du conteneur.

Matériaux obligatoires

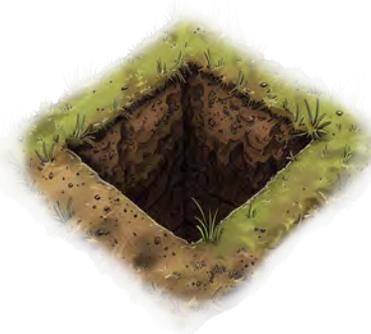
1 Sacs poubelles



Fûts en plastique



Fosses cubiques



OU

OU

2,3 Feuilles vertes et machette



5 EM-1



6 Mélasse



4 Autres biomasses



1. Sacs poubelles en plastique >100 litres de capacité : 2 sacs ou fûts en plastique ou fosses cubiques (1 x 1 x 1 mètres)
2. Feuilles vertes ou mauvaises herbes : 50 kg (finement coupées)
3. Hache ou machette : pour couper les feuilles ou mauvaises herbes
4. Autres biomasses (paille, résidus de culture) : 17 kg
5. Solution EM-1 : 1 litre
6. Mélasse : 2 litres
7. Eau (sans chlore): 17 litres

7 Eau



Matériaux supplémentaires et optionnels

8 Son de Bokashi

8. Bokashi Bran: Son de Bokashi : 8 kg (préparé avec EM-1)
9. Fumier de bétail : 17 kg (frais)
10. Sol forestier (sol sain non perturbé) : 0,5 kg
11. Bâche en plastique : pour mélanger
12. Pelles ou fourches : pour mélanger le compost
13. Tasses à mesurer : pour EM-1 et mélasse
14. Seaux / fûts : pour mélanger la solution EM-1
15. Mesureur de pH ou bandes de pH



9 Fumier de bétail



10 Sol sain



11 Bâche en plastique



12 Pelle



13 Tasses à mesurer



14 Seaux / fûts



15 Bandes de pH



Procédure

- 1** Sacs poubelles à deux épaisseurs



- 2** Hacher les feuilles vertes



- 3** Mélange EM-1+Molasses



- 4** Ajouter l'eau et bien mélanger



- 5** Ajouter du fumier, de la paille, de la terre saine et du son bokashi



1. Placez un sac poubelle dans l'autre pour obtenir un sac devienne à double couche épaisseur pour plus de solidité.
2. Coupez finement 50 kg de feuilles vertes ou de mauvaises herbes. Plus les morceaux sont petits, plus le processus de compostage est rapide.
3. Dans un seau, ajoutez 1 litre d'EM-1 avec 2 litres de mélasse.
4. Ajoutez 17 litres d'eau sans chlore au mélange. Remuez bien pour assurer que la mélasse soit complètement dissoute.
5. Étalez sur une bâche en plastique, les 50 kg de feuilles ou mauvaises herbes coupées, 17 kg de fumier de bétail, 17 kg d'autres biomasses (paille, résidus de culture) et 0,5 kg de sol forestier sur une bâche en plastique. Saupoudrez uniformément les 8 kg de son de Bokashi sur le mélange.
6. À l'aide d'une pelle ou d'une fourche, mélangez bien le son de Bokashi avec les autres matériaux.

- 6** Bien mélanger



7 Ajouter EM-1



8 Vérifier l'humidité



9 Ajouter du biochar au fond du sac poubelle à deux couches.



10 Ajouter le mélange vert biologique au sac à deux couches.



10 Coupe transversale du sac de bokashi avec du biochar comme couche de fond



7. Saupoudrez progressivement les 20 litres de solution EM-1 sur le mélange de feuilles, fumier de bétail, biomasses et son de Bokashi tout en retournant continuellement le matériau pour assurer une distribution uniforme.
8. Le mélange doit être humide mais pas trempé. La teneur en humidité idéale est d'environ 30-40 %. Pour tester, prenez une poignée du mélange et pressez-le. Il doit garder sa forme sans qu'il ne coule d'eau en excès.
9. Ajoutez 5-6 kg de biochar au fond du sac en plastique à double épaisseur ou de tout conteneur qui sera utilisé pour le compostage Bokashi. Le biochar absorbe l'excès d'eau qui sera libéré pendant le processus de fermentation Bokashi.
10. Emballez le matériau organique bien mélangé dans des conteneurs ou des sacs hermétiques. Comprimez le matériau pour enlever autant d'air que possible, car les conditions anaérobies sont essentielles pour le compostage Bokashi.

11 Presser le contenu et fermer hermétiquement le sac en plastique.



12 Stocker le sac à l'ombre



11. **Scellez hermétiquement les conteneurs** ou les sacs pour empêcher l'air d'entrer.
12. **Stockez les conteneurs** ou les sacs dans un endroit ombragé et frais pendant 3-4 semaines pour fermenter. Pendant cette période, les micro-organismes utiles décomposeront la matière organique. Après 3-4 semaines, le compost Bokashi est prêt à l'emploi. Il peut avoir une odeur sucrée-acide et doit paraître bien décomposé.
13. De manière optionnelle, surveillez le pH du compost. Un pH autour de 3,5-4,0 indique une fermentation réussie.

Application de Jeevamrit, EM-1, Bokashi et Biochar

- **Jeevamrit** : Le Jeevamrit fraîchement produit a un pH d'environ 6,5 à 7,0.
- **Bokashi et EM-1** : Le Bokashi et l'EM-1 fraîchement produits sont acides, avec un pH de 3,5 à 4,0.
- **Biochar** : Le biochar fraîchement produit est alcalin, avec un pH de 8,0 à 11,0.
- **Plage de pH du sol** : Le pH du sol peut varier de l'acide (3,5) à l'alcalin (10,0).

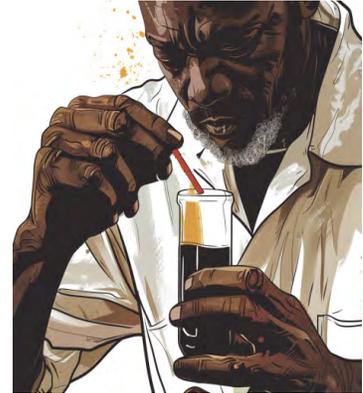
Recommandations d'application :

- **Le Jeevamrit** peut être appliqué directement au sol ou utilisé comme inoculum microbien dans le compostage aéré ou dans le Bokashi.
- **EM-1 & Bokashi** : Sauf si le sol est alcalin, l'application directe d'EM-1 fraîchement produit et de compost Bokashi au sol, en particulier près de la zone racinaire, peut nuire aux plantes en raison de leur acidité extrême.
- **Biochar** : De même, sauf si le sol est très acide, l'application directe de biochar fraîchement produit au sol peut nuire aux plantes en raison de son alcalinité extrême.
- **Compost-Biochar** : Par conséquent, il est important de neutraliser le pH de ces matériaux en préparant du compost-biochar avant de les appliquer au sol. Le compost-biochar peut être appliqué soit avant le semis, au moment du semis, soit près de la zone racinaire des plantes au stade des plantules.

MESURE DU pH

Test de l'acidité et de l'alcalinité du sol

Le pH du sol joue un rôle important dans la disponibilité des nutriments pour les cultures. Il est crucial de connaître le pH du sol et des matériaux tels que le Jeevamrit, l'EM-1, le Bokashi ou le biochar qui sont proposés pour l'amendement du sol. Un simple test du pH peut être effectué à l'aide de papier pH. Toutefois, si les papiers pH ne sont pas disponibles, des produits ménagers tels que le vinaigre blanc et le bicarbonate de soude peuvent être utilisés pour estimer l'acidité ou de l'alcalinité du sol.



Mesure du pH à l'aide de bandes de papier pH

Mesurer le pH du sol, du compost Bokashi, de l'EM-1 et du biochar aide à calculer les proportions appropriées de ces matériaux avant qu'ils ne soient mélangés et appliqués au sol pour atteindre le pH souhaité de 6,5, qui est adapté pour des cultures telles que le coton, le soja, le maïs et les haricots.

Échantillonnage du sol : Collectez 8 à 10 échantillons de sol selon un schéma en zigzag dans différents endroits du champ, en creusant une petite fosse en forme de "V" de 15 cm de profondeur.

Étalez le sol sur une surface propre et enlevez toutes les pierres, cailloux, racines, herbes et débris organiques. Mélangez bien chaque échantillon et étalez-le sur un journal, en le laissant sécher pendant au moins 24 heures.



Mesure du pH du sol, du biochar et du Bokashi :

- Ajoutez 2 à 3 cuillères de l'échantillon (sol ou biochar ou Bokashi) dans une tasse à thé.
- Ajoutez une quantité d'eau qui équivaut approximativement au volume de l'échantillon de sol. Écrasez l'échantillon dans l'eau en utilisant des doigts propres. Remuez bien le mélange avec une cuillère, en le mélangeant 8 fois environ à des intervalles de 3-4 minutes.
- Laissez l'échantillon reposer pendant 3-4 minutes. Plongez un papier pH dans le liquide immobile et comparez la couleur de la bande avec le tableau standard pour déterminer le pH de chaque échantillon.
- Calculez le pH moyen des échantillons de sol en additionnant leurs valeurs de pH et en divisant le total par le nombre d'échantillons.

Mesure du pH de l'EM-1 ou du Jeevamrit : Versez 4 à 5 gouttes de Jeevamrit ou de liquide EM-1 dans un couvercle en plastique. Plongez un papier pH dans le liquide et comparez la couleur de la bande avec le tableau standard pour déterminer le pH de l'échantillon.

Test de pH à l'aide de produits ménagers :

Il est possible d'estimer l'acidité ou de l'alcalinité du sol en utilisant du vinaigre blanc et du bicarbonate de soude. Cette méthode vous donnera une indication de l'acidité, de la neutralité ou de l'alcalinité du sol.

Test pour l'alcalinité : Ajoutez 2 à 3 cuillères de sol dans une petite tasse. Ajoutez une demi-tasse de vinaigre blanc à l'échantillon de sol. Si vous observez des bulles dans l'échantillon, cela signifie que le sol est alcalin. Plus ça pétille, plus l'alcalinité du sol est élevée.

Test pour l'acidité : Ajoutez 2 à 3 cuillères de sol dans une petite tasse. Ajoutez 2 à 3 cuillères de bicarbonate de soude dans une petite tasse. Ajoutez une demi-tasse d'eau au bicarbonate de soude et mélangez bien pour le dissoudre. Ajoutez la solution de bicarbonate de soude au sol. Si vous observez des bulles dans l'échantillon, cela signifie que le sol est acide. Plus il y a de bulles ou de pétilllements, plus l'acidité du sol est élevée.

pH préféré du sol : Le coton préfère un sol ayant une plage de pH du sol de 6,0 à 7,0. Les cultures telles que les haricots, le maïs et le soja préfèrent un sol de pH de 5,5 à 7,0. Ainsi, un pH légèrement acide de 6,5 est considéré comme idéal pour assurer une disponibilité et une absorption optimales des nutriments, favorisant une croissance saine et des rendements élevés.



Formule pour estimer les quantités :

$$\text{pH résultant souhaité du sol (6.5)} = \frac{P1 \times Q1 + P2 \times Q2 + P3 \times Q3}{Q1 + Q2 + Q3}$$

Où:

P1 = pH du biochar (obtenu à partir d'un test au papier pH)

P2 = pH du Bokashi (obtenu à partir d'un test au papier pH)

P3 = pH du sol (obtenu à partir d'un test au papier pH)

Q1 = proportion de biochar

Q2 = proportion de Bokashi

Q3 = Proportion de sol



Pour estimer les proportions relatives des matériaux à mélanger avec le biochar, gardez la proportion de biochar comme Q=1 et estimez les proportions relatives des autres matériaux nécessaires pour atteindre le pH souhaité du compost-biochar.

Mélangez les matériaux dans les proportions relatives obtenues à partir du calcul. Par exemple, si les résultats montrent que Q1=1.0, Q2=2.5 and Q3=3.0, mélangez les matériaux dans les proportions d'une part de biochar avec 2,5 parts de Bokashi et 3 parts de sol.

COMPOST-BIOCHAR

Le biochar fraîchement préparé est très alcalin (pH 8.0 à 11.0) et le Bokashi fraîchement préparé est très acide (pH 3.5 à 4.0).

L'application directe de biochar ou de compost Bokashi fraîchement préparé au sol sans connaître le pH du sol peut entraîner des effets indésirables.

Par conséquent, ces matériaux doivent être neutralisés avant d'être appliqués au sol. Il est recommandé de mélanger le compost -Bokashi avec du biochar et du sol en-

dans des proportions en fonction qui dépendent du pH du sol et du pH des ingrédients tels que le biochar et le Bokashi avant de les appliquer au sol.



Matériaux pour préparer du compost-biochar

1. Papier pH
2. Bokashi et biochar
3. Solution Jeevamrit
4. Solution EM-1
5. Ouvriers



Préparation du compost-biochar en fonction du pH du sol

L'estimation des pH du sol, du compost-Bokashi et du biochar permet de calculer les proportions relatives de ces matériaux dans le mélange afin d'obtenir le pH souhaitable de 6,5 pour le compost-biochar avant que le mélange ne soit appliqué au sol.



Quand le pH est connu : Quand le pH peut être mesuré à l'aide de papiers pH, préparez du compost-biochar en mélangeant du biochar avec du Bokashi et du sol dans les proportions calculées à partir de l'équation fournie dans ce manuel. Imbibez le tas de compost-biochar avec une solution de Jeevamrit diluée 1:20 fois avec de l'eau. Incubez le tas de compost-biochar pendant environ 7-10 jours après quoi il est prêt à être utilisé soit avant soit après le semis.

Quand les sols sont acides : Mélangez du biochar fraîchement préparé avec une quantité égale de sol terre de surface extrait/prélevée des 30 cm supérieurs n'importe où dans le champ. Si disponible (optionnel), mélangez une part de Bokashi au mélange. Entassez le mélange à l'ombre d'un arbre. Imbibez le tas de compost-biochar avec de l'eau, une solution EM-1 ou une solution diluée de Jeevamrit (une part de Jeevamrit plus pour 20 parts d'eau). En général, 50 litres de solution suffiront pour imbiber un mélange de 100 kg de compost-biochar de 100 kg. Incubez le tas de compost-biochar pendant environ 7-10 jours après quoi il est prêt à être utilisé.

Quand les sols sont alcalins ou le pH du sol est inconnu : Mélangez du Bokashi fraîchement préparé avec une quantité égale de terre de surface extraite des 30 cm supérieurs n'importe où dans le champ. À ce mélange, ajoutez une part de biochar. Entassez le mélange de compost-biochar à l'ombre d'un arbre. Imbibez le tas de compost-biochar avec de l'eau, une solution EM-1 ou une solution diluée de Jeevamrit (une part de Jeevamrit plus 20 parts d'eau). En général, 50 litres de solution suffiront pour imbiber un mélange de 100 kg de compost-biochar. Incubez le tas de compost-biochar pendant environ 7-10 jours après quoi il est prêt à être utilisé.



Application du compost-biochar au sol



Biochar-compost mélangé à la couche arable ou incorporé dans les rangs avant le semis.

Avant le semis : Cinq tonnes de mélange de compost-biochar peuvent être incorporées dans la couche supérieure du sol (15 cm) ou incorporées en rangées sur un quart d'hectare à tout moment avant le semis. Ce processus peut être répété pendant 5 années consécutives pour améliorer significativement la santé des sols de manière significative.



Semis de graines dans du biochar-compost

Épandage de bandes de biochar-compost

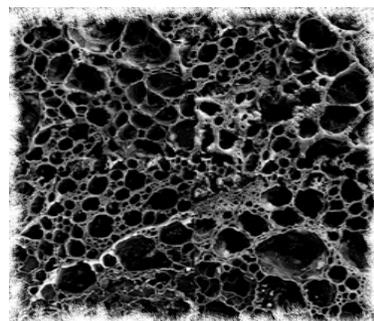
Au moment du semis : Prenez une tonne de compost-biochar à appliquer sur un quart d'hectare. Déposez 2-3 poignées de compost-biochar dans le lit de semence en chaque poquet d'une rangée et poussez, puis insérez une ou deux graines par poquet à 1,5 cm environ 1,5 cm de profondeur dans le compost-biochar.

Stade des plantules (5 à 40 jours après le semis) : Appliquez une tonne de compost-biochar sur un quart d'hectare comme une bande, incorporée en bande dans le sol à 8-10 cm de la base des plantes end'une rangée, près de la zone racinaire des semis. De plus, pour plantules. Pour obtenir de meilleurs résultats, pulvérisez également une solution d'EM-1 ou de Jeevamrit sur le sol comme une bande à 8-10 cm à côté de la rangée de semis plantules de cotonnier.

AVANTAGES DU COMPOST-BIOCHAR

L'ajout de compost-biochar au sol offre de nombreux avantages, notamment :

1. **Amélioration de la structure du sol** : Le biochar favorise l'aération du sol, le drainage et la pénétration des racines en améliorant la texture du sol.
2. **Augmentation de la rétention d'eau** : La nature poreuse du biochar retient l'humidité dans le sol, réduisant l'impact de la sécheresse.
3. **Régulation du pH** : Le biochar peut aider à neutraliser le pH du sol, le rendant plus adapté à la croissance des plantes, en particulier dans les sols acides.
4. **Réduction de l'érosion des sols** : Le biochar aide à lier les particules de sol ensemble, réduisant l'érosion causée par le vent et l'eau.
5. **Accroissement des rendements des cultures** : L'amélioration des conditions du sol favorisent une croissance plus saine des plantes, résultant souvent en des rendements plus élevés.
6. **Rétention accrue des nutriments** : Le biochar adsorbe les nutriments, empêchant leur lessivage et les rendant disponibles pour les plantes au fil du temps.
7. **Stimulation de l'activité microbienne** : Le compost-biochar fournit un habitat aux micro-organismes utiles du sol, améliorant l'activité microbienne et la fertilité des sols.
8. **Séquestration du carbone** : Le biochar séquestre le carbone, aidant à atténuer le changement climatique en stockant le carbone sous une forme stable dans le sol.
9. **Réduction des émissions de gaz à effet de serre** : En favorisant le stockage du carbone dans les sols et en réduisant le besoin d'engrais synthétiques, le biochar aide à diminuer les émissions de gaz à effet de serre découlant de l'agriculture.
10. **Réduction des contaminants du sol** : Le biochar peut adsorber les métaux lourds et autres contaminants, réduisant leur disponibilité pour les plantes.
11. **Amélioration de la fertilité des sols** : Le compost-biochar améliore la capacité d'échange cationique (CEC) du sol, facilitant l'accès des plantes aux nutriments.
12. **Santé des sols à long terme** : Le biochar reste stable dans le sol pendant de longues périodes, offrant des avantages continus pour la santé et la fertilité des sols.



Le biochar est poreux comme une éponge

Utiliser le L'utilisation de biochar et le Bokashi représentent les méthodes les plus simples et les plus efficaces pour remédier rapidement aux sols, et renforcer la santé et la structure des sols, tout en transformant les déchets agricoles en compost Bokashi-Biochar de haute qualité, riche en carbone et en nutriments. Cette approche permet non seulement d'enrichir les sols, mais plaide également pour des pratiques agricoles durables. .

Le Biochar-Compost Favorise la Diversité et L'activité Microbiennes

Illustration thématique : Dr Keshav Kranthi



