



Contribution of biochar in maintaining the productivity of sandy soils after *Acacia sp* plantations under maize (*Zea mays*) cultivation at Ntsio in DRC.

Jeancy Ntuka Luta¹, Pierre Clinquart², Chançard Kifu², Guelord Isulu², Irène Kibal¹, Alasca Ekuya¹, François Kabambi¹, Yves-Dady Botula¹, Paul Mafuka¹.

¹ Soil Sciences Research Center (CReSSol), University of Kinshasa, Faculty of Agricultural Sciences and Environment, BP 117 Kinshasa XI (DRC).

² Project agroforestry Ntsio, Fondation Hanns Seidel DR Congo .

Corresponding author: jeancyntuka@gmail.com

Submission 26th June 2024. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 30th September 2024. <https://doi.org/10.35759/JABs.200.1>

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the potential of biochar in maintaining the productivity of sandy soils at the Ntsio site after planting *Acacia sp*.

Methodology and Results: The experimental design was a randomized complete block design with 3 treatments and three replications. Each experimental plot measured 50mX20m, separated each one by a distance of 5 m. The treatments were, respectively, T0: Conventional practice (control), T1: Plot with traditional carbonization ovens, T2: Plot with traditional carbonization ovens + one tonne of biochar ploughed in (equivalent to 10tonnes/ha). The experiment was carried out on an acidic soil with a pH of 4.8. Carbon and nitrogen contents were 3.45 % and 0.22 ppm respectively. The average CEC value was 2.08-meq/100 soil. Maize was used as a testing material. It appeared that during the first growing season the results were better than during the second one for all the parameters studied. However, in the second growing season, the biochar treatment (T1 and T2) produced maize plants with an average height statistically higher than the control. In the first growing season, the biochar-amended treatments produced higher yields, in contrast to the control soil. In the second season, yields were low except in the biochar amended treatment. The greatest decreases in yields were observed for T0 and T1 with a decrease at 67% and 68% respectively. However, On the other hand, in the plot where biochar was incorporated, the yield decrease was 20%.

Conclusion and application of results: The results of this study show that the incorporation of biochar into sandy soils is essential for improving maize yields in the *Acacia sp* agroforestry system. The application of 10 t/ha⁻¹ biochar in sandy soils has a positive effect on improving the following sandy soil properties: pH, carbon, phosphorus and CEC, compared to the control soil. The use of biochar in the *Acacia sp* based agroforestry system developed in DR Congo represent an opportunity to improve the productivity of sandy soils, to settle local farmers and persuade them to stop cutting forest trees for agricultural activities.

Keywords: soil fertility, agroforestry, maize, biochar.

RÉSUMÉ

Objectif : Cette étude avait pour objectif d'évaluer le potentiel du biochar dans le maintien de la productivité des sols sableux du site de Ntsio après plantation d'*Acacia sp*.

Méthodologie et résultats: Le dispositif expérimental choisi était celui en blocs complets randomisés avec 3 traitements et trois répétitions. Chaque parcelle expérimentale mesurait 50mX20m soit 1000 m², séparée de 5 m de distance. Les traitements étaient respectivement, **T0** : Pratique conventionnelle (témoin), **T1** : Parcelle avec des fours à carbonisation traditionnelle, **T2** : Parcelle avec des fours à carbonisation traditionnelle + enfouissement d'une tonne de biochar (équivalent à 10tonnes/ha). Il ressort des résultats sur les paramètres édaphiques que le sol sous étude était acide, avec un pH moyen de 4,8. Les teneurs en carbone et azote étaient respectivement de 3,45 et 0,22 ppm. Concernant la CEC, la valeur moyenne obtenue était de 2,08 méq/100 sols. Concernant la croissance et la production de maïs, il est démontré que pendant la première saison culturale les meilleurs rendements ont été obtenus pour tous les traitements. Cependant, au cours de la deuxième saison culturale, les traitements à base de biochar (T2 et T1) ont donné des plants de maïs avec une hauteur moyenne statistiquement supérieure au témoin. Pendant la première saison culturale, les traitements amendés au biochar ont donné les rendements élevés contrairement au sol témoin. Et à la seconde saison, les rendements ont été faibles sauf sur le traitement sous biochar. Les grandes baisses du rendement ont été observées pour le T0 et T1 respectivement de 67% et de 68%. Par contre, pour la parcelle où le biochar a été incorporé, la diminution n'a été que de 20%.

Conclusion et application des résultats : Les résultats de la présente étude ont permis d'affirmer que l'incorporation du biochar s'avère très indispensable pour les sols sableux afin d'améliorer le rendement du maïs dans le système agroforestier à base d'*Acacia sp*. Le taux d'application de 10 t ha⁻¹ de biochar dans les sols sableux a un affect positif sur l'amélioration des propriétés du sol sableux suivantes : le pH, le carbone, le phosphore et la CEC, par rapport au sol témoin. L'utilisation du biochar dans le système agroforestier à base d'*Acacia sp* développé en RD Congo constitue une opportunité pour améliorer la productivité des sols sableux, sédentariser les agriculteurs locaux et amener ces derniers à ne plus déboiser la forêt pour les activités agricoles.

Mots-clés: fertilité des sols, agroforesterie, maïs, biochar.