

Conservation Agriculture effects on earthworm populations in Western Kenya and Eastern Uganda soils

Oluko, P.S.¹, Norton, J.², Okalebo, J.R.¹, Omondi, E.², N'getich, W.¹, Shikuku, D.S.³, Okeyo, J.M.², Odhiambo, J.A.², Norton, U.², Ashilenje, D.³ & Wangoli, J.W.⁴

¹University of Eldoret, Department of Soil Science, P. O. Box 1125-30100, Eldoret, Kenya

²University of Wyoming Department of Ecosystem Science and Management, Dept 3354, College of Agriculture and Natural Resources 1000 E. University Avenue, Laramie, WY 82071

³Manor House Agricultural Center, P. O. Box Private Bag, Kitale 30200, Kenya

⁴University of Eldoret, Department Seed, Crop and Horticultural Sciences, P. O. Box 1125-30100, Eldoret, Kenya

Corresponding author: posamba@yahoo.com

Abstract

Conventional cultivation in Western Kenya and Eastern Uganda over the years has resulted into decline in soil quality and food crop production. Studying soil biodiversity under Conservation Agriculture production systems (CAPS) will help understand dynamics of soil structure and the replenishment of nutrients. Population of soil invertebrates and soil pH by Nitrogen application (+N and -N) were studied under maize (*Zea mays*), beans (*Phaseolus vulgaris*) and *Mucuna* (*Mucuna pruriens*) crops: 3 tillage systems; 1) No-Till (NT), 2) Conventional Tillage (CT), 3) Minimum Tillage (MT); 3 cropping systems 1) Strip-cropping (ROT 2), 2) Intercropping with *Mucuna* riley, 3) continuous maize-beans intercropping. A 20g soil sample (0-20cm depth) was used for macrofauna analysis at vegetative stage. Tillage affected macrofauna population densities differently with the order of highest to lowest; MT < NT < CT. Macrofauna numbers and quantity and quality of residue returned into soil under *Mucuna* cover crop correlated positively. N-application improved earthworm population in a strip-cropping under MT. *Mucuna* strip and +N recording the highest number of macrofauna (earthworms, millipedes, centipedes) followed by beans (+N) and maize (+N). A negative correlation was realized between soil pH and earthworm population, with population significantly ($P < 0.001$) reducing with soil pH (< 5.00). Residue incorporation under MT was decomposed by the increased number of soil macrofauna under *Mucuna* cover crop plots resulting into improved soil quality. CAPS involving MT and ROT 2 aids in arresting and reversing downward spiral of resource degradation, decreasing cultivation costs and making agriculture more resource-use-efficient, competitive and sustainable.

Key words: Cover crop, soil biodiversity, soil fertility, soil structure, tillage

Résumé

La culture classique dans l'ouest du Kenya et à l'est de l'Ouganda au cours des années a entraîné un déclin de la qualité des sols et de la production des cultures vivrières. Faire l'étude de la biodiversité du sol dans la conservation des systèmes de production agricole

(CAPS) aidera à comprendre la dynamique de la structure du sol et la reconstitution des éléments nutritifs. La population des invertébrés du sol et le pH du sol par l'application d'azote (N + et-N) ont été étudiés dans le maïs (*Zea mays*), les haricots (*Phaseolus vulgaris*) et *Mucuna* (*Mucuna pruriens*) cultures: 3 systèmes de labourage du sol; 1) Non- Labourage (NT), 2) Labourage conventionnel (CT), 3) Travail du sol minimum (MT); 3 systèmes de culture 1) Banda de culture (ROT 2), 2) inter cultures avec le *Mucuna Riley*, 3) la continuité inter-cultures de grains de maïs-haricots. Un échantillon de sol de 20g (profondeur 0-20cm) a été utilisé pour l'analyse de la macrofaune au stade végétatif. Travail du sol a affecté la densité de la population macrofaune différemment avec l'ordre de la plus haute à la plus basse; MT <NT <CT. Les numéros de macrofaune, la quantité et la qualité des résidus retournés dans le sol sous culture de couverture *Mucuna* corrélation positive. L'application N de population améliorée de vers de terre dans un. Banda de cultures sous MT. Banda Macuna + N enregistrement le plus grand nombre de la macrofaune (vers de terre, mille-pattes) suivies par les haricots (+ N) et le maïs (+ N). Une corrélation négative a été réalisée entre le pH du sol et de la population de vers de terre, avec une population de façon significative ($P < 0,001$) réduire le pH du sol (< 5.00). L'incorporation des résidus sous la TA a été décomposée par l'augmentation du nombre de la macrofaune du sol sous couverture *Mucuna*, des parcelles de cultures de couverture résultant l'amélioration de la qualité des sols. Le CAPS, en impliquant les Mt et le ROT 2, aide en arrêtant et en contrariant la spirale descendante de la dégradation des ressources, en réduisant les coûts de culture et en faisant de l'agriculture la ressource la plus utilisée, efficace, compétitive et durable.

Mots clés: Culture de couverture, la biodiversité des sols, la fertilité des sols, structure du sol, travail du sol
