



Soil tillage practices and crops rotations effects on yields and chemical properties of a lixisol in Burkina Faso

Bazoumana Koulibaly ^{1(*)}, Déhou Dakuo ², Karim Traoré ¹, Adama Ouattara ¹, Korodjouma Ouattara ¹, Ouola Traoré ³

¹ Institute of Environment and Agricultural Research (INERA), Cotton Program; 01 BP 208 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso. Tél: (226) 20 97 21 05

² Burkinabe Society of Textile Fibres (SOFITEX), Direction of cotton production development, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

³ West African Economic and Monetary Union (UEMOA), Ouagadougou, Burkina Faso.

(*) Author for correspondences E-mail: bazoumana@hotmail.com

Original submitted in on 5th September 2016. Published online at www.m.elewa.org on 31st October 2016
<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v106i1.12>

ABSTRACT

Objective: To improve soil chemical properties and crops productivity, this study was conducted from 2008 to 2015, on lixisol in a research station, using reduced soil tillage and leguminous plant cover.

Methodology and Results: Three soil tillage practices in main plot (T1 = no tillage with direct sowing, T2 = minimum tillage by soil scarifying with IR12 tool and T3 = conventional tillage with animals drawn plough) were compared and combined to four crops rotation systems, in a split-plot experimental design. Soil chemical characteristics and crops yields were evaluated. The results showed that tillage practices did not influence significantly the soil chemical properties, but soil organic matter contents, nitrogen, phosphorus and potassium were lower in conventional tillage plots (T3) compared to minimum tillage (T2) and no tillage (direct sowing). Rotations did not significantly influence nitrogen and soil organic matter contents, even the leguminous mucuna insertion in the rotation during three years. After 8 years, crops rotations improved significantly cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.) yields. The yield increases were respectively +7, +23 and +43%, with one, two and three years of mucuna insertion into rotations. No tillage (direct sowing) and minimum tillage (scarifying with IR12) were as efficacy as conventional tillage on Mucuna and maize yields whereas cotton yield, with minimum tillage (T2) was significantly higher than no tillage (T1).

Conclusion and application of results: The study showed that conventional tillage with mouldboard plough, appear to be the soil tillage practice, which led to soil properties degradation. Crops rotations with the use of leguminous mucuna allowed reducing soil N contents decreases. No tillage (direct sowing) and minimum tillage (scarifying with IR12) showed same efficacy with conventional tillage on cotton, maize and mucuna yields, which were improved after mucuna insertion into crops rotations. Therefore, tillage suppression or its reduction combined to one year leguminous cover plant insertion in rotation (mucuna-cotton-maize) could be used for crops diversification and sustainable productivity in cotton and cereals based production systems.

Keywords: Tillage practices, crops rotations, plant cover, soil fertility, yields, Burkina Faso.

RESUME

Effets des techniques de travail du sol et des rotations sur les rendements des cultures et les propriétés chimiques d'un sol ferrugineux tropical au Burkina Faso

Objectif: L'étude vise à évaluer les effets de la réduction du travail du sol et de l'introduction d'une légumineuse en plante de couverture dans les rotations sur les propriétés chimiques du sol et la productivité des cultures.

Méthodologie et résultats: Le dispositif expérimental est un split-plot comportant trois modes de travail du sol en traitement principal (T1: zéro labour, T2: scarifiage à la dent IR12 en traction bovine et T3: labour à la charrue en traction bovine) combinés à quatre rotations à base de coton (*Gossypium hirsutum* L.), de maïs (*Zea mays* L.) et du *mucuna*, utilisé comme plante de couverture. Les caractéristiques chimiques du sol et les rendements des cultures ont été évalués. Les résultats montrent que les teneurs en matière organique, en azote, en phosphore et en potassium du sol, statistiquement homogènes, ont baissé avec le labour (T3) par rapport au scarifiage à la dent IR 12 (T2) et au zéro labour (T1). L'introduction d'une légumineuse dans les rotations n'a pas influencé les teneurs en azote et en matière organique du sol, mais elle a, par contre, significativement augmenté les rendements du cotonnier et entraîné, sur le maïs, des suppléments de production respectifs de +7, +23 et +43%, avec une, deux et trois années de *mucuna* dans les rotations.

Conclusion et application des résultats: L'étude a permis de montrer que le labour est le mode de préparation du sol le plus défavorable pour les caractéristiques chimiques du sol, peu influencées par les rotations des cultures, qui réduisent la baisse des teneurs en N avec l'utilisation de la légumineuse *mucuna*. Le zéro labour (semis direct) et le scarifiage à la dent IR12 se sont révélés aussi efficaces que le labour sur les rendements des cultures, eux même, améliorés par l'introduction du *mucuna* dans les rotations. De ce fait, une suppression du labour ou sa réduction, combinée à une année d'insertion de la légumineuse *mucuna*, en plante de couverture, dans la rotation (*mucuna*-coton-maïs), pourrait être envisagée pour le maintien des propriétés du sol et une amélioration durable des rendements dans les systèmes de production à base de coton et de céréales.

Mots clés: travail du sol, rotations culturales, plante de couverture, fertilité du sol, rendements, Burkina Faso.