

Research Application Summary

**Effects of combining in-situ rainwater harvesting technologies and organic manure on soil moisture and maize performance in Morogoro, Tanzania**

Balilemwa, J.J.,<sup>1</sup> Mugwe, J.,<sup>2</sup> Mwetu, K.<sup>2</sup> & Tarimo, A.K.P. R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agriculture Resource Management, Kenyatta University, P. O. 43844 – 00100, Nairobi, Kenya

<sup>2</sup>Department of Agricultural Engineering and Land Planning, Sokoine University of Agriculture, P. O. Box 3038, Morogoro, Tanzania

**Corresponding author:** joseph\_julieth@yahoo.com

---

**Abstract**

Tanzania is among the Sub-Saharan Africa countries that experience water scarcity. Water scarcity is caused by unreliable rainfall and prolonged drought which greatly affects both soil moisture and crop productivity. The study was conducted to assess the practices used by small-scale farmers to cope with water scarcity, and effect of combining *in-situ* Rain Water Harvesting technologies with organic manure on soil moisture storage and maize performance. The experiment was carried out in Morogoro municipality at Sokoine University of Agriculture farm. The experimental design was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with eight treatments replicated thrice. For two seasons the treatments were conventional cultivation without manure (T1), mulching without manure (T2), furrows without manure (T3), Zai pits without manure (T4), Zai pits with manure (T5), mulching with manure (T6), furrows with manure (T7) and conventional cultivation with manure (T8). Soil moisture was taken at 0-20 cm and 20-40 cm depth every week. Yield and biomass data were taken at the end of the season. Household survey was conducted at Gairo district. Subsequently from the field trials, soil moisture content, yield and biomass data generated were subjected to analysis of variance (ANOVA) using SAS version 8. Statistical Package for Social Scientists (SPSS) was used to analyze data from the questionnaires. Results showed that coping strategies for water scarcity varied significantly between the study villages ( $p=0.001$ ). Further, there were significant differences ( $p=0.05$ ) among treatments on moisture retention at soil depth of 0 – 20 cm and 20 – 40 cm which ranged from 9.72% - 16.16% and 13.52% - 17.67%, respectively. The treatment with the highest soil moisture value was mulching without manure (16.16%) at 0 – 20 cm and 17.67% at 20 – 40 cm. There were significant differences ( $p=0.001$ ) among treatments on maize yield and biomass produced. Conventional practice had lowest maize yield (3.18 t/ha) compared to other treatments. Mulching was a good *in-situ* rainwater harvesting technique when combined with organic manure as it resulted in highest maize yield (5.05 t/ha) in comparison with the conventional practice. There is thus a need to combine in-situ rainwater harvesting technologies and organic manure application for effective moisture storage as well as high grain yield. These results will be used to guide researchers and other stakeholders.

Key words: Maize, Morogoro, organic matter, rainwater harvesting

## Résumé

La Tanzanie fait partie des pays d'Afrique subsaharienne confrontés à la pénurie d'eau. La pénurie d'eau est due aux précipitations peu fiables et une sécheresse prolongée affectant de façon significative l'humidité du sol et la productivité des cultures. Cette étude a été conduite afin d'évaluer les pratiques utilisées par les petits agriculteurs pour faire face à cette situation de pénurie d'eau, de même que l'effet des combinaisons des technologies de collecte d'eau de pluie avec du fumier organique sur l'humidité du sol et la performance des plants de maïs. L'expérience a été menée à la ferme de l'Université de l'agriculture de Sokoine dans la municipalité de Morogoro. Le dispositif expérimental a consisté en un bloc aléatoire complet avec huit traitements répétés trois fois. Pendant deux saisons, ces traitements ont été composés de: culture conventionnelle sans fumier (T1), paillis sans fumier (T2), sillons sans fumier (T3), fosses Zai sans fumier (T4), fosses Zai avec fumier (T5), paillis au fumier (T6), Sillons avec fumier (T7) et culture conventionnelle avec fumier (T8). L'humidité du sol a été prise chaque semaine à 20 cm et à 40 cm de profondeur alors que les données sur le rendement et la biomasse ont été collectées en fin de saison. Les enquêtes sur les ménages ont été menées dans le district de Gairo. Les données de teneur en humidité du sol, le rendement et les données de biomasse générées ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) en utilisant le logiciel SAS 8. SPSS a été utilisé pour analyser les données issues des questionnaires. Les résultats ont montré que les stratégies d'adaptation au manque d'eau variaient significativement entre les villages d'étude ( $p = 0,001$ ). Il y a eu des différences significatives ( $p = 0,05$ ) entre traitements sur la rétention d'humidité à 20 cm et à 40 cm de profondeur, qui a varié de 9,72% à 16,16% et de 13,52% à 17,67% respectivement. Le traitement ayant obtenu la plus forte valeur d'humidité était le paillage sans fumier (16,16%) à 20 cm et 17,67% à 40 cm. Il y avait aussi des différences significatives ( $p = 0,001$ ) de rendement du maïs et de biomasse produite entre traitements. Les rendements de maïs plus bas (3,18 t/ha) ont été obtenus avec les pratiques conventionnelles. Le paillis était une bonne technique in situ de collecte d'eau de pluie lorsque combiné avec du fumier organique puisque cette combinaison a montré un rendement de maïs le plus élevé (5,05 t/ha) par rapport à la pratique conventionnelle. Il est donc essentiel de combiner les technologies de collecte in situ d'eau pluviale avec l'amendement de fumier organique pour une concentration élevée d'humidité ainsi qu'un rendement élevé en grains. Ces résultats seront utilisés pour guider chercheurs et autres bénéficiaires.

Mots clés: Maïs, Morogoro, matière organique, collecte d'eau pluviale