

## Assessment of trends in crop type and land cover change using GIS in Yatta sub-county, Kenya

Liavoga, B.A.<sup>1</sup>, Kathumo, V.M.<sup>1</sup>, Onwonga, R.N.<sup>1</sup>, Karuku, G.N.<sup>1</sup>, Onyango, C.M.<sup>2</sup> & Vitale, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Land Resource management and Agricultural Technology, University of Nairobi, P. O. Box 29053-00625, Nairobi, Kenya

<sup>2</sup>Department of Plant Science and Crop Protection, University of Nairobi, P. O. Box 29053-00625 Nairobi, Kenya

<sup>3</sup>Department of Agricultural Economics, Oklahoma State University, 308 - 74078, Ag Hall Stillwater Oklahoma

**Corresponding author:** [beverlyagesa@gmail.com](mailto:beverlyagesa@gmail.com)

---

### Abstract

Assessment of the distribution and dynamics of vegetation using remote sensing techniques and Geographical Information Systems (GIS) have proven to be efficient tools in monitoring agricultural activities as they provide methods for analysis of land and planning purposes. It is therefore important to determine the crop type and land cover change in the semi-arid regions hence the current study was carried out to assess the changes in crop type and land cover using multi temporal Landsat satellite imageries from 1986 - 2012 in Yatta District, Kenya. The LANDSAT TM, ETM and ETM+ satellite images for the years 1986, 2000 and 2012 in Yatta Sub-county were classified using ENVI 4.7 under supervised classification into different crop types and land cover. False colour composite using different reflective indexes (Bands 4, 3, 2) were used for the visual examination and interpretation of the images and maximum likelihood method of classification used. The percentage changes of crop types and land cover between 1986 – 2000 and 2000 – 2012 were determined using ENVI EX by comparing two images of different times. Questionnaires were administered to establish change detection from traditional (crops grown in the past but have been abandoned and underutilized) to introduced (crops grown as a result of technological advancement and economical advantage) crops in specific locations within the respondents farms. More recently, in 2012, maize and beans covered 72% while traditional crops (Sorghum, finger millet, cassava, dolichos, sweet potatoes, green grams, cowpeas, pigeon pea, pumpkins), shrub land, bare land and riverine forest covered 14, 6, 3 and 5% of the study area, respectively. There was a significant ( $p=0.000$ ) decline in the area under traditional crops (10.44 and 11.93 %), and a significant ( $p=0.000$ ) increase in maize (4.70 and 22.73%), beans (23.83 and 2.6%) and bare land (3.42 and 1.03%) between the years 1986 – 2000 and 2000 – 2012 respectively. However, there was a significant ( $p=0.006$ ) decrease in riverine vegetation (2.7 and 3.13 %) as well significant ( $P=0.000$ ) decrease in shrub land (18.81 and 11.3 %) between the years 1986 – 2000 and 2000 – 2012 respectively. From the results, it is clear that there has been a tremendous change in the crop types and land cover within the last two decades in Yatta sub – County with a clear trend established in the shift in crop types from traditional crops that are more adaptable to the regions' local climate to introduced crops that are preferred by the farmers due to their economic significance. This study is therefore likely to be used for future generations monitoring methods especially for crop type change as a result of traditional systems and land husbandry rapidly being abandoned. It will also inform government policies that will cater for the abandoned traditional crops and

encourage their re-adoption especially in the ASALs where they are more adapted as compared to the modern crops.

Key words: Change detection, introduced crops, traditional crops

## Résumé

L'évaluation de la distribution et de la dynamique de la végétation en utilisant des techniques de télédétection et des Systèmes d'Information Géographique (SIG) se sont avérés être des outils efficaces dans le suivi des activités agricoles car ils fournissent des méthodes pour l'analyse des besoins de terres et de planification. Il est donc important de déterminer le type de culture et la modification de la couverture végétal dans les régions semi-arides où l'étude a été réalisée afin d'évaluer les changements dans le type de culture et la couverture des sols à l'aide de plusieurs images satellites temporelle de LANDSAT de 1986 à 2012 de district de Yatta, au Kenya. Les images satellite LANDSAT TM, ETM et ETM+ pour les années 1986, 2000 et 2012 dans les sous comté de Yatta ont été classée en utilisant ENVI 4.7 sous une classification supervisée dans différents types de cultures et de la couverture des terres. La composition en fausses couleurs à l'aide des indices de réflexion (Bandes 4, 3, 2) a été utilisée pour l'examen et l'interprétation des images et la méthode du maximum de vraisemblance, classification visuelle utilisée. Les variations en pourcentage des types de cultures et la couverture végétale entre 1986 - 2000 et 2000 - 2012 ont été déterminées à l'aide d'ENVI EX en comparant deux images de différentes époques. Les questionnaires ont été administrés pour établir la détection des changements de cultures traditionnelles (dans le passé, mais ont été abandonnées ou sous-utilisées) pour introduire (cultures en raison des progrès technologiques et de l'avantage économique) des cultures dans des endroits spécifiques au sein des fermes répondants. Plus récemment, en 2012, le maïs et les haricots avaient couvert 72% tandis que les cultures traditionnelles (sorgho, millet, manioc, les doliques, les patates douces, les pois chiches verts, le niébé, le pois d'Angole (pigeon pea), les citrouilles (pumpkins)), des terres d'arbustes, terrain nu et la forêt riveraine, avaient couvert 14, 6, 3 et 5% de la zone d'étude, respectivement. Il y avait une baisse significative ( $p = 0,000$ ) de la superficie consacrée aux cultures traditionnelles (10,44 et 11,93%), et une augmentation significative ( $p = 0,000$ ) de maïs (4,70 et 22,73%), les haricots (23,83 et 2,6%) et des terres nues (3,42 et 1,03%) entre les années 1986-2000 et 2000-2012 respectivement. Cependant, il y avait une augmentation significative ( $p = 0,006$ ) de la diminution de la végétation riveraine (2,7 et 3,13%) ainsi qu'une diminution significative ( $P = 0,000$ ) des terres d'arbustes (18,81 et 11,3%) entre les années 1986-2000 et 2000-2012 respectivement. D'après les résultats, il est clair qu'il ya eu un énorme changement dans les types de cultures et de la couverture des terres dans les deux dernières décennies dans le sous comté de à Yatta avec une nette tendance établie dans le changement des types de cultures, à partir de cultures traditionnelles qui sont plus adaptables à climat local des régions de cultures introduites qui sont préférés par les agriculteurs en raison de leur importance économique. Cette étude est donc susceptible d'être utilisé pour les méthodes d'évaluation des générations futures, en particulier pour le changement de type de culture en raison des systèmes traditionnels de gestion des terres et qui pourront rapidement être abandonnés. Elle informera également les politiques du gouvernement qui répondra aux cultures traditionnelles abandonnées et d'encourager leur réutilisation, en particulier l'adoption dans les ASALs où elles sont plus adaptées par rapport aux cultures modernes.

Mots clés: détection des changements, cultures introduites, les cultures traditionnelles