

The effects of climate variability on *Prosopis juliflora* spread, vegetation trends and livestock dynamics in the drylands of Kenya

Kyuma, R.¹, Wahome, R.², Kinama, J.³ & Wasonga, V. O.¹

¹Department of Land Resource Management and Agricultural Technology, University of Nairobi, P. O. Box 209053-00625, Nairobi, Kenya

²Department of Animal Production, University of Nairobi, P. O. Box 209053-00625, Nairobi, Kenya

³Department of Plant Science and Crop protection, University of Nairobi, P. O. Box 209053-00625, Nairobi, Kenya

Corresponding author: kivilakyuma@yahoo.com; kivilakyuma@gmail.com

Abstract

The effects of climate variability and *Prosopis juliflora* invasion on pastoral livestock production and pastoral livelihoods have not been assessed. A study was conducted to determine the effect of climate variability and *Prosopis juliflora* spread on other vegetation trends and livestock population dynamics in Kajiado County, Kenya. The effects of climate variability on the spread of *Prosopis*, vegetation dynamics and livestock populations were analysed. Monthly mean temperatures and total monthly rainfall amounts over the last 20 years varied widely, with mean temperatures ranging between 28°C to 40°C and total monthly rainfall amounts ranging from 0mm to 213mm, respectively. Cattle population decreased from 7,200 to 2,100 between 1990 and 2013 and sheep and goats' population increased from 14,000 to 20,000 in the same period. Climate, vegetation, and livestock population trends are analysed over the study period. Dry season vegetation and *Prosopis* NDVI trends, derived from MODIS 250m satellite imagery (2000-2014) were developed. *Prosopis* clusters, participatory mapped with the help of the local informants were used to isolate the *Prosopis* NDVI from the other vegetation. There was association between climate variability, *Prosopis* invasion and livestock population dynamics. Correlation coefficients for *Prosopis* spread against shoats are 0.2 and 0.3 and coefficients for *Prosopis* spread against rainfall were 0.4 and 0.2 in Olkiramatian and Ngurumani respectively. The rate of spread of *P. juliflora* was highest when rainfall was most erratic. Changes in land cover types and soil types were directly associated with the spread of *Prosopis* while specific areas likely to attract next spread of *Prosopis* were identified. Overall rainfall was highly variable in amounts, with declining trends; and the mean temperatures increased over the years of the study period while vegetation cover declined, especially during the long dry seasons. At the same time, *Prosopis* cover, sheep and goats populations increased while cattle populations declined.

Key words: Livestock, *prosopis* clusters, *Prosopis juliflora*

Résumé

Les effets de la variabilité du climat et de l'invasion de *Prosopis juliflora* sur la production de l'élevage pastoral et les moyens de subsistance pastoraux n'ont pas été évalués. Une

étude a été menée afin de déterminer l'effet de la variabilité du climat et la propagation de *Prosopis juliflora* sur d'autres tendances de la végétation et la dynamique des populations de bétail dans le comté de Kajiado, au Kenya. Les effets de la variabilité climatique sur la propagation de *Prosopis*, la dynamique de la végétation et des populations d'animaux d'élevage ont été analysés. Les températures moyennes mensuelles et le total des quantités mensuelles de précipitations au cours des 20 dernières années varient considérablement, avec des températures moyennes comprises entre 28^o C à 40^o C et le total des quantités de précipitations mensuelles allant de 0 mm à 213mm, respectivement. La population du bétail a diminué de 7200 à 2100 entre 1990 et 2013 and la population de moutons et de chèvres a augmenté de 14.000 à 20.000 pendant la même période. Les mouvements du climat, de la végétation, et des populations de bétail sont analysés au cours de la période d'étude. La végétation de la saison sèche et les mouvements de *Prosopis* NDVI, dérivé des images satellitaire de MODIS 250m (2000-2014) ont été développés. Les groupements de *Prosopis*, les cartes participatives avec l'aide des informateurs locaux ont été utilisés pour isoler le *Prosopis* NDVI de l'autre végétation. Il y avait une association entre la variabilité climatique, l'invasion de *Prosopis* et la dynamique de la population de l'élevage. Les coefficients de corrélation pour la propagation de *Prosopis* contre les porcelets sont de 0,2 et 0,3 et les coefficients de propagation de *Prosopis* contre les précipitations étaient de 0,4 et 0,2 dans Olkiramatian et Ngurumani respectivement. La vitesse de propagation de *P. juliflora* était plus élevée lorsque les précipitations ont été plus erratiques. Les changements dans les types de couverture des terres et les types de sol ont été directement associés à la propagation de *Prosopis* tandis que les zones spécifiques susceptibles d'attirer la prochaine diffusion de *Prosopis* ont été identifiées. L'ensemble des précipitations était très variable en quantité, à la baisse des tendances; et les températures moyennes ont augmenté au cours des années de la période d'étude alors que la couverture végétale a diminué, surtout pendant les longues saisons sèches. Dans le même temps, de la couverture de *Prosopis*, les ovins et les caprins ont augmenté tandis que les populations de bovins ont diminué.

Mots clés: Animaux de la ferme, des grappes de *prosopis*, *Prosopis juliflora*
