

Assessment of Juniper Encroachment With The Use of Satellite Imagery and Geospatial Data

Author(s): Temuulen Tsagaan Sankey and Matthew J. Germino

Source: Rangeland Ecology & Management, 61(4):412-418. 2008.

Published By: Society for Range Management

DOI: <http://dx.doi.org/10.2111/07-141.1>

URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.2111/07-141.1>

BioOne (www.bioone.org) is a nonprofit, online aggregation of core research in the biological, ecological, and environmental sciences. BioOne provides a sustainable online platform for over 170 journals and books published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Web site, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/page/terms_of_use.

Usage of BioOne content is strictly limited to personal, educational, and non-commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

Assessment of Juniper Encroachment With the Use of Satellite Imagery and Geospatial Data

Temuulen Tsagaan Sankey¹ and Matthew J. Germino²

Authors are ¹Postdoctoral Research Associate, GIS Training and Research Center, Idaho State University, Pocatello, ID 83209, USA; and ²Associate Professor, Department of Biological Sciences, Idaho State University, Pocatello, ID 83209, USA.

Abstract

Juniper encroachment into otherwise treeless shrub lands and grasslands is one of the most pronounced environmental changes observed in rangelands of western North America in recent decades. Most studies on juniper change are conducted over small areas, although encroachment is occurring throughout regions. Whether changes in juniper cover can be assessed over large areas with the use of long-term satellite data is an important methodological question. A fundamental challenge in using satellite imagery to determine tree abundance in rangelands is that a mix of trees, sagebrush, and herbaceous cover types can occur within a given image pixel. Our objective was to determine if spectral mixture analysis could be used to estimate changes in Rocky Mountain juniper (*Juniperus scopulorum* Sarg) and Utah juniper (*Juniperus osteosperma* [Torr.] Little) cover over 20 yr and 20 000 ha in southeast Idaho with the use of Landsat imagery. We also examined the spatial patterns and variation of encroachment within our study area using Geographic Information Systems–based data sets of grazing use, land-cover types, and topography. Juniper cover determined from 15-cm-resolution digital aerial orthophotography was used to train and validate juniper presence/absence classification in 1985 and 2005 Landsat images. The two classified images were then compared to detect changes in juniper cover. The estimated rate of juniper encroachment over our study area was 22–30% between 1985 and 2005, consistent with previous ground-based studies. Moran's *I* analysis indicated that juniper encroachment pattern was spatially random rather than clustered or uniform. Juniper encroachment was significantly greater in grazed areas ($P = 0.02$), and in particular in grazed shrub land cover type ($P = 0.06$), compared to ungrazed areas. Juniper encroachment was also greater on intermediate slopes (10–35% slopes) compared to steeper or flatter terrain, and encroachment was somewhat less on north-facing ($P = 0.03$) and more on west-facing ($P = 0.02$) slopes compared to other aspects.

Resumen

La invasión de enebro en áreas de matorrales y pastizales previamente sin árboles es uno de los cambios ambientales más pronunciados observados en los pastizales del oeste de América del Norte en las últimas décadas. Muchos estudios sobre el cambio de enebro son conducidos dentro de pequeñas áreas, aunque la invasión está ocurriendo en todas las regiones. Si los cambios en la cobertura de enebro pueden ser evaluados en grandes áreas utilizando datos de satélite a largo plazo sería una importante cuestión metodológica. Un reto fundamental al utilizar imágenes de satélites para determinar la abundancia de árboles en los pastizales es la mezcla de árboles, arbustos, artemisias y los tipos de cobertura herbácea que puedan ocurrir dentro un píxel de la imagen. Nuestro objetivo fue determinar si el análisis de mezcla espectral podría utilizarse para estimar los cambios en el enebro de las montañas rocallosas (*Juniperus scopulorum* Sarg) y el enebro de Utah (*Juniperus osteosperma* [Torr.] Little) cubriendo más de 20 años y 20 000 ha en el sureste de Idaho utilizando imágenes Landsat. Nosotros también examinamos los patrones espaciales y la variación de la invasión dentro de nuestra área de estudio utilizando conjuntos de datos basados en Sistemas De Información Geográficos sobre el uso de pastoreo, los tipos de cobertura de suelos y la topografía. La cobertura de enebro determinada a partir de una foto aérea digital a 15 cm de resolución fue utilizada para entrenar y validar la clasificación de presencia/ausencia de enebro en las imágenes Landsat del 1985 y 2005. Las dos imágenes clasificadas fueron comparadas luego para detectar cambios en la cobertura de enebro. La tasa de estimación de la invasión de enebro dentro de nuestra área de estudio fue 22–30% entre 1985 y 2005, consecuente con estudios terrestres previos. El análisis de Moran's *I* indicó que el patrón de invasión del enebro fue espacialmente aleatorio en vez de agrupado o individual. La invasión de enebro fue significativamente mayor en las áreas pastadas ($P = 0.02$) y, en particular, en las de cobertura arbustiva pastadas ($P = 0.06$), comparadas a las áreas no pastadas. La invasión de enebro también fue más alta en las pendientes intermedias (10–35% de inclinación) comparadas con los terrenos más planos o más escarpados, y la invasión fue de alguna manera menos en la vertiente norte ($P = 0.03$) y más en la vertiente oeste ($P = 0.02$) comparados a otros aspectos.

Key Words: change detection, Geographic Information Systems (GIS), grazing, Landsat Thematic Mapper, remote sensing, spatial pattern

INTRODUCTION

Juniper encroachment is one of the most prominent changes occurring in the rangelands of western North America (Johnsen 1962; Blackburn and Tueller 1970; Burkhardt and Tisdale 1976; Miller and Rose 1995, 1999; Miller et al. 2000; Wall et

Research was funded by Grant NNG05GB05G from the National Aeronautics and Space Administration.

Correspondence: Temuulen Tsagaan Sankey, GIS Training and Research Center, Idaho State University, 921 South 8th Ave, Stop 8104, Pocatello, ID 83209, USA. Email: sankteki@isu.edu

Manuscript received 5 December 2007; manuscript accepted 21 April 2008.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4404903>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4404903>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)