



Universität für Bodenkultur Wien
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna

**Assessing the impacts of conservation agriculture on farmer
livelihoods in three selected communities in central
Mozambique**

Peter Nkala
Doctoral Thesis

Supervisors

Dr. Michael Hauser, Centre for Development Research (CDR), BOKU

Dr. Nelson Mango, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT)

Assoc. Prof. Dr. Ika Darnhofer, Institute of Agricultural and Forest Economics,
Department of Economics and Social Sciences, BOKU

Vienna (Austria) May 2012

Abstract

Agriculture is the major source of livelihood for more than 80% of the people in Mozambique. Many years of cropping using slash-and-burn practices has resulted in negative environmental impacts which result in low crop productivity, food insecurity, hunger and malnutrition. During the last 20 years there have been a number of initiatives by rural development and research organizations working in partnership with the government to introduce environmentally friendly, more efficient and sustainable technologies, so as to restore soil fertility, improve moisture conservation and ensure increased crop productivity. Among these technologies, conservation agriculture has been promoted since 2007 by the International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), the International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT) in collaboration with the Ministry of Agriculture (MINAG) in central Mozambique. Conservation Agriculture builds on three principles: minimal soil disturbance, permanent soil cover and crop rotation.

This study assesses the alleged livelihoods benefits of conservation agriculture for smallholder farmers. These benefits include improving productivity, household income, food security and subsequently alleviating poverty. First, the benefits of conservation agriculture in southern Africa as reported in the literature were reviewed. Then empirical data was collected in the communities of Nhanguo, Pumbuto and Ruaca in central provinces of Manica and Sofala in Mozambique. The data was used to assess the differences between 75 households who had adopted (some) conservation agriculture techniques and 90 households who had not adopted any conservation agriculture techniques. Furthermore, how smallholder farmers are redesigning conservation agriculture was examined. Finally, the energy and labor efficiency of conservation agriculture was assessed.

The results show that vulnerable livelihoods, lack of access to agricultural assets, lack of institutions supporting smallholder farmers are among the factors explaining the slow adoption of conservation agriculture in central Mozambique. Under these conditions conservation agriculture has only a weak impact on livelihood outcomes, mostly through a slight improvement in crop productivity. Farmers are actively engaged in redesigning all the three principles of permanent soil cover, minimum tillage and crop rotation, thus indicating that promoting conservation agriculture as a package may not be suitable for all categories of smallholder farmers. Finally, comparing energy use within conservation agriculture and conventional agriculture shows some efficiency gains. The study concludes that conservation agriculture is a complex technology whose short- and long-term benefits are not fully apparent. If smallholder farmers are to adopt the technology, a participatory approach to adapting the technology to their need might be more promising than the current transfer-of-technology approach.

Key words: Conservation Agriculture, Livelihoods, Smallholder, Mozambique

Kurzfassung

Die Landwirtschaft stellt die vornehmliche Lebensgrundlage für mehr als 80% der Bevölkerung in Sub-Sahara Afrika dar. Die ständige landwirtschaftliche Nutzung unter Verwendung rudimentärer Methoden hat sich negativ auf die Umwelt ausgewirkt, was wiederum zu niedriger Produktivität, Ernährungsunsicherheit, Hunger und Mangelernährung in vielen Ländern in der Region beigetragen hat. In den vergangenen 15-20 Jahren wurden durch Entwicklungs- und Forschungsorganisationen in Zusammenarbeit mit Regierungen mehrere Initiativen umgesetzt, um umweltfreundliche, effiziente und nachhaltige landwirtschaftliche Nutzungsmethoden einzuführen. Diese Methoden sollten die Bodenfruchtbarkeit wieder aufbauen, die Wasserspeicherung verbessern und gleichzeitig die landwirtschaftliche Produktivität erhöhen. *Conservation agriculture* (konservierende Landwirtschaft) ist eine solche Methode, welche das International Centre for Tropical Agriculture (CIAT) und das International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT) in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Landwirtschaft (MINAG) seit Beginn der Landwirtschaftssaison 2007 im zentralen Mosambik gefördert hat.

Diese Forschungsarbeit gründet auf den angeblichen Nutzen konservierender Landwirtschaft, wie etwa dem Vermögen, Produktivität, Haushaltseinkommen und Ernährungssicherheit zu verbessern; konservierende Landwirtschaft soll demnach mehr zur Armutsminderung von Kleinbauern und Kleinbäuerinnen beitragen als andere Anbaumethoden. Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist folglich die Wechselwirkungen zwischen konservierender Landwirtschaft und dem Lebensunterhalt der Kleinbäuerinnen und Kleinbauern zu untersuchen. Diese Untersuchung wird anhand der Gemeinden Nhanguo, Pumbuto und Ruaca in den zentralen Provinzen Manica und Sofala in Mosambik durchgeführt. Um das übergeordnete Ziel dieser Arbeit zu erreichen, wurde eine Untersuchung der Literatur zu konservierender Landwirtschaft im südlichen Afrika einschliesslich Mosambik durchgeführt; weiterhin wurde untersucht, welche Rolle konservierende Landwirtschaft zur Verbesserung von Produktivität, Haushaltseinkommen und Ernährungssicherheit (Aspekte der Lebensgrundlagen) spielen kann; schließlich wurde überprüft, auf welche Weise Kleinbäuerinnen und Kleinbauern konservierende Landwirtschaft in ihre Anbaumethoden integrieren und wie energie- und arbeitseffizient konservierende Landwirtschaft ist. Für die empirische Erhebung wurde eine Stichprobe von 75 AnwenderInnen konservierender Landwirtschaft und 90 nicht-AnwenderInnen konservierender Landwirtschaft gewählt und befragt.

Die Ergebnisse zeigen dass die Einführung konservierender Landwirtschaft im Falle vieler Kleinbauern und Kleinbäuerinnen in der Region durch Anfälligkeit sowie durch mangelnden Zugang zu landwirtschaftlichen Anlagegütern und zu unterstützenden Institutionen verlangsamt wird. Zwischen den genannten Aspekten der Lebensgrundlagen und der Einführung von konservierender Landwirtschaft konnte mit Ausnahme der Produktivitätssteigerung nur ein schwacher Zusammenhang festgestellt werden. Die Kleinbäuerinnen und Kleinbauern passen alle drei Prinzipien der konservierenden Landwirtschaft (ständige Bedeckung des Bodens, minimale Bodenbearbeitung und Fruchtfolge) in der Anwendung an; dies zeigt, dass die konservierende Landwirtschaft nicht als Paket eingeführt werden kann. Die Fallstudie schließlich bestätigt die Annahme der überlegenen Energieeffizienz konservierender Landwirtschaft. Die Studie kommt zum Schluss dass konservierende Landwirtschaft eine komplexe Methode ist, und ein partizipativer Ansatz zur Anpassung dieser Methode an die Bedürfnisse der Landwirte eher erfolgsversprechend ist, als die bisher verfolgte Empfehlung die Methode als gesamtes Paket zu übernehmen.

Schlagnworte: Konservierende Landwirtschaft, Livelihoods, Kleinbäuerinnen und Kleinbauern, Mosambik

Structure of Thesis

This thesis comprises of two parts: Part A and Part B.

Part A gives an overview of the thesis and comprises six chapters. Chapter 1 provides some background information to agriculture in Mozambique, and introduces the concepts of conservation agriculture and livelihoods as well as the research objectives. Chapter 2 presents an overview of approaches to understand technology adoption, and provides a justification for the research approach selected for this study. Chapter 3 presents the methods used in this study. Chapter 4 presents an overview of the results. These are then discussed in Chapter 5. The conclusion, recommendations and opportunities for further research are covered in Chapter 6.

Part B consists of four research articles: two papers that have been published in peer-reviewed international journals, and two submitted manuscripts:

1. Nkala, P., N. Mango and P. Zikhali (2011a). Conservation agriculture and livelihoods of smallholder farmers in Central Mozambique. *Journal of Sustainable Agriculture* 35(7): 757–779. (Thompson-ISI Journal impact factor in 2010:0.439)
2. Nkala, P., N. Mango, M. Corbeels, G.J. Veldwisch and J. Huising (2011b). The conundrum of conservation agriculture and livelihoods in Southern Africa. *African Journal of Agricultural Research* 6(24): 5520–5528. (Thompson-ISI Journal impact factor in 2010: 0.090)
3. Nkala, P. and N. Mango (2012). Interlocking and distancing of actor projects: The case of conservation agriculture in central Mozambique. Manuscript submitted to the *Journal of Southern African Studies* on 28 Feb. 2012 (Thompson-ISI Journal impact factor in 2010:0.549)
4. Nkala, P., G. Moitzi and N. Mango (2012). Energy and labour efficiency in smallholder conservation agriculture and conventional farming in central Mozambique. Manuscripts submitted to *Renewable Agriculture and Food Systems* on 25 March 2012 (Thompson-ISI Journal impact factor in 2010:0.621)

These four papers are referred to in curly brackets throughout this thesis.