

Zentrum für Entwicklungsforschung

**The Determinants of Long-Term Growth in Smallholder Agriculture
in Rwanda: An Intergenerational Analysis**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades

**Doktor der Agrarwissenschaften
(Dr. Agr.)**

der

Landwirtschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

von

Ildephonse Musafiri

aus

Ruanda

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersucht die Ursachen des langfristigen Wachstums in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft im ländlichen Ruanda, wobei der Schwerpunkt auf die Mobilität von Einkommen und Armut zwischen den Generationen über die vergangenen zweieinhalb Jahrzehnte gelegt wird. Die Analysen basieren auf einem einzigartigen Paneldatensatz, der sich über einen Zeitraum von 26 Jahren erstreckt und aus zwei Haushalterhebungen in Nyabihu besteht, des am dichtesten besiedelten Verwaltungsbezirkes in Ruanda. Die erste Datenerhebung umfasste 190 Haushalte und wurde im Jahr 1986 vom International Food Policy Research Institute (IFPRI) durchgeführt. In der zweiten Befragung im Jahr 2012 folgten wir den gleichen und weiteren Haushalten, die sich von den ursprünglichen Haushalten abgespalten hatten, um den Datensatz der Großfamilien, bestehend aus 164 ursprünglich existierenden Haushalten und 200 abgespaltenen Haushalten, zu konstruieren.

Die Analyse der Bevölkerungsstruktur im Studiengebiet zeigt einen Anstieg der Bevölkerung um 88 Prozent während der letzten zweieinhalb Jahrzehnte. Die ökonometrische Analyse zeigt, dass Fruchtbarkeit positiv mit ursprünglichem Haushaltseinkommen, Alter des Haushaltsvorstands, und negativ mit dem Alter der Mutter bei der Eheschließung und dem Bildungsstand der Mutter korreliert. In diesem Zusammenhang konnten wir Anzeichen für den Boserup-Effekt finden. Demnach besteht ein statistisch positiver Zusammenhang zwischen Haushaltsgröße und der Intensivierung der Landwirtschaft sowie der landwirtschaftlichen Produktivität. Allerdings verlangt die identifizierte umgekehrte Beziehung zwischen der Anzahl der Haushaltsmitglieder und den Pro-Kopf-Ausgaben des Haushaltes umgehend politische Maßnahmen, um das Bevölkerungswachstum in der Region einzudämmen.

Die Ergebnisse der Schätzung der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion legen nahe, dass Produktionsfaktoren, wie Arbeit, Land und Bodenqualität die Hauptdeterminanten des Produktionswachstums sind. Die landwirtschaftliche Produktion in der Untersuchungsregion ist durch abnehmende Skalenerträge charakterisiert und durch hohe Produktionselastizitäten der Arbeit (0,48), gefolgt von der des Kapitals (0,17) und der Anbaufläche (0,13). Allerdings kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Arbeitsproduktivität weiter ansteigt, wenn man das gegenwärtige Niveau des Bevölkerungswachstums betrachtet. Wege zu weniger arbeitsintensiver Landwirtschaft und eine Erhöhung nicht-landwirtschaftlicher Tätigkeiten sind wünschenswert.

Der Gebrauch von Mobiltelefonen durch Landwirte führte in den letzten Jahren zur gesteigerten Produktion und höheren Einkommen. Die Studie zeigt auf, dass die Höhe der landwirtschaftlichen Produktion für Handy-Nutzer 38 Prozent höher ist als für Nicht-Nutzer, während deren Einkommen um etwa 26 Prozent höher ist. Die Bereitstellung von Netzinfrastruktur und Elektrizität in der Untersuchungsregion kann eine positive Entwicklung des Agrarsektors durch die Adoption von Telekommunikationstechnologie von Kleinbauern verstärken.

Die Übertragungs-Matrizen und Regressionsergebnisse legen eine hohe Einkommensmobilität und eine relativ geringe Persistenz der Vermögenswerte über Generationen hinweg nahe, dies gilt insbesondere für Grund und Boden sowie Nutztierbestand. Unter sonst gleichen Bedingungen führt eine zehnjährige Zunahme des elterlichen Grundbesitzes zu einer um drei Prozent höheren Verfügbarkeit von Land für deren Kinder. Ebenso führt eine zehnjährige Zunahme des Nutztierbestands der Eltern zu einer 2,2-Prozent-Zunahme des Bestandes der Nachkommen. Zudem zeigen die Daten in der Untersuchungsregion einen relativ kleinen Grad der Armutspersistenz über Generationen hinweg. Aus diesem Grund sollten die zentralen Politikmaßnahmen nicht nur die Kontrolle des Bevölkerungswachstums anstreben, sondern auch die Gewährleistung einer fairen Wohlstandsverteilung zur Armutsbekämpfung und zur landwirtschaftlichen Entwicklung in Ruanda zum Ziel haben.

Abstract

The current study explores the determinants of long-term growth in small-scale agriculture in a rural area of Rwanda, with a special focus on intergenerational mobility of income and poverty over the past two and a half decades. We use a unique panel dataset that spans over a 26 year-period, constructed from two waves of household surveys conducted in Nyabihu, the most densely populated rural district in Rwanda. The first wave of data was collected by the International Food Policy Research Institute (IFPRI) from 190 respondents in 1986. While in the second survey done in 2012, we followed the same households and the households of family members who split off from them in order to construct a dataset of extended families that consists of 164 original households and 200 split-off households.

The analysis of the demographic structure shows that the sample population has increased by 88 percent over the past two and a half decades. Econometric results indicate that human fertility is positively associated with initial household income, and household head's age, but inversely correlated with mother's age at marriage and mother's education. In this context, we found evidence of Boserup effect in the study area. Accordingly, there is a positive and statistically significant correlation between household size and agricultural intensification as well as farm productivity. However, the obtained inverse association between the family size and per capita expenditure speaks for immediate policy to reduce the growth of population in the study area.

The findings from Cobb-Douglass function estimation suggest that factors such as labor, capital, land, and land quality are the key drivers of output growth. Agricultural production in the study area is characterized by decreasing returns to scale economies, with high output elasticities of labor (0.48), followed by lower elasticities of capital (0.17) and land (0.13). However, productivity of labor will not continue to grow at the pace of consumption demand, considering decreasing marginal returns of labor and the prevailing level of population growth. Pathways to less labor intensive agricultural and off-farm employment are highly desirable.

The use of cellular phones by farmers has significantly increased output level and income in recent years. The study finds that agricultural output of mobile phone users is at least 38 percent higher than output of non-users, whereas their income level is about 26 percent higher. The provision of network infrastructure and electricity in the study area can enhance agricultural development through increased adoptions of telecommunication technology by smallholder farmers.

The transmission matrices and regression results suggest strong income mobility and relatively small persistence of assets holding across generations, especially with regard to land and livestock which are considered as eminent assets in the study area. Everything else being equal, a ten percent increase in parental landholding is associated with a three percent increase in available land for the children. Similarly, an increase of ten percent in parent's livestock is associated with a two percent increase in livestock for their offspring. Besides, the data suggest a relatively small degree of persistence of poverty across generations in the study area. Therefore, key policy options should not only aim at controlling the population growth, but also ensuring a fair distribution of wealth to ensure poverty reduction and rural development in Rwanda.