

Elizaphan James Oburu Rao

**Emerging High-value Food Chains and
Implications for Rural Households:
The Case of Vegetable Production in Kenya**



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

**Emerging high-value food chains and implications for rural households: The
case of vegetable production in Kenya**

Dissertation submitted for
the degree of Doctor of Philosophy in the
International PhD program for Agricultural Sciences in Göttingen (IPAG),
Faculty of Agricultural Sciences,
Georg-August-University Göttingen, Germany

By

RAO ELIZAPHAN JAMES OBURU

Born in Kisumu, Kenya

Göttingen, November 2010

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2010

Zugl.: Göttingen, Univ., Diss., 2010

978-3-86955-568-3

D7

1. Name of referee: Prof. Dr. Matin Qaim

2. Name of co-referee: Prof. Dr. Bernhard Brümmer

Date of dissertation: 18.11.2010

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2010

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2010

Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-86955-568-3

To my parents, Charles and Janet, who taught me how to do little things with utmost diligence, to you I am forever indebted.

Abstract

Recent decades have seen significant changes in agri-food systems in many developing countries. While food systems are still largely traditional, dominated by small over-the-counter shops and wet markets, increasing urbanization and rising incomes are creating an urban middle class with a growing demand for a variety of products. Changing lifestyles motivated by wider media penetration and the accompanying westernization of diets also create concern for food quality and food safety. Furthermore, trade and domestic market liberalization have led to a surge in product variety, providing economies of scope for large modern retailers capable of stocking a wide assortment of products. Consequently, food supply chains in developing countries are experiencing rapid modernization with super- and hypermarkets assuming an increasing role.

These trends are already evident in Latin America and developing countries of Asia, but the trend is picking up in Africa, with Kenya among the leading countries. As they become more established, supermarkets will increasingly influence the structure, conditions and performance of agri-food systems in developing countries in general, and in Kenya in particular. Faced with the inherent weaknesses of traditional food systems, modern retailers often adopt tighter vertical coordination, which enables them to meet consumer concerns for food safety and quality. They also impose standards and conditions for product delivery to ensure consistent, year-round supply of products, as demanded by consumers.

Tighter coordination mechanisms adopted by supermarkets may have crucial implications for the vast small farm sector, which crucially depends on the urban fresh produce market. The increasing modernization of supply chains presents opportunities for farmers to integrate into high-value markets that frequently offer higher and more stable prices. In addition, integrated high-value supply chains also provide market assurance for farmers. Nevertheless, there are also substantial challenges associated with supplying supermarkets. There is an emerging consensus that stringent requirements imposed by supermarkets could potentially exclude some farmers from these chains. This is especially so for poor, dispersed and remotely located farmers with limited technical capacity and capital to implement supermarket requirements.

The mixed nature of effects has attracted interest among researchers seeking to understand the consequences of the emerging food system transformation in developing countries. Most studies have analyzed determinants of supermarket growth and likely determinants of farmer participation. There is also a strain of literature looking into potential productivity effects of farmer participation in supermarket channels. However, available studies in this area only measure partial productivity, which can potentially mislead or misrepresent farm performance. Little is known about total factor productivity effects. Similarly, none of the studies available has analyzed potential technical efficiency effects, which may result as farms reorganize and alter input application in response to changing market structures.

There are also studies that analyze potential income effects of farmer participation in supermarket channels, but available research is mostly based on enterprise budget comparisons, which do not necessarily imply causality, since other potential causes of differences are not controlled for. Focusing on enterprise budgets alone also ignores other household income sources, which may potentially be affected, too. For instance, supermarket participation may

entail resource reallocations within the household. Finally, existing studies provide indications that farmers supplying supermarkets tend to use more labor. But again, these studies are based on simple comparison approaches that conceal other potential causes, so that robust statements on employment effects are not possible.

We address the gaps in the existing literature by analyzing impacts on farm productivity and technical efficiency, household income and poverty, as well as farm wage employment. Our analysis relies on data collected through a survey of vegetable farm households in Kiambu district of Central Kenya. The sample contains both farmers that supply to supermarkets and farmers that supply to traditional markets.

First, we analyze productivity effects of farmer participation in supermarket channels. Since we expect farmers in traditional and supermarket channels to differ structurally, we use a meta-frontier approach, which acknowledges the potential for technological differences. The approach yields productivity estimates that are easily comparable across groups, because the estimates are derived with respect to a common frontier. To account for sample selection bias, we subject our productivity scores to statistical matching, in order to derive unbiased treatment effects. Second, we analyze household income and poverty effects of supermarket participation. We evaluate these impacts using endogenous switching regression techniques that account for potential endogeneity bias. Finally, we analyze labor market implications. As high-value vegetables are labor-intensive, we expect farmer participation in supermarket channels to have substantial spillovers on farm wage employment. We analyze employment effects using a double-hurdle model, which properly accounts for the two-step decision process involved in hiring in labor, namely (i) the decision whether or not to hire labor and, if that decision is positive, (ii) how much labor to hire.

Our findings confirm significant differences in technology between farmers in the two market channels, which lead to 35-38% higher productivity among supermarket suppliers. Better market systems embodied in supermarket channels can therefore lead to productivity improvement, which is needed to spur agricultural growth in Sub-Saharan Africa. We also find that farmer participation in supermarket channels results in significant improvement in household income and reduction in poverty. While household income among participants increases by 48%, poverty is reduced by 20%. There are also substantial gains for the rural labor force employed as farm wage laborers. Compared to vegetable production for traditional channels, production for supermarket channels increases wage employment by 38%. Gender disaggregation reveals that this effect is particularly pronounced for female wage laborers. Farmer participation in supermarket channels therefore presents an important avenue for broader poverty reduction and rural development, given the predominance of wage laborers among the poorest segment of the rural population.

However, the results also show that there are certain constraints for disadvantaged farm households. Better educated farmers and households with more assets are more likely to be involved in supermarket channels. Moreover, infrastructure and access to transportation are factors that facilitate participation significantly. To a large extent, these are the same types of problems that also limit smallholder participation in more traditional markets. They need to be overcome through appropriate rural development policies, in order to fully harness the potentials of emerging modern supply chains for the poor.

Zusammenfassung

Im Laufe der Jahrzehnte haben sich die Produktions- und Vermarktungsformen in der Landwirtschaft vieler Entwicklungsländer stark verändert. Zwar wird das Bild nach wie vor von traditionellen Märkten geprägt, doch führen schnelle Urbanisierung und steigende Einkommen zur Etablierung eines städtischen Mittelstandes, der durch veränderte Konsumpräferenzen gekennzeichnet ist. Auch der Einfluss von Medien und die damit einhergehende „Verwestlichung“ des Lebensstils haben einen starken Einfluss auf die Essgewohnheiten vieler. Gleichzeitig steigt auch der Anspruch an die Lebensmittelqualität. Außerdem hat die Handelsliberalisierung vielerorts zu mehr Produktvielfalt geführt. Innovative Einzelhändler nutzen Größendegressionseffekte und bieten heute eine Vielzahl verschiedener Lebensmittel an. Im Zusammenspiel dieser Faktoren steigt die Bedeutung von Supermärkten in Entwicklungsländern, deren „Agro-Supply Chains“ aktuell einen Modernisierungsprozess durchlaufen.

Während diese Entwicklung in Lateinamerika und in den weniger entwickelten Staaten Asiens bereits länger beobachtet werden kann, ist dieser Trend in Afrika noch recht neu. Kenia ist ein führendes Beispiel. Wenn die Bedeutung von Supermärkten in den Entwicklungsländern Afrikas, insbesondere in Kenia, weiter steigt, wird dies mehr und mehr strukturelle Veränderungen der Supply Chains zur Folge haben und deren Leistungsfähigkeit steigern. Große Einzelhändler sehen sich häufig mit den systemimmanenten Schwierigkeiten traditioneller Supply Chains konfrontiert und setzen verstärkt auf vertikaler Integration, um die Kundenbedürfnisse

hinsichtlich einheitlicher Produktqualität zu befriedigen. Die Einzelhändler stellen auch Regeln bezüglich der Liefermengen und Produktstandards auf, um den Kunden ganzjährig mit ausreichenden Mengen qualitativ hochwertiger Produkte versorgen zu können.

Wenn Supermärkte ihre Versorgungskanäle stärker koordinieren, dann kann dies auch bedeutende Implikationen für Kleinbauern haben, die in erheblichem Maße von der Vermarktung ihrer Produkte in den Städten abhängig sind. Für Kleinbauern birgt die Entstehung moderner Supply Chains für hochwertige Agrarprodukte die Chance, einen meist sicheren Markt zu beliefern, der häufig höhere und weniger stark fluktuierende Preise bietet. Trotz dieser Vorteile stellt die Belieferung von Märkten für hochwertige Agrarprodukte auch eine große Herausforderung dar. Es besteht heute Konsens darüber, dass die strikten Standards, die von Supermarktketten aufgestellt werden, dazu führen können, dass bestimmten Kleinbauern der Zugang zu diesem Markt erschwert wird. Dies betrifft insbesondere arme Kleinbauern in entlegenen Regionen, die über vergleichsweise einfache Produktionstechnologie und wenig Kapital verfügen und somit Schwierigkeiten haben, die Supermarkstandards zu erfüllen.

Diese Ambivalenz in der Wirkung und dem Einfluss der veränderten Bedingungen im Wachstumsmarkt für hochwertige Agrarprodukte in Entwicklungsländern beschäftigt die Wissenschaft. Bisher haben sich die meisten Studien mit den Determinanten des Marktwachstums und der Marktteilhabe von Kleinbauern beschäftigt. Daneben gibt es Untersuchungen, die Produktivitätseffekte analysieren, die mit Belieferung von Supermärkten einhergehen können. Allerdings liegt das Hauptaugenmerk dabei meist auf partieller Produktivität, eine Größe, die die Leistungsfähigkeit der bäuerlichen Betriebe potenziell falsch abbildet und zu Schlüssen führen kann, die nicht korrekt sind. Bisher ist nur wenig über den Einfluss auf die totale Faktorproduktivität bekannt. Außerdem hat bis dato keine Untersuchung

Ergebnisse zu möglichen Auswirkungen auf die technische Effizienz geliefert. Diese könnten sich ändern,, wenn landwirtschaftliche Betriebe ihre Ressourcenallokation anpassen, um auf veränderte Produktionsbedingungen im Zusammenhang mit der Belieferung von Supermärkten zu reagieren.

Darüber hinaus wurden in verschiedenen Beiträgen mögliche Einkommenseffekte untersucht, die im Zusammenhang mit der Belieferungen von Supply Chains für hochwertige Agrarprodukten steht. Allerdings basieren diese Studien meist auf dem Vergleich einzelner Betriebszweige, so dass meist kein eindeutiger und überzeugender Kausalzusammenhang nachgewiesen werden kann, da nicht ausreichend für verzerrende Faktoren berichtigt wurde. Außerdem werden andere Einkommensquellen der untersuchten Haushalte vernachlässigt, wenn der Fokus der Analyse allein auf den Deckungsbeiträgen der entsprechenden Produktionszweige liegt. Beispielsweise könnten Kleinbauern, die Supermärkte beliefern, Ressourcen in ihrem Haushalt anders einsetzen als solche, die ihre Produkte auf traditionellen Märkten absetzen. Daneben gibt es auch Studien, deren Ergebnisse darauf hindeuten, dass Kleinbauern, die in Märkte für hochwertige Agrarprodukte integriert sind, mehr Arbeit aufwenden. All diese Ergebnisse müssen allerdings mit großer Vorsicht interpretiert werden, da diese Untersuchungen auf einfachen Vergleichsansätzen ohne spezielle Kontrollgruppe basieren und somit robuste Aussagen über Arbeitseffekte nur schwer möglich sind.

Wir versuchen, die bestehenden Forschungslücken zu schließen, indem wir den Einfluss auf die Produktivität und technische Effizienz von landwirtschaftlichen Betrieben, sowie das Haushaltseinkommen und das Armutsniveau der kleinbäuerlichen Familien genauso analysieren, wie den Einfluss auf die Beschäftigung von Lohnarbeitskräften auf den Betrieben. Unsere Grundannahme ist, dass sich Bauern in traditionellen Märkte fundamental von Supermarktbauern

unterscheiden. Deshalb verfolgen wir den Meta-Frontieransatz, der flexible genug ist, um Unterschiede in der Produktionstechnologie zuzulassen. Mit diesem Ansatz erhalten wir Produktivitätskennzahlen, über die beide Gruppen miteinander verglichen werden können, da die Kennzahlen von einer beiden Gruppen gemeinsamen Frontier abgeleitet werden. Um für einen möglichen Selektionsbias zu kontrollieren, durchlaufen die geschätzten Produktivitätskennzahlen durch ein statistisches Matchingverfahren, damit der Effekt zwischen den Gruppen unverzerrt abgebildet werden kann. Weiterhin untersuchen wir Unterschiede im Haushaltseinkommen und Armutseffekte im Zusammenhang mit der Belieferung von Supermärkten. Dabei evaluieren wir den Einfluss mit Hilfe von Endogenous Switching Regressionen, um für einen möglichen Endogenitätsbias zu kontrollieren. Schließlich untersuchen wir Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Da die Produktion von hochwertigen Agrarerzeugnissen arbeitsintensiv ist, erwarten wir, dass die Belieferung von Supermärkten signifikante externe Effekte auf den landwirtschaftlichen Arbeitsmarkt hat. Diese Arbeitsmarkteffekt isolieren wir mit Hilfe eines Double-Hurdle Modells, das geeignet ist, die zwei zentralen Stufen innerhalb des Entscheidungsprozesses bei der Anwerbung von Arbeitskräften abzubilden. Diese sind (i) die Entscheidung, ob Lohnarbeiter beschäftigt werden sollen und, wenn ja, (ii) in welchem Maßstab Arbeitskräfte eingesetzt werden.

Wie unsere Ergebnisse zeigen, gibt es statistisch signifikante Unterschiede bei der Produktionstechnologie zwischen den beiden Vermarktungswegen: Kleinbauern, die an Supermärkte liefern, sind um 35 bis 38 Prozent produktiver. Verbesserte Vermarktungswege, für die Supermärkte ein Beispiel sind, können offenbar zu Produktivitätssteigerungen führen, die gerade in Sub-Sahara Afrika für Wachstum im Agrarsektor vonnöten sind. Darüber hinaus zeigen die Analysen, dass die Belieferung von Supermärkten zu signifikant höheren

Haushaltseinkommen geführt hat, mit entsprechenden Armutseffekten. Das Einkommen von Supermarktbauern lag um 48 Prozent höher, die Armutsraten gingen um 20 Prozent zurück. Die positiven Effekte schließen auch nicht selbständig Beschäftigte in der Landwirtschaft ein. Verglichen mit den traditionellen Vermarktungsschienen im Gemüsesektor erhöht sich die Beschäftigungsrate im modernen Sektor um 38 Prozent, wobei insbesondere Frauen profitieren. Modernen Vermarktungswegen mit Supermärkten kommt folglich eine besondere Bedeutung bei Armutsreduktion und ländlicher Entwicklung zu, wenn man bedenkt, dass gerade die in der Landwirtschaft Beschäftigten zu den Ärmsten innerhalb der ländlichen Bevölkerung gehören.

Gleichwohl zeigen die Ergebnisse auch, dass es für benachteiligte Kleinbauern mitunter schwer sein kann, von dieser Entwicklung zu profitieren. Bauern mit besserer schulischer Bildung und solche, die über mehr Kapital verfügen, liefern vergleichsweise häufiger an Supermärkte. Darüber hinaus beeinflusst die vorhandene Verkehrsinfrastruktur signifikant den Zugang zur modernen Vermarktungsschienen. Dies sind häufig dieselben Gründe, die Kleinbauern auch den Anschluss an traditionelle Märkte erschweren. Es gilt, diese Hemmnisse durch angepasste Strategien der ländlichen Entwicklung auszuräumen, um das Potential entstehender moderner Vermarktungswege, wie dem Supermarkt, besser im Sinne der Armutsbekämpfung nutzen zu können.

Acknowledgements

This work would not have been possible without the material, intellectual, technical and emotional support from various people. But foremost am grateful to Almighty God for giving me the grace to bring this work to a completion.

Among the many people who have made this work possible, I am greatly indebted to my supervisor, Prof. Dr. Matin Qaim of the Institute of International Food Economics and Rural Development at Georg-August-University of Goettingen. His counsel and insightful guidance throughout the entire period of my doctoral studies were fundamental to successful completion of my studies. His support, the confidence and interest he showed in my work and the dedication with which he supervised my research were indeed the motivation behind my pursuit for perfection in my duties. I also wish to express my sincere gratitude to Prof. Dr. Bernhard Bruemmer of the Institute of Agricultural Market Analysis at Georg-August-University of Goettingen, who has repeatedly given advice and critical feedback on preliminary versions of some of the chapters. Especially for chapter 4, he has also supported me in learning and implementing the meta-frontier analysis.

This study was accomplished with financial support of the German research foundation (DFG), without which it would not have been possible to carry out such an elaborate research. I am equally grateful to *Farm Concern International* (FCI), a local NGO in Kenya that supports vegetable farmers to supply supermarkets, for allowing me to use their networks. I am particularly grateful to Harold Mate of FCI for introducing me to the farmer groups with whom

they were working. Various agricultural extension workers in Kiambu district of Central Kenya were also quite helpful in introducing me to the research area. I would also like to thank the enumerators who worked with me during my field research namely; Fredrick Mbugua, Samwel Njeru and Antony Gachanja. These three young men bore the heat, the cold and the showers of the season to ensure that we got the most accurate and detailed information from the farmers.

My sincere gratitude also goes to all my colleagues at the Institute of International Food Economics and Rural Development for their support and encouragement during my PhD studies. Your support in the discussions conducted bilaterally and in our “*brown bag*” seminars were quite instrumental in developing the entire message of my study. In particular, I would like to thank my friend and office-mate Ms Christin Schipmann for engaging me in intellectually stimulating discussions in search of a better understanding of issues related to smallholder farmers in developing countries. Our discussions with her regarding the quantitative analysis that we were conducting also helped me gain a better perspective of the issues I was analyzing. Equally inspiring was my friend Nassul Kabunga who kept assuring me that the struggle would soon be over.

Finally, I would like to thank my dear wife, Hellen Chepkosgey for the moral support and the patience with which she handled my long hours away from home. Her love and tolerance provided a great incentive for me to complete my studies as soon as was possible. My parents have also been a great inspiration throughout my academic career. Special thanks to my Mum for instilling in me a sense of diligence and steadfastness that has carried me this far in my academic pursuit. My Dad’s general belief in education, the confidence he showed in me and the interest he had in my studies challenged me to live up to his dreams. The emotional support of my siblings, Wycliffe, Geoffrey and Patricia are all equally highly appreciated.

Table of contents

Abstract.....	I
Zusammenfassung.....	V
Acknowledgements	X
Table of contents	XII
List of tables.....	XV
List of figures.....	XVI
Abbreviations	XVII
1. General introduction	1
1.1. Transformation of agriculture: emerging high-value markets in developing countries.....	2
1.2. Implications for the supply chain: expansion of supermarkets.....	5
1.3. Problem statement	9
1.4. Objectives of the study	11
1.5. Outline of the dissertation.....	12
2. Theoretical framework.....	14
2.1. Demand for high-value products and implications for transaction costs.....	15
2.2. Modern retailers and their procurement systems: an institutional construct	17
2.3. Modern retailers, market access and institutional innovation.....	20
2.4. Supermarkets, farm productivity, farm household welfare, and labor market spillovers	24
3. Description of research area and research design	26
3.1. Role of agriculture in the Kenyan economy	27
3.2. The Kenyan food system and emerging supermarket chains.....	29
3.3. Institutional innovation for supermarket access in Kenya.....	34
3.4. Study area: Kiambu District	35

3.5.	Sampling methods	37
3.6.	Data collection: farm household survey	38
4.	Supermarket channels, production technology, and technical efficiency	40
4.1.	Introduction	40
4.2.	Analytical framework	43
4.2.1.	Group-specific frontiers and technical effects	43
4.2.2.	Meta-frontier analysis	45
4.2.3.	Potential selection bias	47
4.3.	Data and descriptive statistics.....	50
4.4.	Results and discussion	54
4.4.1.	Meta-frontier estimates.....	58
4.4.2.	Treatment effect analysis.....	62
4.4.3.	Validity of the matching assumptions	67
4.5.	Conclusion	69
5.	Supermarkets, farm household income, and poverty	71
5.1.	Introduction	71
5.2.	Analytical framework and estimation procedure.....	74
5.2.1.	Modeling income effects	75
5.2.2.	Estimation procedure.....	78
5.2.3.	Estimating the income effect of supermarket participation	79
5.3.	Descriptive analysis.....	81
5.3.1.	Descriptive analysis.....	83
5.4.	Econometric analysis.....	89
5.4.1.	Determinants of participation in supermarket channels	90
5.4.2.	Determinants of household income	93
5.4.3.	Income and poverty effects of supermarket channel participation	97
5.5.	Conclusion	99

Table of contents

6.	The supermarket revolution and impacts on agricultural labor markets	103
6.1.	Introduction	103
6.2.	Analytical framework and estimation procedure.....	105
6.3.	Data and descriptive statistics.....	110
6.3.1.	Descriptive analysis	111
6.4.	Econometric results and discussion.....	115
6.4.1.	Specification tests	115
6.4.2.	Double-hurdle model results for total hired labor	117
6.4.3.	Double-hurdle model results for female and male hired labor	123
6.5.	Conclusion	125
7.	Conclusion	128
7.1.	Synopsis.....	128
7.2.	Policy implications	133
7.3.	Limitations of the study and suggestions for further research.....	135
	Bibliography	137
	Appendix A: Additional tables.....	156
	Appendix B: Survey Questionnaire.....	158