

Institute for Agricultural Policy and Market Research

**Farm Resource Allocation Decisions in Smallholder Farming
Systems in the Mt. Elgon Region, Uganda**

Dissertation

Submitted for the degree of Doktorin der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)

Faculty of Agricultural Sciences, Nutritional Sciences and Environmental
Management

Submitted by

Christine Arwata Alum

September 2021

CHAPTER 8

8 CONCLUSIONS AND POLICY IMPLICATIONS

This last Chapter presents the summaries of the preceding chapters. In accordance with the findings, it also presents some suggestions for recommendations. Three main topics were investigated in this dissertation and these summaries highlight the labour allocation patterns towards production activities, typology of smallholder farms, as well as the optimization of cropping patterns in smallholder farms.

8.1 Labour allocation patterns in crop production activities

In this first topic, the study assessed how farm labour is allocated towards the various crop production activities. In addition, variability in labour allocation decisions between crops grown for subsistence and commercial purposes was also assessed. The study also looked at how different household types, that is, male headed and female-headed households, allocated their farm labour.

From the assessments, the study identified the different cropping tasks and thereafter, categories of the tasks were formed according to the effort needed to perform the task. This was based on the households' perceptions. Four distinct categories were identified, that is light, moderate, hard and very hard tasks. Additionally, lighter tasks were found to be performed by women. Overall, there was gender specificity of cropping tasks. The labour requirements for the different crops were further estimated. This was based on the numerous cropping tasks for each individual crop. This computation helped to determine which crops farm households allocated more time. Results also indicated that female-headed households spent relatively more time in carrying out the same tasks compared to male-headed households. Variations in labour input were also observed for the same crop cultivated for different purposes in different plots. For example, households invested more time in maize and beans plots meant for cash income as compared to plots with the same crop meant for home consumption.

Generally, variations in labour allocation in production activities depends on the choice of crops of the households as well as the purpose of a particular crop. Although certain crops especially those meant for the market required relatively more labour input in terms of time, farmers argued

that in order for them to attain higher yields and consequently more income, they needed to invest more effort. For instance, in applying fertilizers due to the nature of their soils, which they perceived to be of poor soil fertility. The study also aids in examining the linkage between household nutrition and the labour allocation to production activities. This is important because nutritional status and production are closely linked.

8.2 Typology of smallholder farms

The study investigated the diversity of smallholder farms based on their structural and functional characteristics. These characteristics were examined to give an insight into the various constraints faced by the different kinds of smallholder farms. The structural characteristics were specifically related to the resource endowments of the household whereas the functional characteristics were associated with the production and livelihood strategies of the households. Furthermore, the relation between production diversity of farms and their socio-economic characteristics was also explored.

Findings from the study revealed that the highest variability amongst the farms was due to the land resource owned by the farms. This included the amount of land that they had access to and also the portion that was cultivated. The low resource endowed farm type however, had less access to arable land and this in turn led to low production diversity among this group of farms. As a result, their farm income was also low. On the other hand, the high resource endowed farms possessed and cultivated large farmlands, and earned the highest income from farm products. Generally, the high resource endowed farms had more productive assets for instance land and labour compared to farm households in other farm types. Unlike the high resource endowed farms, low production diversity and crop sales were characteristic of the low resource endowed farms.

This classification is important because it helps to understand the current cropping practices employed by the farms. In addition, it gives insights into the aspects, which influence the land and crop management strategies employed by the households, since they face various challenges. This suggests that, to increase productivity in rural production systems, there is need to understand the diversity in these farm systems. Also, identifying the farm types forms a basis for selecting typical farms from which mathematical programming models could possibly be

constructed (Kobrich et al., 2003)(see Chapter seven). This leads to a better comprehension of production systems within the study area and consequently to crop management practices that have an impact on household decision-making. Even so, typifying farms is essential if farm models that depict the decision-making behavior of households is set up.

8.3 Optimization of cropping patterns

Evidence from this study indicates that the behaviour of smallholder farms in the Mt. Elgon region regarding their allocation of resources to production activities cannot be represented by a single objective of maximizing farm profit. More so, when assumptions in behaviour are made, there is variation in crop production plans. As such, the model results indicate the potential of applying a compromise-programming model to a multi-objective problem under constrained circumstances. The model made it possible to identify the trade-offs that exist between the allocation of farm resources and the objectives of the different types of resource endowed farm households. Results from the model depict the optimum cropping plans that are able to meet the different household objectives. In the study, cropping plans that promoted better nutrition included the cultivation of crop mixtures, i.e, maize and beans, which besides improving nutrition, also improves farm productivity. Altieri and Nichols (2012) point out that mixed cropping practices can enhance crop yields up to a range of 60 percent. Furthermore, cropping patterns identified by the model, that reduced the labour burden of households included those that allocated larger areas to the production of bananas or included a mixture of bananas and beans. In addition, for the resource-poor and medium-resource farm household to generate cash income, the model allocated a larger crop area to the production of coffee while for the high-resource farm household, the model allocated the largest crop are to sunflower production

The results also reveal that the cropping plans developed through the mathematical programming model in the study would contribute greatly to the nutrition of the farm households compared to the existing cropping patterns, which do not include vegetables like sukumawiki. Findings from this study also showed that there exists a competition between the allocation of labour resources towards the production of crops utilized for different purposes. This involves for example whether the household should allocate family labour to the production of crops meant for household nutrition or to the production of an income-generating crop. These decisions will

finally have an impact on the performance of the farm in relation to crop choices and likewise the household objectives.

Although the low resource endowed farm households have less access to productive resources such as land, the model still provides possibilities for the households to find optimal crop mixtures that would help them to achieve minimal nutrition requirements and be able to generate a given amount of cash income, in addition to enjoying a certain level of leisure time. Thus, the inclusion of vegetables in a small portion of the currently cultivated crops can be adequate to increase the nutritional intake of the household.

With the use of the model, it is also possible to assign different weights to the various objectives and be able to generate a set of compromise cropping plans. This eventually provides the decision-maker with further liberty to select an optimum-cropping plan depending on the weights assigned to the objectives. Availing the decision-maker with various crop plan choices provides a somewhat realistic cropping plan as opposed to optimum crop plans attained through single objective optimization.

The mathematical model played an important role in incorporating both the economic, social and nutritional parameters so as to assist in ascertaining how resources such as land and labour should be put to use in order to meet the various household objectives and also determine the trade-offs between the objectives. In addition, the compromise-programming model applied was able to incorporate all the household objectives into a composite objective function with the aid of weights attached to the different objectives.

The use of compromise programming in this study is due to the fact that farm planning revolves around multiple objectives either for individual farms or policy makers and so compromise programming as a decision making tool helps in solving such decision-making processes with multiple objectives. It also provides the decision maker with information for a greater comprehension of the decision-making problem (Romero et al., 1987). Agricultural systems often involve trade-offs during the decision-making process, and therefore the use of compromise programming permits an understanding of the linkages that exist within the different aspects of farming systems. The approach highlights the relationships that exist among farm household objectives, activities, farm constraints, as well as management practices employed in

the farm. Also, it explores the relationship between the farm objectives identified by the households. It follows that multiple criteria decision making models (MCDM) can be used as pragmatic depictions of actual problems of farm planning.

8.4 Policy implications

Uganda's agricultural sector is dominated by mostly smallholder farms who produce on small pieces of land with low input use. This affects the productivity of these farms, since the households have to make decisions related to production activities. This study aimed at gaining an understanding of farm household decisions regarding their cropping practices. These decisions in the end, have an impact on the overall welfare of the household in relation to their nutrition and nutritional status, economic and social wellbeing. However, farm household decision-making behaviour depends on a number of factors, which may or may not be under the control of the household. Factors that the household has no control over include, for example, the agro-ecological environment.

This study focuses mainly on those factors that the household can influence, such as crop choice and crop management decisions, as well as the structure of the farm and the household composition. These decisions once taken rationally will improve household food and nutrition, income and social status. Typification of the farms also showed that different household categories have different farm structures and constraints and so have different factors that influence their cropping decisions. Results from this study therefore form a basis for further improvements in smallholder farming systems in terms of recommendations. Identifying the various constraints of the different farm types provided pathways that can be targeted for further improvements in smallholder farm livelihoods. Such pathways could include targeting certain sustainable intensification strategies of agricultural production to particular farm types based on their constraints. Likewise, innovation strategies can be formulated for the different farm types based on the amount of their resource endowment.

As identified by the study, heterogeneity of farms exists, which implies that farms have different possibilities for implementing cropping practices or technologies and therefore policies focused on extension services should focus on particular farm types like the three farm types identified in this study. In addition, the farm types face different challenges and possess distinct resources. So

development or support programs that aim at fostering agricultural development in the Mt. Elgon region as well as in other parts of Uganda through improvements in productivity ought to consider these challenges and opportunities available to the different farm types. Understanding the strategic decisions made by different farm types in addition to their crop and crop management choices has been identified as of relevance for an efficient formulation of policies (Weltin et al., 2017).

One way of enhancing productivity is to target interventions to the appropriate farm types. For example, the poor resource endowed farms could benefit from interventions that increase their access to productive resources such as land as well as access to market opportunities. This is so because these farms had less access to farmland and hardly sold their crop produce. This implies that the size of land cultivated by these households could not enable them to produce both for home consumption and for the market. Moreover, it is possible that some of the households had less access to the market. Interventions that encourage mixed cropping practices can also be geared to this farm type. For example, intercropping of bananas and other annual crops, since bananas provide ground cover that helps to reduce soil erosion (Jassogne et al., 2012).

On the other hand, the medium resource endowed farms could be directed towards interventions that improve their access to credit as well as strategies that diversify their income, such as non-farm income activities. Likewise, Wegener et al., (2009) note that income support to farms through government agricultural programs, reduces the household's engagement in off-farm income activities. The high resource endowed farms who had access to larger farmlands and had relatively higher income from crop produce could benefit from interventions that focus on improved agricultural technologies such as improved seeds and chemical inputs. These farms could also benefit from extension advice inclined towards marketing strategies.

While most of the farm households in the study area use external inputs such as chemical inputs, their use rates are still low and so such challenges can be addressed during policy formulation, which aim to enhance agricultural productivity through technology promotion. This in the end will lead to different farm types contributing to increasing nutrition security besides eradicating poverty. In light of the above, the Mt. Elgon region is faced with a burden of increasing population densities and declining farm sizes and so an increase in food production can only be

realized through increase in crop yields per unit area. Therefore, farms that are not carrying out mixed cropping practices should adopt the practice so as to better utilize the available land and realize increases in production. In addition, such farms could incorporate vegetables to their cropping systems, for example incorporating vegetables to maize-based cropping systems, to increase nutrition security.

It follows that, the identified farm types may also guide government extension programs that are inclined towards advisory services and agricultural inputs. Furthermore, most of the farms in all the three farm types cultivate perennial crops, which include coffee and bananas. Therefore, agroforestry practices that help to alleviate the impacts of climate change in the region could be encouraged. Additionally these practices also increase the production of coffee especially through improving the quantity and quality of coffee beans. Admittedly, Jassogne et al., (2012) in their study on the perceptions of intercropping coffee and bananas in the East African highlands of Uganda noted that the price of coffee beans received by the farmers depended on its quality.

Shade trees such as cordia, are best managed as a crop within a mixed farming system and work well within the coffee-banana farming system that is predominant in the East African Highlands including the mountain Elgon. Agroforestry systems promote multi-functional trees planted together with perennial as well as annual crops, allowing families to produce and manage staple crops and trees on the same plot of land. These trees assist with soil retention, serve as animal forage and also a source of biomass which enhances the nutrient and moisture content of the soils, restoring soil fertility, wind breaking and improving agricultural productivity. Farmers' landholdings in the highly populated mountain area are often too small for them to carry out dense tree planting that would eventually eliminate their ability to produce certain staple crops.

Even though the model results do not provide information directed towards improvements in nutrition education, the findings however, suggest that strategies that assist the different resource endowed farm households to cultivate crop combinations from different food groups will help meet the nutritional needs of households. Consequently, nutrition policies aiming at nutrition interventions should support nutritious food choices at the farm level for different farm types. In the same way, research and development should focus on improving crop varieties, which have

the potential to increase nutrition as well as income for rural smallholders. In order to promote future inclusion of vegetable crops into the cropping plans through research and development, typical farms where such crops are not presently incorporated can be used to develop the cropping strategies. Also, the national advisory bodies that aim to commercialize agriculture in the Elgon region and Uganda in general should focus efforts towards farms that have larger pieces of land like the high-resource endowed farms. Such farms are in a better position to produce “surplus” output for the market. Moreover smallholder commercialization increases the production of staple crops through the purchase of more land and thus, increasing yields (Wiggins and Keats, 2013).

The application of multiple criteria decision making models aids decision-making in farm planning problems by providing insights into the problem. Therefore, analyzing farm household behaviour using realistic models such as compromise programming ought to be considered by policy makers. This helps to assess the impact of alternative crops as well as the potential for adjustments of other crops on farm household livelihood and agricultural policies. Additionally, the model may also be used to assess the impact of interventions intended to improve smallholder livelihoods with similar circumstances. With the aim of smoothing decision-making not only at the farm but also at research and policy levels, knowledge pertaining to crop planning decisions need to be generated and specified.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Studie zielt darauf ab, ein besseres Verständnis der Beweggründe landwirtschaftlicher Haushalte in der Region Mount Elgon im Osten Ugandas bei Ihrer Wahl der Anbauprodukte und der Bewirtschaftungspraktiken auf Grundlage der Verfügbarkeit von Arbeitskräften zu entwickeln, um die Ziele zu maximieren. Es wird davon ausgegangen, dass die landwirtschaftlichen Haushalte in der Region Entscheidungen über die Produktion von Feldfrüchten treffen, wie z.B. die Zuteilung von Arbeitskräften, Land und Landbewirtschaftungspraktiken, um ihre Wohlfahrt zu maximieren. Diese Entscheidungen werden auf Grundlage des menschlichen, physischen, finanziellen und natürlichen Kapitals getroffen, das dem Haushalt jedes Jahr zur Verfügung steht. Da die Entscheidungen zu Beginn eines jeden Jahres getroffen werden, variieren (1) die Entscheidungen darüber, welche Feldfrüchte angebaut werden, (2) wie die Arbeitskräfte zugeteilt werden und (3) welche Landbewirtschaftungspraktiken angewendet werden (Nkonya et al., 2008).

Diese Studie konzentriert sich auf die Entscheidungen zur Allokation von landwirtschaftlichen Ressourcen, die Kleinbauernhaushalte in der Mount Elgon Region in Uganda treffen müssen, um die verschiedenen Ziele des Haushalts zu erreichen. Diese Haushaltsziele beziehen sich auf die Ernährung des Haushalts, das Bareinkommen und die Freizeit der Haushaltsmitglieder. Diese Entscheidungen werden in der Regel unter eingeschränkter landwirtschaftlicher Ressourcen getroffen, zu denen Land und Zeit gehören. Daher müssen landwirtschaftliche Haushalte oft entscheiden, wie und wo sie ihre Ressourcen in Abhängigkeit von ihrem Produktionsziel einsetzen. Diese Studie untersuchte den Arbeitsaufwand der landwirtschaftlichen Haushalte in der Pflanzenproduktion sowie die Vielfalt, die in den landwirtschaftlichen Systemen in Bezug auf die Produktionsressourcen existiert. Darüber hinaus wurden optimale Anbaumuster in den kleinbäuerlichen Anbausystemen identifiziert. Im Einzelnen waren die Ziele der Studie (1) die Bestimmung der Rationalität der Arbeitsallokation zu den gewählten Feldfrüchten durch die landwirtschaftlichen Haushalte, (2) die Klassifizierung der kleinbäuerlichen Betriebe im Hinblick auf ihre Ressourcen für die Feldfruchtproduktion, sowie (3) die Erstellung von linearen Programmierungs- und Kompromissprogrammierungsmodellen zur Schätzung des optimalen Anbaumusters und der benötigten Ressourcen, um die Ziele der landwirtschaftlichen Haushalte zu erreichen.

Die Studie wurde im östlichen Teil Ugandas durchgeführt, speziell im Bezirk Kapchorwa, der nördlich der Mount Elgon Region liegt. Die Region befindet sich in der agro-ökologischen Zone des Elgon-Hochlandes. Da es sich um eine bergige Region handelt, hat der Distrikt drei Höhenlagen, d.h. niedrige, mittlere und hohe Höhenlagen. Die Studie konzentrierte sich jedoch nur auf die mittleren und unteren Höhenlagen, da diese in Bezug auf das landwirtschaftliche System recht ähnlich sind. Bei der Untersuchung handelte es sich um eine Querschnittsstudie, bei der sowohl quantitative als auch qualitative Methoden der Datenerhebung zum Einsatz kamen. Es wurde eine repräsentative Stichprobe von 120 Haushalten befragt, davon 65 Haushalte in der niedrigen und 55 Haushalte in der mittleren Höhenlage.

Während der Studie wurden verschiedene Techniken der Datenerhebung eingesetzt. Dazu gehörten Interviews mit Schlüsselinformanten, Fokusgruppendifkussionen, Haushalts-/Feldbeobachtungen und Haushaltsbefragungen. Schlüsselinformanten-Interviews wurden durchgeführt, um Informationen über das landwirtschaftliche System, agro-ökologische Details und die Märkte in der Region zu sammeln. Zu den Schlüsselinformanten gehörten die Produktionsverantwortlichen des Distrikts und die lokalen Führer. Die Fokusgruppendifkussionen (FGDs) beinhalteten Aktivitäten wie die partizipative Systemanalyse und die Erstellung von Saisonkalendern. Darüber hinaus wurde eine Checkliste verwendet, um die erforderlichen Informationen zu sammeln. Die Fokusgruppendifkussionen wurden durchgeführt, um Daten über die angebauten Feldfrüchte, die Kombinationen von Feldfrüchten, den Arbeitsaufwand für verschiedene Feldfrüchte in Bezug auf die Aktivitäten im Feldbau, in Bezug auf die Zeit, die für die Durchführung einer Aktivität aufgewendet wird, die Arbeitskosten und die Aktivitäten nach der Produktion zu sammeln. Ein halbstrukturierter Fragebogen wurde verwendet, um die Daten auf Haushaltsebene zu sammeln. Die Befragten waren Haushaltsvorstände oder Ehegatten. Auf Haushaltsebene wurden Informationen zu allgemeinen Haushaltsmerkmalen wie Geschlecht, Alter, Haushaltszusammensetzung, Bildungsniveau, landwirtschaftliche und tierische Produktion, Nachernteaktivitäten, Aktivitäten zur Nahrungszubereitung und andere einkommensschaffende Aktivitäten gesammelt.

In der Studie wurden verschiedene Softwareprogramme wie SPSS, STATA, R und GAMS verwendet, um die Daten zu analysieren. Deskriptive Statistiken wie Prozentsätze, Mittelwerte, Standardabweichungen und t-Tests wurden mit den Computerpaketen SPSS und STATA erstellt,

um auf Unterschiede zwischen den Bauernhaushalten in den beiden Höhenlagen zu testen. Um die Vielfalt, die innerhalb des landwirtschaftlichen Systems existiert, zu verstehen, wurde eine Farmtypologie erstellt. Diese wurde mit Hilfe der Hauptkomponentenanalyse (PCA) und der Clusteranalyse (CA) entwickelt, die mit der Software R durchgeführt wurden. Um die Mittelwerte der Variablen in jedem der Betriebstypen zu vergleichen, wurde außerdem eine Einweg-ANOVA (Gleichheit der Gruppenmittelwerte) durchgeführt. Ein Mehrzielprogrammierungsmodell mit der GAMS-Software wurde dann verwendet, um die optimalen Anbaumuster der kleinbäuerlichen Haushalte für die verschiedenen Betriebstypen zu analysieren.

Die deskriptiven Ergebnisse zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied in der Gesamtmenge des bewirtschafteten Landes, der für den Anbau von Feldfrüchten genutzten Fläche, dem Viehbestand, der Anzahl der bewirtschafteten Felder und der Art der angebauten Feldfrüchte bei Haushalten in den niedrigen und mittleren Höhenlagen der Berglandschaft. Zum Beispiel betrug die durchschnittliche Landfläche, die von Haushalten in den niedrigen Höhenlagen genutzt wurde, einen Hektar, verglichen mit 0,8 Hektar, die von Haushalten in den mittleren Höhenlagen genutzt wurden. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass der Arbeitsaufwand in der Pflanzenproduktion von der Wahl der Pflanzen durch die Haushalte abhängt. Auch die in die Produktion investierte Zeit hängt vom Haushaltstyp (männlich oder weiblich geführt) und der Verfügbarkeit von Arbeitskräften im Haushalt ab.

Basierend auf den Ergebnissen der Betriebstypologie wurden drei Betriebstypen identifiziert. Zu diesen Farmtypen gehörten: (1) ressourcenarme Farmhaushalte, die weniger Zugang zu Ackerland hatten und nicht viel von ihren Ernteprodukten verkauften, (2) mittelmäßig ausgestattete Farmhaushalte, die eine durchschnittliche Landgröße hatten und deren Ernteverkäufe ebenfalls durchschnittlich waren, und schließlich (3) ressourcenstarke Farmhaushalte, die Zugang zu größeren Anbauflächen hatten und deren Verkäufe aus der eigenen Ernteproduktion im Vergleich zu den anderen Farmtypen am höchsten waren. Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrheit der Haushalte, die in die Kategorie der ressourcenarmen Bauernhöfe fielen, in der mittleren Höhenlage angesiedelt war, während die meisten Haushalte des Typs mittlerer und hoher Ressourcenausstattung in der niedrigen Höhenlage angesiedelt waren. Diese unterschiedlichen Betriebstypen wiesen auch darauf hin, dass ihre

Arbeitsallokationsmuster aufgrund ihrer unterschiedlichen Produktionsstrategien variierten. Auf Basis der oben identifizierten Betriebstypen wurde ein repräsentativer Bauernhaushalt ausgewählt. Die Klassifizierung der landwirtschaftlichen Haushalte in ähnliche Gruppen diente dazu, eine repräsentative Betriebsbedingung für die Konstruktion eines repräsentativen Betriebsmodells zu identifizieren.

Die Ergebnisse des Kompromissmodells zeigten, dass es einen Wettbewerb zwischen der Allokation von Arbeitsressourcen in Richtung der Produktion von Feldfrüchten gibt, die entweder für den Konsum des Haushalts oder für die Generierung von Bargeldeinkommen genutzt werden. Dabei geht es zum Beispiel darum, ob der Haushalt die Arbeitskraft der Familie für die Produktion von Feldfrüchten, die für die Ernährung des Haushalts bestimmt sind, oder für die Produktion einer einkommensschaffenden Feldfrucht einsetzen sollte. Zusätzlich zeigten die Ergebnisse, dass Anbaupläne, die eine bessere Ernährung fördern, den Anbau von Mischkulturen, d.h. Mais und Bohnen, beinhalten, was nicht nur die Ernährung, sondern auch die Produktivität des Betriebs verbessert. Darüber hinaus identifizierte das Modell Anbaumuster, die die Arbeitsbelastung der Haushalte reduzierten, darunter solche, die größere Flächen für die Produktion von Bananen vorsahen oder eine Mischung aus Bananen und Bohnen enthielten. Außerdem wies das Modell den Haushalten mit wenig und mittleren Ressourcen zur Erzielung von Bargeldeinkommen eine größere Anbaufläche für die Produktion von Kaffee zu, während das Modell für die Haushalte mit hohen Ressourcen die größte Anbaufläche für die Produktion von Sonnenblumen zuwies. Die Ergebnisse des Modells zeigten optimale Anbaupläne, die in der Lage sind, die verschiedenen Haushaltsziele zu erfüllen.

Obwohl die ressourcenarmen landwirtschaftlichen Haushalte weniger Zugang zu produktiven Ressourcen wie Land haben, bietet das Modell dennoch Möglichkeiten für die Haushalte optimale Anbaumischungen zu finden, die ihnen helfen würden, einen minimalen Nährstoffbedarf zu erreichen und eine bestimmte Menge an Bareinkommen zu generieren, zusätzlich zu der Möglichkeit ein gewisses Maß an Freizeit zu genießen. So kann die Einbeziehung von Gemüse in einem kleinen Teil der derzeit angebauten Kulturen ausreichen, um die Nährstoffzufuhr des Haushalts zu erhöhen.

Produktionsentscheidungen werden von mehreren Faktoren beeinflusst, darunter interne und externe Faktoren. Diese Studie konzentriert sich hauptsächlich auf die Faktoren, die der Haushalt

beeinflussen kann, wie z.B. die Wahl der Feldfrüchte und die Entscheidungen über das Erntemanagement, sowie die Struktur des Betriebs und die Zusammensetzung des Haushalts. Diese Entscheidungen, wenn sie vernünftig getroffen werden, verbessern die Ernährung des Haushalts, das Einkommen und den sozialen Status. Die Klassifizierung der Betriebe zeigte auch, dass verschiedene Haushaltskategorien unterschiedliche Betriebsstrukturen und -zwänge haben und somit unterschiedliche Faktoren, die ihre Anbauentscheidungen beeinflussen. Die Ergebnisse dieser Studie bilden daher die Grundlage für weitere Verbesserungen der kleinbäuerlichen Anbausysteme in Form von Empfehlungen. Die Identifizierung der verschiedenen Einschränkungen der unterschiedlichen Betriebstypen hat Wege aufgezeigt, die für weitere Verbesserungen der kleinbäuerlichen Lebensgrundlagen genutzt werden können. Solche Wege könnten beinhalten, dass bestimmte nachhaltige Intensivierungsstrategien der landwirtschaftlichen Produktion auf bestimmte Betriebstypen auf Grundlage ihrer Einschränkungen ausgerichtet werden. Ebenso können Innovationsstrategien für die verschiedenen Betriebstypen basierend auf der Höhe ihrer Ressourcenausstattung formuliert werden.

Wie in der Studie festgestellt wurde, gibt es eine Heterogenität der landwirtschaftlichen Betriebe, was bedeutet, dass die Betriebe unterschiedliche Möglichkeiten haben, Anbaupraktiken oder Technologien zu implementieren. Daher sollte sich die Politik, die sich auf Beratungsdienste spezialisiert, auf bestimmte Betriebstypen konzentrieren, wie die drei in dieser Studie identifizierten Betriebstypen. Darüber hinaus stehen die Betriebstypen vor unterschiedlichen Herausforderungen und verfügen über unterschiedliche Ressourcen. Entwicklungs- oder Unterstützungsprogramme, die darauf abzielen, die landwirtschaftliche Entwicklung in der Mt.-Elgon-Region sowie in anderen Teilen Ugandas durch Produktivitätssteigerungen zu fördern, sollten daher diese Herausforderungen und Möglichkeiten, die den verschiedenen Betriebstypen zur Verfügung stehen, berücksichtigen. Eine Möglichkeit zur Produktivitätssteigerung besteht darin, die Interventionen auf die entsprechenden Betriebstypen auszurichten.

Auch wenn die Modellergebnisse keine Informationen liefern, die auf eine Verbesserung der Ernährungsbildung abzielen, deuten die Ergebnisse jedoch darauf hin, dass Strategien, die unterschiedlich ressourcenstarke landwirtschaftliche Haushalte dabei unterstützen, Anbaukombinationen aus verschiedenen Nahrungsmittelgruppen anzubauen, dazu beitragen, die

Ernährungsbedürfnisse der Haushalte zu erfüllen. Folglich sollte eine Ernährungspolitik, die auf Ernährungsinterventionen abzielt, eine nahrhafte Lebensmittelauswahl auf der Ebene der verschiedenen landwirtschaftlichen Betriebe unterstützen. Ebenso sollten sich Forschung und Entwicklung auf die Verbesserung von Pflanzensorten konzentrieren, die das Potenzial haben, sowohl die Ernährung als auch das Einkommen ländlicher Kleinbauern zu verbessern.

Schließlich sollte die Analyse des Verhaltens der landwirtschaftlichen Haushalte mit Hilfe von Modellen wie der Kompromissprogrammierung von den politischen Entscheidungsträgern in Betracht gezogen werden, da sie helfen, die Auswirkungen alternativer Nutzpflanzen sowie das Potenzial für Anpassungen anderer Nutzpflanzen auf den Lebensunterhalt der landwirtschaftlichen Haushalte und die Agrarpolitik zu beurteilen. Das Modell kann auch verwendet werden, um die Auswirkungen von Interventionen zu bewerten, die die Lebensbedingungen von Kleinbauern unter ähnlichen Umständen verbessern sollen.