

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES

Institute for Social Sciences in Agriculture

Center of Gender and Nutrition

Prof. Anne C. Bellows

**Supplementary feeding and cost analysis of locally
produced Ready-to-Use Food (RUF) for moderately and
mildly wasted children in Nias Island, Indonesia: daily
and weekly programs**

Dissertation

Submitted in fulfillment of the requirements
for the degree “Doktor der Agrarwissenschaften”
(Dr.sc.agr. / Ph.D. in Agricultural Sciences)

to the Faculty of Agricultural Sciences
at Universität Hohenheim

presented by

Ratna Chrismiari Purwestri

Born in Surakarta, Indonesia

Stuttgart-Hohenheim, January 2011

8 Summary

8.1 Summary

Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF) is meanwhile widely known and accepted in community-based management of acute malnutrition (CMAM). Ready-to-use supplemental food (RUSF) for the treatment and prevention of moderate wasting has been investigated with conflicting results until now. Recently, the development of alternative formulations of ready-to-use therapeutic foods/ready-to-use foods (RUTF/RUF) in the form of biscuits were originally designed at University of Hohenheim, Germany for severely wasted children. In our study, fortified RUF-Nias biscuits were locally produced and field tested in mildly/moderately wasted children in the daily and weekly distribution/supervision programs.

The objectives of the study were to analyze the program outcomes in daily and weekly distribution and supervision of RUF-Nias biscuits in CMAM programs on weight and height gain, as well as length of stay until full recovery (discharge criterion: weight-for height (WHZ) ≥ -1.5 SD) of moderately/mildly wasted children (WHZ ≥ -3 to < -1.5 SD, and cost comparison of the programs in Nias island, Indonesia. For children who did not reach target WHZ within the program period, the underlying causes were explored. Children who reached discharge criterion (RDC) were followed up at home about 4 to 5 months after program discharge for assessing long term effect of this food-based intervention study.

In the existing community-based nutrition centers included in the Church World Service (CWS) project areas, RUF-Nias biscuits were produced and distributed at village level within daily and weekly programs. From October 2007 to June 2008, 103 and 101 moderately and mildly wasted children aged >6 to ≤ 60 months were assigned into daily and weekly programs, respectively. Discharge criterion was WHZ ≥ -1.5 SD. The children who reached discharge criterion were observed over a period of 2 weeks. During this period, they were required to maintain their weight before discharged or referred to another program. This additional period was not included in the calculation of length of stay. Length of stay was defined as duration of days until the child reached WHZ ≥ -1.5 SD. In addition the children who did not reach discharge criterion (non-RDC) were included as well in the analysis of length of stay until program closure for all eligible children, and were separately analyzed later on with respect to the comparison of those children who

reached (RDC) versus those who did not reach discharge criterion of $WHZ \geq -1.5$ SD (non-RDC).

At admission into the programs, during the intervention period and at discharge, important nutritional indicators, namely weight, height, mid-upper arm circumference (MUAC), WHZ and height-for-age z-score (HAZ), health status, RUF-Nias biscuit consumption, as well as duration of stay in the respective programs were collected for each child. In addition haemoglobin (Hb) level was assessed using hemocue for at least 30% of the children in every group.

Mothers or primary caregivers were interviewed to obtain general background information and socio-economic characteristics of their families during admission time. Additionally, in-depth interview to non-RDC caregivers was performed to explore the reasons for not gaining weight or not reaching discharge criterion during program period.

Costs of the daily and weekly programs were derived from the financial report and interviews with program implementers and participating households. Cost-analysis were derived from the total expenditure per child and day required to achieve target WHZ ($WHZ \geq -1.5$ SD) in daily and weekly programs.

In daily programs, 78.6% of the children reached the discharge criterion which is higher than in weekly programs (65.4%). Weight gain of the children in daily supervised programs was also better (3.7 g/kg body weight/d) than in weekly programs (2.2 g/kg/d) by a similar length of stay of about 6 weeks. Compliance of adequate RUF consumption was better in daily than in weekly programs. Despite a similar length of stay, RDC children in the daily programs tended to have greater weight gain (4.4 g/kg BW/day) compared to RDC children in the weekly programs (3.2 g/kg BW/day). RDC children in both programs demonstrated significant improvement in weight, height, WHZ and MUAC, and a slight improvement of Hb level. In addition, 52% moderately wasted children in weekly and 78% in daily programs reached $WHZ \geq -1.5$ SD. This result suggested the importance of a more closely supervised program for more severe cases of the wasted children.

More children did not comply with the instructions to consume the food supplement in non-RDC children than RDC children, especially in the weekly programs. Some of the better-off families in daily programs could easily afford to buy commercially produced

snacks and offered them instead of RUF-Nias biscuits. A few caretakers complained that the children got bored by the taste of the RUF-Nias biscuits. Consequently, they bought commercial snacks and shared the RUF-Nias biscuits with siblings and other family members. Furthermore, although no complaint was received, we think a smaller daily portion size of RUF-Nias biscuit, achieved by developing a more calorie/nutrient dense per piece of biscuit and development of different taste of RUF-Nias biscuit may improve biscuit consumption compliance.

Children in the weekly programs and those with non-compliance (consumed <80%) had a 4 and 37 fold higher risk respectively of not reaching the discharge criterion. In the daily programs, we were able to supervise/monitor on-site consumption of 30-50% daily portion of RUF-Nias biscuit, in contrast to once per week supervision and a consumption of about 5-10% of the weekly portion in weekly programs. Daily programs also had more possibilities to educate and motivate the caregivers on health and nutrition related knowledge and practices for the children.

The children having paternal grandmother with ≤ 9 years of schooling had 10 times higher risk of not reaching target $WHZ \geq -1.5$ SD. In the weekly programs setting, the chance to influence the paternal grandmothers was less, compared to daily programs, where the grandmother was more likely to replace the mother among the primarily caretaker. This may indicate that mothers in the project area might have less influence on child feeding practices than is commonly presumed.

Furthermore, children with one unit decreased of WHZ at admission had 10 times higher risk of not reaching target $WHZ \geq -1.5$ SD. The result was suggesting that a prevention/rehabilitation programs for wasted children should be started as early as possible.

The total cost per child per day of the weekly programs (US\$ 5.2) was considerably lower than in daily programs (US\$ 6.8), mainly due to about twofold lower in social cost borne by the community. Institutional costs that were spent by the implementing organization were similar, but resulted in a higher proportion of recovered children in the daily programs (78.6%) and higher weight gain (3.7 g/kg/day) than in the weekly programs (65.4% and 2.2 g/kg/day). Only about 6-7% of the total cost of the programs was spent for

locally produced RUF-Nias biscuit. The daily program seemed to be more cost-effective for the implementing organization, in terms of better weight gain to reach discharge criterion and a higher number of recovered children than the weekly program. However, the weekly program was preferred by the caregivers because of less time constraints and less opportunity cost of time. In the long run, the institutional cost of the program is likely to be more expensive in the weekly programs than in daily programs due to less weight gain, lower proportion of recovered children and longer duration of stay, unless improved compliance in consuming RUF-Nias biscuit and feeding practices at home is assured.

In conclusion, both daily and weekly programs can be chosen according the geographic conditions, transportation and communication facilities as well as other opportunities provided in the regions, and especially should be based on the agreement with the mothers/caregivers.

Future investigations should therefore improved RUF-Nias biscuit recipes for prevention and rehabilitation of malnourished children by inclusion of milk powder or fish flour, and product development of the biscuit is needed for producing in a smaller amount of biscuit's pieces, which should be tested to moderately and may be severe cases in another part of Indonesia. Nutrition education that targeting the husband's family, e.g. : paternal grandparents or husband, as the main decision maker at home or primary caregiver of the child when the mother works outside is highly recommended for a nutrition programs in a community that shaped by a patrilineal kinship family system, like on Nias island.

8.2 Zusammenfassung

Gebrauchsfertige therapeutische Nahrung (RUTF) ist mittlerweile hinreichend bekannt und wird im gemeindebasierten Management von akuter Unterernährung (CMAM) weltweit eingesetzt. Gebrauchsfertige ergänzende Nahrung (RUSF), die bei der Behandlung und Prävention von mittelschwerer Mangelernährung (moderate wasting) eingesetzt werden kann, wird hingegen erst seit kurzem erforscht und teilweise kontrovers diskutiert. An der Universität Hohenheim, Deutschland, waren ursprünglich verschiedene Rezepte gebrauchsfertiger therapeutischer Nahrung (RUTF/RUF) in Form von Keksen für Kinder mit schwerwiegender Mangelernährung (severe wasting) entwickelt worden. In der vorliegenden Arbeit wurden diese therapeutischen Kekse jedoch bei Kindern mit mittelschweren und leichteren Formen von Auszehrung (wasting) in Nias, Indonesien innerhalb von täglichen oder wöchentlichen Verteilungs- und Kontrollprogrammen erprobt.

Die Studie hatte zum Ziel, die Resultate täglicher versus wöchentlicher Verteilung und Beobachtung von RUF-Nias-Keksen in gemeindebasierten Programmen bezüglich Gewichtszunahme, Größenwachstum, Verweildauer bis zur vollständigen Wiederherstellung des Ernährungsstatus' (Entlassungskriterium: Gewicht-für-Größe Z-Score (WHZ) ≥ -1.5 SD) bei Kindern, die an mittelschweren und leichten Formen der Auszehrung (WHZ ≥ -3 to < -1.5 SD) litten, zu analysieren.

Des Weiteren zielt die Arbeit darauf ab, einen Kostenvergleich der Programme in Nias Island, Indonesien, durchzuführen. Bei denjenigen Kindern, die das WHZ-Ziel im Programm-Zeitraum nicht erreichten, wurden die zu Grunde liegenden Ursachen untersucht. Kinder, die das Entlassungskriterium erreichten wurden etwa vier bis fünf Monate nach Ausscheiden aus der nahrungsbasierten Interventions-Studie zu Hause besucht, um den längerfristigen Erfolg zu untersuchen.

In den vorhandenen gemeindebasierten Ernährungszentren von Church World Service (CWS) wurden RUF-Nias-Kekse auf Dorfebene produziert und in täglichen und wöchentlichen Programmen verteilt. Im Zeitraum Oktober 2007 bis Juni 2008 wurden 103 bzw. 101 Kinder im Alter von 6 bis 60 Monaten mit mittelschweren und leichten Formen der Auszehrung (wasting) täglichen bzw. wöchentlichen Programmen zugeteilt. Als

Entlassungskriterium war eine Verbesserung des Verhältnisses von Gewicht zur Körpergröße (WHZ ≥ -1.5 SD) zu erreichen. Diejenigen Kinder, die das Entlassungskriterium erreichten, wurden über einen Zeitraum von zwei Wochen weiter überwacht. Während dieses Zeitraumes musste das erreichte Gewicht stabil gehalten werden; erst dann wurden die Kinder endgültig entlassen oder einem neuen Programm zugeführt. Dieser zusätzliche Beobachtungszeitraum wurde nicht in die Berechnung der Gesamtverweildauer einbezogen. Die Verweildauer wurde durch die Zahl der Tage bis zur Erreichung des Entlassungskriteriums (WHZ ≥ -1.5 SD) definiert. Alle Kinder, die das Entlassungskriterium nicht erreichten, wurden ebenso in die Analyse der Verweildauer miteinbezogen. Später erfolgte ein Vergleich derjenigen Kinder, die das Entlassungskriterium erreichten (RDC) mit denen, die das Kriterium nicht erreichten (non-RDC).

Bei Aufnahme in die Programme, während des Interventionszeitraums und beim Ausscheiden aus der Maßnahme wurden wichtige Indikatoren erhoben wie: Gewicht, Größe, mittlerer Oberarmumfang (MUAC), Gewicht in Relation zur Größe (WHZ) und die Größe in Relation zum Alter (HAZ), regelmäßiger Konsum der RUF-Nias-Kekse, sowie die Verweildauer des Kindes in dem jeweiligen Programm. Zusätzlich wurden die Hämoglobin (Hb)-Werte bei mindestens 30% der Kinder erfasst.

Mütter bzw. die Betreuungspersonen des jeweiligen Kindes wurden interviewt, um allgemeine Hintergrundinformationen und sozioökonomische Charakteristika zu den Familien zum Zeitpunkt der Aufnahme in Erfahrung zu bringen. Zusätzlich wurden Tiefeninterviews mit den Betreuungspersonen von Kindern, die das Entlassungskriterium nicht erreichten (non-RDC Kinder) durchgeführt, um Gründe für die ausbleibende Gewichtszunahme oder das Nicht-Erreichen des Entlassungskriteriums zu erforschen.

Die Kosten der täglichen und wöchentlichen Programme wurden anhand eines Finanzberichts und Interviews mit Durchführungspersonal und teilnehmenden Haushalten ermittelt.

Die Kostenanalyse wurde anhand der Gesamtkosten pro Kind und Tag bestimmt, die für die Erreichung der angestrebten Verbesserung der Relation von Gewicht zu Größe (WHZ-Score ≥ -1.5 SD) in täglichen und wöchentlichen Programmen entstanden waren.

In den täglichen Programmen war die Erfolgsrate höher (78.6 % der Kinder erreichten das Entlassungskriterium) als in den wöchentlichen Programmen (bei denen 65.4 % das Entlassungskriterium erreichten). Die Gewichtszunahme bei Kindern in den Programmen mit täglicher Kontrolle (3.7 g pro kg Körpergewicht und Tag) war bei einer ähnlichen Verweildauer von etwa sechs Wochen höher als in den wöchentlichen Programmen (2.2 g pro kg Körpergewicht und Tag). Die Akzeptanz und Befolgung der empfohlenen Menge an RUF-Nias Kekse war in den täglichen Programmen besser als in den wöchentlichen Programmen. Bei fast gleicher Verweildauer tendierten Kinder in täglichen Programmen, die ihr Entlassungskriterium (RDC) erreichten, zu größeren Gewichtszunahmen (4.4 g pro kg Körpergewicht und Tag) als RDC-Kinder in den wöchentlichen Programmen (3.2 g pro kg Körpergewicht und Tag). RDC-Kinder in beiden Programmen zeigten eindeutige Verbesserungen hinsichtlich Gewicht, Größe, WHZ und MUAC und eine leichte Verbesserung beim Hb-Level. Des Weiteren erreichten 52 % der Kinder mit mittelschwerer Auszehrung in den wöchentlichen Programmen das Entlassungskriterium ($WHZ \geq -1.5 SD$), bei den täglichen Programmen waren es 78 %. Das unterstreicht die Bedeutung von stärker kontrollierten Programmen bei der Therapie von mittelschweren Formen der Auszehrung.

Kinder, die das Entlassungskriterium nicht erreichten (non-RDC) folgten den Anweisungen, die Ergänzungsnahrung zu sich zu nehmen weniger häufig als RDC-Kinder, insbesondere in wöchentlichen Programmen. Einige der weniger armen Familien konnten es sich problemlos leisten, kommerziell hergestellte Snacks zu kaufen und boten diese an Stelle der Nias-Kekse an. Einige der Betreuungspersonen klagten darüber, dass die Kinder den Geschmack der Kekse mit der Zeit langweilig fanden. Folglich kauften sie kommerzielle Snacks und gaben die RUF-Nias-Kekse an Geschwister oder andere Familienmitglieder weiter. Des Weiteren vermuten wir, dass eine höhere Akzeptanz erzielt werden könnte, wenn man eine geringere tägliche Rationsmenge an RUF-Nias-Keksen mit größerer Kalorie-/Nährstoffdichte und unterschiedlichen Geschmacksrichtungen anbieten würde.

Kinder in den wöchentlichen Programmen und Kinder, die ihre empfohlenen Biskuit Mengen nicht zu sich nahmen (<80% konsumiert) hatten ein 4 Mal bzw. 37 Mal höheres Risiko, das Entlassungskriterium nicht zu erreichen. In den täglichen Programmen waren

wir in der Lage 30-50% der täglichen Portion der RUF-Nias Kekse Aufnahme zu beobachten, während in den wöchentlichen Programmen nur 5-10% der Kekse im Ernährungszentrum unter Aufsicht konsumiert werden konnte. In den täglichen Programmen war es auch einfacher Mütter und Betreuungspersonen auf gesundheits- und ernährungsrelevanten Themen aufmerksam zu machen und wichtige Aspekte zu vertiefen.

Kinder, die von Großmüttern väterlicherseits betreut wurden (und eine Schulbildung von ≤ 9 Jahren hatten), hatten ein zehn Mal höheres Risiko, das Entlassungskriterium ($WHZ \geq -1.5$ SD) nicht zu erreichen. Bei den wöchentlichen Programmen war die Möglichkeit, die Großmütter väterlicherseits zu beeinflussen geringer als bei den täglichen Programmen, bei denen die Großmutter die Mutter mit größerer Wahrscheinlichkeit als erste Betreuungsperson ablöste. Das kann ein Hinweis darauf sein, dass Mütter im Projektgebiet einen geringen Einfluss auf die Ernährungspraktiken bei den Kindern haben könnten, als allgemein angenommen.

Des Weiteren trugen Kinder mit einer um eine Einheit reduzierten WHZ zum Aufnahmezeitpunkt ein zehn Mal höheres Risiko, das angestrebte Entlassungskriterium ($WHZ \geq -1.5$ SD) nicht zu erreichen. Das bedeutet, dass Präventions-/Rehabilitierungsprogramme für Kinder, die unter Auszehrung leiden, so früh wie möglich begonnen werden sollten.

Die Gesamtausgaben für ein Kind pro Tag bei den wöchentlichen Programmen (US\$ 5.2) waren deutlich niedriger als bei den täglichen Programmen (US\$ 6.8), hauptsächlich aufgrund niedriger sozialer Kosten, die durch die Gemeinde getragen wurden. Institutionelle Ausgaben, die von der implementierenden Organisation getätigt wurden, waren ähnlich, führten aber in den täglichen Programmen zu einem höheren Anteil von Kindern mit wiederhergestelltem Ernährungsstatus (78.6 %) und höherer Gewichtszunahme (3.7 g pro kg Körpergewicht und Tag) im Vergleich zu den wöchentlichen Programmen, wo die entsprechenden Werte bei 65.4 % bzw. (2.2 g pro kg Körpergewicht und Tag) lagen. Die Ausgaben zur lokalen Herstellung der RUF-Nias-Kekse beliefen sich auf lediglich 6-7% der gesamten Programm-Kosten. Das tägliche Programm schien für die implementierende Organisation kosteneffektiver zu sein, weil eine bessere Gewichtszunahme zur Erreichung des Entlassungskriteriums sowie eine höhere Anzahl von Kindern mit wiederhergestelltem Ernährungsstatus erreicht wurde als im

wöchentlichen Programm. Das wöchentliche Programm wurde jedoch von vielen Erziehungsberechtigten bevorzugt, weil es weniger zeitaufwändig war und geringere Opportunitätskosten mit sich brachte. Langfristig sind die institutionellen Kosten wahrscheinlich höher in den wöchentlichen Programmen als in den täglichen Programmen. Dies basiert auf einer geringeren Gewichtszunahme, einem geringen Anteil an Kindern mit wiederhergestelltem Ernährungsstatus⁴ und längerer Verweildauer der Kinder in der Maßnahme. Dieser Tendenz könnte entgegengewirkt werden, wenn der Konsum von RUF-Kekschen entsprechend den Zielvorgaben erhöht und die Ernährungspraktiken zu Hause verbessert werden könnten.

Sowohl die täglichen, als auch die wöchentlichen Programme können je nach geographischen Bedingungen, Transport- und Kommunikationsinfrastruktur, sowie anderen in der Region vorhandenen Möglichkeiten ausgewählt werden. Der Modus der Interventionen sollten unbedingt vor Programmbeginn mit den Müttern/Betreuungspersonen abgesprochen und deren Tagesablauf und Bildungsstatus berücksichtigt werden.

Die Produktentwicklung bei den RUF-Kekschen muss vorangetrieben werden, um verbesserte Rezepturen (z.B. durch Zusatz von Milchpulver oder Fischmehl) und eine kleinere Produkteinheit zu erhalten. Diese sollten dann bei Kindern mit mittelschwerer und eventuell schwerwiegender Auszehrung in einer anderen Provinz von Indonesien eingesetzt und getestet werden.