



Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES)

Lehr- und Forschungsbereich Pflanzenernährung

**Comparative evaluation of green manure legumes for reclamation
of degraded terraces in the mid-hills of Nepal**

Diplomarbeit

für die

Diplomprüfung

zur Erlangung des Grades:

Diplom-Agraringenieurin

(Dipl.-Ing.agr.)

der

Landwirtschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu

Bonn

Vorgelegt am 3. August 2010

von cand.agr. Vera Kremer

1. Prüfer: Prof. Dr. Mathias Becker

2. Prüfer: PD.Dr. Gerhard Welp

Zusammenfassung

Mit steigender Bevölkerungszahl und wachsendem Bedarf an Lebensmitteln wird die Landnutzung für die agrarische Erzeugung auf den Hangterrassen der „mid-hills“ von Nepal intensiviert, was zu einer zunehmenden Belastung der inhärent fragilen und nährstoffarmen Böden führt. Bracheperioden zwischen Anbauphasen werden kürzer oder fallen ganz weg, mit dem Erntegut exportierte Nährstoffe und die durch Bodenbearbeitung mineralisierte organische Substanz werden in der Regel nicht ersetzt, der Unkrautdruck steigt und die Standorte verlieren zunehmend an Produktionspotential. Der Einsatz von Bracheleguminosen während der Übergangszeit zwischen der Ernte der Monsun-Kultur (September) und der Aussaat der Vorfrucht (Februar) könnte den Böden organische Substanz und biologisch gebundenen Stickstoff zuführen und Unkrautwachstum unterdrücken und somit zur Wiederherstellung von Bodenfruchtbarkeit und des Produktionspotentials der degradierten Terrassen beitragen. Die Effizienz der Bodenverbesserung und Unkrautunterdrückung durch Bracheleguminosen erfordert eine hohe Biomassebildung und biologische Stickstoffbindung und dürfte standort- und artenabhängig sein. Ein Feldversuch zur vergleichenden Bewertung von sechs Bracheleguminosen wurde auf zwei unterschiedlich stark degradierten Terrassenböden in Kaule im Kathmandu-Tal während der Zwischensaison 2009/2010 durchgeführt. Die Biomassebildung, Stickstoffbindung ($\delta^{15}\text{N}$ Methode) und Bestandesverunkrautung (Biomasse und Artenzusammensetzung) wurde 28, 56 und 84 Tage nach Aussaat der Brachepflanzen untersucht. Wachstum und Biomassebildung waren aufgrund der marginalen Bodenbedingungen (K, Ca und Mg Mangel) und der ungünstigen Klimabedingungen (kühle Temperaturen und Kurztagbedingungen während der Untersuchungsperiode) generell gering. Signifikante Biomasseerträge ($>80, 145$ und 50 g m^{-2}) wurden mit *Phaseolus*, *Pisum* und *Mucuna* erreicht. Nur die aus Nepal stammende *Mucuna* war in der Lage große Mengen an atmosphärischem N zu binden (Ndfa $>60\%$). Während die Brachevegetation zu einer Verschiebung des Artenspektrums führte, konnte keine der Arten die Unkrautmasse reduzieren. Gründungsleguminosen haben das Potential, der fortschreitenden Degradierung der Terrassenböden in den bäuerlichen Kleinbetrieben Nepals entgegenzuwirken. Allerdings wird der künftige Erfolg solcher verbesserter Brachemaßnahmen die externe Zufuhr der limitierenden Nährstoffe K, Ca und Mg erfordern und einer längeren Feldanbauperiode bedürfen.

Abstract

With demographic growth, the agricultural production in the mid-hills of Nepal is being increasingly intensified. Reduced durations of fallow periods and the absence replenishment of exported nutrients and mineralized soil carbon results in soil degradation, increased weed infestation and a loss of the production potential. The use of fallow legumes during the transition period between the harvest of the monsoon crop in September and the seeding of the first-season crop in February is seen to contribute to a restoration of the production potential by adding carbon and biologically-fixed nitrogen and by suppression of weed growth. The benefits of such improved fallows will depend on biomass accumulation, N₂-fixation and weed suppression ability and consequently varies between species. A field experiment was conducted on two differently degraded terraces at Kaule in the Kathmandu Valley during the off-season 2009/2010. Biomass accumulation, N₂-fixation ($\delta^{15}\text{N}$ Method) and the biomass and composition of associated weeds was determined at 28, 56 und 84 days after seeding of the fallow species. Growth and biomass accumulation were generally low because of the marginal soil (K, Ca and Mg deficiencies) and unfavorable climatic conditions (low temperatures and short day length during the study period). Significant Biomass (>80, 145 and 50 g m⁻²) was accumulated only by *Phaseolus*, *Pisum* and *Mucuna*. Sole *Mucuna* which is native to Nepal was able to fix substantial amounts of N from the atmosphere (Ndfa >60%). While the composition of the weeds was altered, none of the fallow species was able to significantly reduce the biomass of weeds. Fallow legumes have the potential to contribute to the restoration of degraded terrace soils in the Nepalese mid-hills, provided that the limiting nutrients K, Ca, and Mg are added and that the duration of the fallow period is increased.