

**Universität Hohenheim
Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen
Prof. Dr. D. Leihner**

**Düngerwirtschaft und Mineralstoffkreisläufe in
kleinbäuerlichen Betrieben der Provinz Azuay im Hochland
von Ecuador**

**Diplomarbeit
von Anja Christinck, Bremen
Dezember 1992
Allgemeine Agrarwissenschaften**

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln der Vater und Sohn Eiselen - Stiftung, Ulm.

7 Zusammenfassung

Die Zielsetzung der Arbeit ist es, die Düngungspraxis in kleinbäuerlichen Betrieben der Provinz Azuay im südlichen Hochland von Ecuador unter den Gesichtspunkten der Veränderung der Mineralstoffvorräte des Bodens (Mineralstoffbilanzen) und der Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen zu betrachten.

In der Gemeinde San Francisco de Cumbe werden 70 % der Landfläche als Weiden für extensive Milchviehhaltung genutzt. Daneben werden traditionelle Mais-Mischkulturen sowie Gemüse auf einer kommunalen Anbaufläche mit einem Minimum an externen Inputs angebaut.

In San Joaquín ist die Landwirtschaft durch kommerziellen Gemüseanbau auf kleinen Flächen charakterisiert; außerdem werden z.T. ebenfalls traditionelle Mais-Mischkulturen angebaut.

Es wird eine Beschreibung des Naturraums und der beiden Gemeinden gegeben.

Chemische Boden- und Pflanzenanalysen wurden durchgeführt, um die Verfügbarkeit von N, P, und K für die angebauten Pflanzen zu untersuchen. Insbesondere wurden die Nitratgehalte der Böden über einen Zeitraum von 3-6 Monaten sowie im Pflanzensaft von Mais zu verschiedenen Entwicklungsstadien untersucht.

Auf den Gemüsefeldern in San Joaquín fanden sich hohe bis sehr hohe Nitratgehalte im Boden sowie eine hohe Verfügbarkeit von P und K.

Das Nitratangebot des Bodens war auf den traditionell bewirtschafteten Maisfeldern dem Pflanzenbedarf angepaßt; es sank nur auf einem der beobachteten Standorte mit dem Einsetzen starker Regenfälle kurz vor der Maisblüte auf sehr niedrige Werte ab. Die P-Verfügbarkeit und die pH-Werte waren auf allen traditionell bewirtschafteten Feldern sehr niedrig, während Kalium ausreichend zur Verfügung stand.

In dem kommunalen Gemüsegarten in San Francisco de Cumbe waren die Nitratgehalte im Boden und die P-Verfügbarkeit sehr gering.

Um Mineralstoffbilanzen zu berechnen, wurden die Mengen der von den Bauern verwendeten organischen Düngemittel sowie deren N-, P- und K-Gehalte und die Erträge ermittelt. Für die N-, P- und K-Gehalte der Ernteprodukte wurden Literaturangaben verwendet.

Aufgrund der geringen Nährstoffverfügbarkeit waren in San Francisco die Erträge von Weißkohl um 50 % und von Kopfsalat um 70 % niedriger als in San Joaquín.

Der durchschnittliche Maisertrag lag bei 13.6 dt/ha. Zusätzlich wurden bis zu 7 dt/ha von anderen Pflanzen geerntet, die im traditionellen System zusammen mit Mais angebaut werden (Körnerleguminosen, Knollenfrüchte und Kürbis).

Auf den traditionell bewirtschafteten Ackerflächen ist der N-Entzug durch die Ernteprodukte pro Hektar und Jahr etwa um den Faktor 20, bei Phosphor 30mal und bei Kalium über 200mal geringer als im kommerziellen Gemüsebau in San Joaquín.

Aus den ermittelten Daten werden allgemeine Schlußfolgerungen bezüglich der optimalen Verwendung organischer Düngemittel in verschiedenen Betriebsformen und spezielle Schlußfolgerungen für die Beratung der Bauern in den beiden Gemeinden gezogen.

7 Summary

The subject of this paper is the investigation of fertilization practices in two rural communities in the southern highlands of Ecuador (prov. Azuay), with emphasis on the following points of view:

- long term changes in the soil nutrient reserves (nutrient balances)
- availability of mineral nutrients to plants.

In the community San Francisco de Cumbe, 70 % of the land are pastures for extensive milk production. Furthermore, maize is grown in a traditional mixed cropping system, as well as vegetables with low external inputs on community owned land.

In San Joaquín, land use is characterized by commercial vegetable production on small fields. Some families also grow traditional crops (maize/beans). A description of the location and both communities is given.

Chemical plant and soil analysis were made in order to examine the plant availability of N, P and K. Particularly, the nitrate contents in soils and plant sap of maize at different stages of growth were examined over a period of 3-6 months.

The nitrate contents of the soils and the availability of P and K were high in all soils where commercial vegetable crops were grown.

In soils with traditional maize cropping, the nitrate concentrations were well adapted to the plants nitrogen requirements; only in one of the observed plots, the nitrate content decreased before flowering of maize due to heavy rainfalls. All soils with traditional crops were acid and very low in available phosphorus.

In the vegetable garden of San Francisco, the nitrate content and that of available phosphorus were very low.

In order to calculate nutrient cycles, the amount of organic manures applied, the N, P and K content of the same and yields were measured. For the N, P and K contents of the harvested products, data from literature were used.

In the low input vegetable garden of San Francisco, the yield of white cabbage was 50 % and that of lettuce 70 % lower than in San Joaquín due to the constraints in nutrient availability.

The average maize yield was 1.36 t/ha. Additionally, up to 0.7 t/ha of the associated crops (pulses, tubers and pumpkin) were harvested.

The nutrient export by crop harvest from the traditional fields is about 20 times lower in case of N, 30 times lower for P and more than 200 times lower for K (per ha and year) compared with the commercial vegetable crops in San Joaquín.

From the obtained information, general conclusions are made with regard to the optimal use of organic manures in different cropping systems, and special conclusions for the extension work in the communities concerned.