

### 3.2 SVEN FISCHER<sup>1</sup>, HEINZ-JOSEF KOCH<sup>2</sup>, KLAUS BÜRCKY<sup>3</sup>

<sup>1</sup>BGD-Bodengesundheitsdienst GmbH, Marktbreiter Straße 74, D – 97199 Ochsenfurt

<sup>2</sup>Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstraße 77, D – 37079 Göttingen

<sup>3</sup>Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt, Marktbreiter Straße 74, D – 97199 Ochsenfurt

*Original language: German*

## **INFLUENCE OF CALCIUM ON PLANT AVAILABLE NUTRIENTS IN SUGAR BEET SOILS – FIELD TRIALS IN CENTRAL AND SOUTHERN GERMANY**

### **ABSTRACT**

Calcium and pH play an important role in agricultural soils for both structure of soils, and availability and interactions of nutrients. This study aimed (i) to quantify the effect of liming on plant available nutrients in the soil as measured by the Electro-Ultrafiltration (EUF) extraction method; (ii) to verify the liming effect by field experiments with sugar beets.

For the first of two series of field trials, 30 sites in Central and Southern Germany suitable to grow sugar beets were selected in respect for a requirement of calcium. On each site, burnt lime was applied in amounts of 0, 3.000 and 12.000 kg CaO ha<sup>-1</sup>. Soil samples were taken 0, 4, 8, 16 and 24 weeks after lime application to investigate the liming effects on nutrients in the soil over time after liming. The pH-value was determined and the contents of N, P, K, Mg, Ca, S and B measured by the EUF method.

The second series of trials was conducted on 6 out of the 30 sites mentioned above and focused the liming effects (0, 3000 kg CaO ha<sup>-1</sup>) on nutrient uptake and yield of sugar beets. As a second factor, different K and Mg fertilizer treatments were applied in autumn after liming; sugar beets were grown in the following spring. Yield and quality parameters were measured in beets, and contents of N, P, K, Mg, Ca, S, and B were determined in leaves and beets.

First results from the EUF soil analysis indicate increasing amounts of plant available nutrients in limed soil. Not only cationic but also anionic nutrients appeared more abundantly.

---

## **INFLUENCE DU CALCIUM SUR LES ELEMENTS NUTRITIFS DU SOL DISPONIBLES POUR LA BETTERAVE SUCRIERE – ESSAIS AU CHAMP EN ALLEMAGNE CENTRALE ET EN ALLEMAGNE DU SUD**

### **RÉSUMÉ**

Le calcium et le pH jouent un rôle important dans les sols agricoles, tant dans la structure des sols que dans la disponibilité et les interactions entre nutriments. Cette étude a pour buts (i) de quantifier l'effet du chaulage sur les nutriments disponibles dans le sol pour les plantes tels que mesurés par la méthode d'extraction par électro-ultrafiltration (EUF); (ii) de vérifier l'effet du chaulage via des essais en champs de betteraves sucrières.

Pour la première des deux séries d'essais en champs, 30 sites d'Allemagne centrale et du sud aptes à la culture de betteraves sucrières ont été sélectionnés en fonction de leur besoin en calcium. Sur chaque site, de la chaux vive a été appliquée par quantité de 0, 3 000 et 12 000 kg CaO ha<sup>-1</sup>. Des échantillons de sol ont été prélevés 0, 4, 8, 16 et 24 semaines après le chaulage pour examiner les effets du chaulage sur les nutriments du sol en fonction du délais après chaulage. Le pH a été déterminé et les contenus en N, P, K, Mg, Ca, S et B mesurés par la méthode EUF.

La seconde série d'essais a été conduite sur 6 des 30 sites mentionnés ci-avant et s'est concentrée sur l'effet du chaulage (0, 3 000 kg CaO ha<sup>-1</sup>) sur l'absorption des nutriments et le rendement des betteraves sucrières. Comme second facteur, différents niveaux d'amendements K et Mg ont été appliqués en automne après le chaulage ; les betteraves sucrières étant cultivées au printemps suivant. Les paramètres de rendement et de qualité des betteraves ont été mesurés, et les contenus en N, P, K, Mg, Ca, S et B ont été déterminés dans les feuilles et les betteraves.

---

## **EINFLUSS DES CALCIUMS AUF PFLANZENVERFÜGBARE NÄHRSTOFFE IM BODEN – FELDVERSUCHE IM BEREICH DER SÜDDEUTSCHEN ZUCKERWIRTSCHAFT**

### **KURZFASSUNG**

Calcium und pH-Wert sind in landwirtschaftlich genutzten Böden von zentraler Bedeutung für die Verfügbarkeit und die Wechselwirkungen von Nährstoffen sowie die Bodenstruktur. Ziel dieser Arbeit ist es, (i) den Einfluss einer Kalkung auf die pflanzenverfügbaren Nährstoffe im Boden mittels Elektro-Ultrafiltration (EUF) zu quantifizieren; (ii) den Effekt der Kalkung auf die Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe durch Vegetationsversuche mit der Zuckerrübe zu beschreiben.

Für die erste von zwei Versuchsserien wurden im Bereich der süddeutschen Zuckerrübenwirtschaft 30 zuckerrübenfähige und kalkbedürftige Böden ausgewählt. Je Standort wurden drei Varianten mit Branntkalk in Aufwandmengen von 0, 3.000 und 12.000 kg CaO ha<sup>-1</sup> angelegt. 0, 4, 8, 16 und 24 Wochen nach der Kalkgabe wurden Bodenproben entnommen. Der pH-Wert wurde bestimmt und die Gehalte an N, P, K, Mg, Ca, S und B nach der EUF-Methode gemessen.

Die zweite Versuchsserie wurde an 6 der 30 oben genannten Standorte angelegt und beschreibt den Einfluss der Kalkung (0, 3000 kg CaO ha<sup>-1</sup>) auf die Nährstoffaufnahme und Ertrag von Zuckerrüben. Ein zweiter Versuchsfaktor dieser Serie ist eine differenzierte Kalium- und Magnesiumdüngung, die im Herbst nach der Kalkgabe ausgebracht wurde. Im darauf folgenden Frühjahr wurden Zuckerrüben angebaut. Neben den Ertrags- und Qualitätsparametern wurden die Gehalte von N, P, K, Mg, Ca, S, und B in Blatt und Rübe gemessen.

Erste Ergebnisse der EUF-Analyse weisen auf steigende Gehalte an pflanzenverfügbaren Nährstoffen in den gekalkten Varianten hin, wobei nicht nur mehr Kationen, sondern auch gestiegene Anionen-Gehalte gemessen wurden.