

Tagungsnummer

V112

Thema

Kommission II: Bodenchemie

Schicksal, Wechselwirkungen und Wirkung von bodenfremden Stoffen im Boden

Autoren

S. Blotevogel¹, P. Oliva¹, S. Sobanska², J. Viers¹, H. Vezin², S. Audry¹, J. Prunier¹, J. Darrozes¹, L. Orgogozo¹, P. Courjault-Radé¹, E. Schreck¹

¹Université Toulouse III - Paul Sabatier, GET, Toulouse; ²Université Lille I, LASIR, Lille

Titel

Der Verbleib kupferbasierter Fungizide in Weinbergböden: Eine Fallstudie der stabilen Kupfer-Isotopenverhältnisse und Elektronenspinresonanz von Calco- und Vertisolen in Soave (Italien)

Abstract

Kupferbasierte Fungizide sind im Weinbau weit verbreitet und im biologischen Weinbau die einzige erlaubten Pestizide zur Bekämpfung von falschem Mehltau. Durch den intensiven, dauerhaften Gebrauch von Kupfer reichert sich dieser, mit wachsenden ökotoxikologischen Konsequenzen, in Weinbergböden an. In dieser Studie untersuchen wir den Verbleib von Kupfer in einem Calcosol und einem Vertisol aus Soave (Italien). Beide Böden werden seit über 50 Jahren mit Kupfer behandelt. Wir stellen Massenbilanzen auf und nutzen die innovative Kombination aus Messung stabiler Cu-Isotopenverhältnisse und Elektronenspinresonanzspektroskopie (ESR), um Einblicke in die biogeochemischen Mechanismen der Kupferbindung zu erlangen. Die untersuchten Böden weisen hohe exogene Kupfergehalte auf, welche eine Akkumulation der heutigen maximalen Behandlungsmenge über 50 Jahre überschreiten. Dies belegt, dass einmal sehr viel größere Mengen Cu im Weinbau verwendet wurden und dass ein Großteil dieses Kupfers in den jeweiligen Böden verbleibt. In Vertisolien fallen die Cu-Konzentrationen unter dem vertischen Horizont schnell auf die geogene Hintergrundkonzentration, wobei in Calcosolen dieser Abfall progressiver erfolgt. Isotopenverhältnisse unterscheiden sich zwischen den verschiedenen Bodentypen ($\delta^{65}\text{Cu}$ zwischen 0.12 und 0.37 ‰), obwohl sie die gleiche Behandlung erfahren haben. Kupferisotope in Oberböden sind schwerer als in Unterböden und Citratextraktionen zeigen, dass mobiles Kupfer isotopisch schwerer ist als der Gesamtgehalt. Die Horizonte des Calcosols sind systematisch leichter als die des Vertisols, was auf unterschiedliche biogeochemische Bindungsmechanismen von Kupfer hinweist. Dies wird durch die ESR-Spektren bestätigt. In Oberböden zeigen sie eine Kupferbindung an organisches Material, wobei es im gesamten Bodenprofil Unterschiede in der Cu-Bindung zwischen den beiden Bodentypen gibt. Wenn jedoch Horizonte des Calcosols mit Säure entkalkt werden, nähren sich deren ESR-Spektren denen der Vertisole an, wohingegen letztere nicht auf eine Säurebehandlung reagieren. Somit wird gezeigt, dass in Calcosolen Karbonate an der Bindung von Kupfer beteiligt sind wobei in Vertisolien der vertische Horizont eine wichtige Rolle spielt. Darüber hinaus wird durch die analoge Variation von ESR-Spektren und Isotopenverhältnissen wird die Anwendbarkeit von Cu-Isotopenanalysen und ESR-Spektroskopie zur Aufklärung von biogeochemischen Prozessen in Böden demonstriert.