

Differences in microbial processing between bamboo and evergreen broad-leaved forest from A soil horizon, reflecting on the DOM quality

**MSc thesis
by
Kathrin Krennmayr**

**supervised by
Thomas Hein**

University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna, Austria, April 2016.

ABSTRACT

Extreme weather events can have a remarkable influence on aquatic ecosystems, because they can import huge amounts of terrestrial dissolved organic matter (tDOM) and reset the vegetation. In Taiwan these landslides scars are often inhabited by bamboos, which have better abilities in root competition and reproduction. With the expansion of bamboo, consequently an increase in bamboo A level horizon soil (BAS) can be expected, which is different from evergreen broad-leaved A soil horizon (EAS) in the nutrient and carbon content.

The goal of the master thesis was to see whether the distinct tDOM pools result in different rates of microbial degradation in aquatic systems. The effects of a typhoon- induced transport of BAS and EAS into a water reservoir were investigated in a standardized 10-day dark incubation experiment. In 7 out of 10 days different biotic as well as abiotic parameters were measured and investigated. The core piece of the master thesis was the measurement of the optical properties, which resulted in peaks intensities within in a three dimensional emission excitation matrix (EEM).

The results demonstrated that BAS was more biodegradable than evergreen broad-leaved forest, which was proven by a higher mineralization rate for DOC and a higher increase of the peak intensities. Furthermore, it was demonstrated that EAS contained more humic compounds like SUVA_{254nm}, Peak C and Peak A. Moreover, BAS resulted in a higher respiration rate, whereas the assimilation of carbon was higher for EAS. Furthermore, BAS and EAS were separated by their humic character and the biological response within a PCA. To sum up, it is likely that the heterotrophic microbial response in the reservoir will change if there are higher nutrient loadings and an increased amount of tDOM from BAS. Due to the higher reactivity and higher respiration rate of BAS than from the traditional forest, a higher flux of CO₂ into the atmosphere seems to be a reasonable ecological consequence.



wasser
cluster
lunz

WasserCluster Lunz - Biologische Station GmbH
Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5
A- 3293 Lunz am See
Tel. 07486 20060 Fax 07486 20060 20
office@wcl.ac.at
www.wcl.ac.at

ZUSAMMENFASSUNG

Extreme Wetterereignisse haben einen großen Einfluss auf die Gewässerökologie, weil sie hohe Mengen an terrestrischen gelösten organischen Stoffen (tDOM) in Gewässer importieren und große Flächen der Vegetation zerstören. Auf diesen neu entstandenen Flächen siedelt sich oft Bambus an, der schneller wachsen kann und auch bessere Fähigkeiten in der Wurzelkonkurrenz und Reproduktion als der traditionelle immergrüne Laubwald hat. Mit der Ausbreitung des Bambus geht eine Erhöhung des Anteils an Bambus im A Horizont der Erde einher (BAS), welcher sich im Nährstoff- und Kohlenstoffgehalt vom dem immergrünen Laubwald (EAS) unterscheidet.

Ziel der Diplomarbeit war festzustellen, ob diese Veränderung im aquatischen Ökosystem zu unterschiedlichen mikrobiellen Abbauraten führt. Ein standardisiertes 10 tägiges Experiment im Dunkeln ahmte dabei den Eintrag in ein Wasserreservoir nach. In 7 von 10 Tagen wurden verschiedene biotische als auch abiotische Parameter untersucht. Das Kernstück war die fluormetrische Messung von "peaks" in einer dreidimensionalen Emission-Anregungsmatrix (EEM) mit der die biologische Abbaubarkeit von tDOM beschrieben werden kann.

Die Ergebnisse zeigten, eine höhere Mineralisierungsrate und einen höheren Anstieg der „Peaks“ für BAS. Zudem konnte demonstriert werden, dass EAS höhere Werte für aromatische Parameter wie SUVA_{254nm}, Peak C und A hatte. Desweiteren zeigte BAS eine höhere Atmungsrate, während die Assimilation von Kohlenstoff für EAS höher war. Die Unterschiede konnten auch durch eine Hauptkomponentenanalyse nachgewiesen werden, die BAS und EAS anhand der aromatischen Verbindungen und der biologischen Reaktion unterschied.

Daher ist es wahrscheinlich, dass sich die heterotrophe mikrobielle Reaktion ändern wird, wenn gleichzeitig höhere Nährstoffkonzentrationen und eine erhöhte Menge von BAS in ein Wasserreservoir gelangen. Aufgrund der höheren Reaktivität und höheren Atmungsrate von BAS, scheint ein höherer CO₂ Fluss in die Atmosphäre wahrscheinlich.