

## VERÄNDERTE KRONENTRAUFE DURCH MASSENVERMEHRUNGEN VON SCHMETTERLINGSRAUPEN IN NIEDERSÄCHSISCHEN KIEFERNBESTÄNDEN

ANNE LE MELLEÇ, ANNETT REINHARDT & BEATE MICHALZIK

### SUMMARY

#### Mass outbreaks of phytophagous insects and altered throughfall solution

As yet only a few studies have been carried out considering the effects of biotic disturbances on the carbon cycle and the stability of forest ecosystems as due to the proliferation of phytophagous insects. In the wake of the predicted impact of climatic change on environmental conditions it can be assumed that the stress potential of forests will continue to increase. Furthermore, the progression of certain pest insects seems very likely, and subsequently mass outbreaks of this vermin will become fairly common in the foreseeable future (FLAIG ET AL., 2003; HARE, 2003). Up to now those effects on the carbon cycle have by no means been thoroughly investigated on an ecosystem level neither by means of matter flux measurements. Let alone the associated nitrogen biochemical cycles which form a vital part of the Middle European forest ecosystems. We surmise that the organic matter input which originates from the forest canopy (throughfall) entering the soil is able to have an effect on numerous chemical and physical processes in the soil itself. In this context it is important to put emphasis on the fact that population related ecological issues are considered significant since those phytophagous insects, residing in the forest canopy, which tend to propagate profusely can make a substantial contribution to the high input rates of dissolved and particulate organic matter (DOM and POM). The altered C and N input condition which occurs during the mass outbreaks is assumed to have a considerable effect on the nutrition status (modified nutrient cycles) of the effected forest ecosystems as such. However, it remains indefinite, which effect these short-term high input rates have on the edaphic processes and on the soil - plant regime in particular. Two pine stands (affected / non-affected) in the Wendland area in Lower Saxony (mass outbreak of *Dendrolimus pini*) were scrutinised to determine the potential relevance of the canopy area (presence / absence of mass outbreak) in conjunction with the output of DOM and POM. For this purpose the inputs of organic matter were assessed in terms of quantity and quality. This project was jointly conducted in cooperation with the Northwest German Institute of Forest Research (Department of Forest Protection, chaired by Dr. M. Habermann).

**Keywords:** Insect mass outbreaks, DOC, TOC, DNb, TNb, forest functions

### ZUSAMMENFASSUNG

Bislang sind die Effekte biotischer Störungsereignisse wie die der Massenvermehrung phytophager Insekten auf den C-Kreislauf und die Stabilität von Waldökosystemen nur wenig untersucht worden..

Im Zuge der prognostizierten klimatisch veränderten Umweltbedingungen ist davon auszugehen, dass zum einen das Stresspotenzial für Wälder zunehmen wird, zum anderen die Entwicklung einiger Schadinsekten gefördert wird und in der Folge vermehrt mit einem massenhaften Auftreten von Schadinsekten zu rechnen ist (FLAIG ET AL., 2003; HARE, 2003). Diese Effekte auf den C-Kreislauf sind auf ökosystemarer Ebene bislang weder durch Stofffluss- noch durch C-Vorratbilanzierungen quantifiziert worden, ebenso wenig Auswirkungen auf andere daran gekoppelte biogeochemische Kreisläufe wie der des Stickstoffs, der in mitteleuropäischen Waldökosystemen eine große Rolle spielt. Wir vermuten, dass die organischen Stoffeinträge, die über die Kronentraufe (Bestandesniederschlag) in den Boden eingetragen werden, eine Vielzahl von im Boden ablaufenden Prozessen beeinflussen können. In diesem Zusammenhang nehmen populationsökologische Aspekte einen wichtigen Stellenwert ein, da unter der Kronenfauna insbesondere die zur Massenvermehrung neigenden phytophagen Insekten zu hohen Produktionsraten von DOM und POM beitragen können. Die in Kalamitätszeiten veränderte C- und N-Eintragsituation hat vermutlich signifikante Auswirkungen auf die Ernährungsbedingungen (veränderte Nährstoffkreisläufe) in betroffenen Waldökosystemen. Es ist jedoch ungeklärt, welchen Effekt dieser kurzfristige hohe Eintrag auf den Boden, explizit auf das System Pflanze-Boden hat. Um die Bedeutung der Kronenraumquelle (mit/ohne Massenvermehrungsphänomen) bezüglich der DOM und POM-Produktion zu untersuchen, wurden zwei Kiefernbestände (befallen, nichtbefallen) im niedersächsischen Wendland (Wendland - Massenbefall durch Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*)) beprobt und Einträge quantitativ miteinander verglichen. Das Projekt basiert auf der Zusammenarbeit mit der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (Abt. Waldschutz/Leitung: DR. M. HABERMANN).

**Schlüsselworte:** Massenvermehrung von Insekten, DOC, TOC, DNb, TNb, Waldökosystemfunktionen