



Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz	Band 73 Heft 1	S. 27 – 28	2001
--	-------------------	------------	------

ISSN 0373-7586

## “Fluctuating Asymmetry” als Instrument für die Bioindikation mit Libellen

SÖNKE HARDERSEN

Kleve

**‘Fluctuating asymmetry’ as a bioindicator.** – The damselfly *Xanthocnemis zealandica* was used to investigate the practicability of ‘fluctuating asymmetry’ (FA) as a bioindicator. Exposure of the last larval instar to the insecticide carbaryl (40 ppb) increased the level of FA compared with the control in the laboratory. Attempts to confirm these laboratory results using artificial ponds or field populations were only partly successful. It is concluded that the use of FA as a bioindicator is fraught with difficulties.

In vielen Veröffentlichungen ist vorgeschlagen worden, “Fluctuating Asymmetry” (kleine ungerichtete Abweichungen von der Bilateralsymmetrie) (vgl. PALMER 1996) als Bioindikator für Umweltbelastungen einzusetzen (z. B. ZAKHAROV 1990). Viele dieser Veröffentlichungen basieren auf Laborversuchen (z. B. GRAHAM et al. 1993). Eine Übertragung dieser Ergebnisse auf das Freiland ist zumindest fraglich. In Freilanduntersuchungen wurde in vielen Fällen kein Zusammenhang zwischen Umweltbelastung und Asymmetrie gefunden (z. B. RABITSCH 1997).

Die Eignung von “Fluctuating Asymmetry” als Instrument für die Bioindikation mit Libellen soll hier anhand von Ergebnissen zusammengefasst werden, die von Laborexperimenten, Versuchen mit künstlichen Teichen und Freilanduntersuchungen stammen. Alle Untersuchungen wurde mit der Kleinlibelle *Xanthocnemis zealandica* (Coenagrionidae) in Neuseeland durchgeführt.

In Laborexperimenten konnte gezeigt werden, dass eine sublethale Konzentration (40 ppb) des Insektizides “Carbaryl”, die keinen Einfluss auf den Schlupferfolg hatte, das Mass der Asymmetrie in der Flügeladerung signifikant erhöhte. Bereits die Exposition des letzten Larvenstadiums führte zu einer Erhöhung der “Fluctuating Asymmetry” in der Flügeladerung (HARDERSEN et al. 1999). In einem System von künstlichen Teichen wurden Larven von *X. zealandica* einer ähnlichen Konzentration ausgesetzt. Hier kam es ebenfalls zu keiner Verminderung des Schlupferfolges. Allerdings konnte bei diesem Teich-Experiment keine Erhöhung der Asymmetrie in der Flügeladerung nachgewiesen werden (HARDERSEN 2000a). Eine Konzentration von 100 ppb in den Teichen führte nach 10 Tagen zu einer Verminderung des Schlupferfolges von *X. zealandica*. Die Tiere, die nach 10 bis 20 Tage aus den 100 ppb Teichen schlüpften, wiesen signifikant höhere Werte für “Fluctuating Asymmetry” in der Flügellänge auf. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich Laborexperimente nicht ohne weiteres auf das Freiland übertragen lassen, aber auch dass das Insektizid “Carbaryl” im Freiland die Asymmetrie erhöhen kann. In allen Vergleichen zwischen Männchen und Weibchen mit frisch geschlüpften Libellen ergaben sich keine

Unterschiede der Asymmetrie zwischen den Geschlechtern. Männchen und Weibchen einer Population weisen also beim Schlupf das gleiche Maß an Asymmetrie auf.

In einem letzten Schritt wurden Imagines von *X. zealandica* an vier verschiedenen Gewässern gesammelt. Zwei der Gewässer waren von Apfelplantagen umgeben, die intensiv mit den verschiedensten Pestiziden gespritzt wurden. Die Umgebung der beiden anderen Gewässer war nicht mit Pestiziden behandelt worden. An allen vier Gewässern wurden *X. zealandica* im Früh- und Spätsommer gesammelt. Dabei wurden jeweils verpaarte (Tandem, Paarungsrad) Männchen und Weibchen sowie unverpaarte Männchen gefangen. Vergleiche der Asymmetrie der verschiedenen Gruppen ergaben, dass die Libellen an den belasteten Teichen keine erhöhte Asymmetrie im Vergleich zu den *X. zealandica* von unbelasteten Gewässern aufwiesen. Allerdings zeigte sich, dass die geschlechtsreifen Weibchen, die an den Teichen gefangen wurden, ein höheres Maß an Asymmetrie aufwiesen, als die Männchen, während verpaarte und unverpaarte Männchen keine Unterschiede in der Symmetrie der Flügel aufwiesen. Diese Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass u.a. die Verhaltensbiologie der adulten Libellen Auswirkungen auf das Maß der Asymmetrie in Populationen und Teilpopulationen hat und daher bei der Nutzung von "Fluctuating Asymmetry" als Bioindikator berücksichtigt werden muss. Außerdem ergaben die Vergleiche, dass die im Spätsommer gefangenen Libellen ein höheres Maß an Asymmetrie aufwiesen als die im Frühsommer gefangenen. Dies bedeutet, dass auch z. B. jahreszeitliche Klimafaktoren bei der Nutzung von "Fluctuating Asymmetry" berücksichtigt werden müssen (HARDERSEN 2000b).

### Literatur

- GRAHAM, J.H., K.E. ROE & T.B. WEST (1993): Effects of lead and benzene on the developmental stability of *Drosophila melanogaster*. – *Ecotoxicology* **2**: 185 – 195
- HARDERSEN, S. (2000a): Effects of carbaryl exposure on the last larval instar of *Xanthocnemis zealandica* (Odonata: Zygoptera): fluctuating asymmetry and adult emergence. – *Entomologia Experimentalis et Applicata* **96** (3): 221 – 230
- (2000b): The role of behavioural ecology of damselflies in the use of fluctuating asymmetry as a bioindicator of water pollution. – *Ecological Entomology* **25**: 45 – 53
- , S.D. WRAFFEN & C.M. FRAMPTON (1999): Does carbaryl increase fluctuating asymmetry in damselflies under field conditions? A mesocosm experiment with *Xanthocnemis zealandica* (Odonata: Zygoptera). *Journal of Applied Ecology* **36**: 534 – 543
- PALMER, A.R. (1996): Waltzing with asymmetry. – *BioScience* **46** (7): 518 – 532
- RABITSCH, W.B. (1997): Levels of asymmetry in *Formica pratensis* Retz. (Hymenoptera, Insecta) from a chronic metal-contaminated site. – *Environmental Toxicology and Chemistry* **16** (7): 1433 – 1440
- ZAKHAROV, V.M. (1990): Analysis of fluctuating asymmetry as a method of biomonitoring at the population level. In: Krivolutsky DA (ed) *Bioindication of chemical and radioactive pollution*. CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, Boston: 187 – 198

Anschrift des Verfassers:

Dr. Sönke Hardersen  
 Tiergartenstraße 111  
 47553 Kleve  
 e-mail: S.Hardersen@gmx.net