

# LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN DER HUMIFIKATION DES ERLENLAUBES UND DER EXKREMENTE DER BODEN- ARTHROPODEN

Von

G. GERE und L. HARGITAI

Lehrstuhl für Tiersystematik der Eötvös Loránd Universität, Budapest;  
Lehrstuhl für Bodenkunde der Universität für Gartenbau, Budapest

Eingegangen: 14. April 1972

Die Bedeutung der Bodenfauna an der Zersetzung der Laubstreu wurde bereits vielseitig untersucht. Es ist bekannt, daß die von der Makrofauna – insbesondere von den Diplopoden und Isopoden – verzehrte Nahrung während der Verdauung nur geringe chemische Veränderungen aufweist (Gere 1962), was jedoch in hohem Maße auch von der Qualität der Nahrung selbst abhängt (Dunger 1958). Bedeutend ist dabei die Feststellung, daß die zufolge der Zerkleinerung des Nahrungssubstrates eintretende Flächenvergrößerung die spätere mikrobielle und bakterielle Tätigkeit beschleunigt (van der Drift 1949, Kühnelt 1950, Dudich – Balogh – Loksá 1952, Gere 1956). Um diesen letzteren Umstand näher zu verfolgen, wurden vorausgehend ein Jahr hindurch unter gleichen Verhältnissen im Laboratorium feuchtgehaltene Eichenblätter sowie Diplopoden- und Isopoden-Exkremente, die ebenfalls durch die Konsumierung von Eichenblättern erzeugt wurden, hinsichtlich ihrer Humusstoffveränderungen untersucht (Gere und Hargitai, im Druck). In der vorliegenden Arbeit werden zum Vergleich die Ergebnisse der Untersuchungen des Erlenlaubes (*Alnus glutinosa*) und der daraus gewonnenen Exkremente von Diplopoden und Isopoden bekanntgegeben. Die Versuche wurden mit der Bestimmung des C- und N-Gehaltes sowie mit der Analyse des C: N-Verhältnisses ergänzt.

## Methode

Das Erlenlaub wurde in Mai des Jahres 1970 in einem *Fraxino pannonicae* – *Alnetum hungaricum* – Bestand, in der Nähe der Gemeinde Ócsa gesammelt. Im Laboratorium wurde das Fallaub gereinigt und nur das Erlenlaub bewahrt, welches im Herbst des vorigen Jahres gefallen war.

Ein Teil des Laubes wurde mit Diplopoden und Isopoden (die ebenfalls im selben Bestand gesammelt wurden) verfüttert. Ein entsprechender

Teil des Fallaubes sowie der frischen Exkremeute wurde für chemische Analysen beiseitegelegt. Der andere Teil des Laubes sowie der Exkremeute wurde in mit Glasscheiben abgedeckten und in feuchten Sand gestellten, gebrannten Tonschalen untergebracht. Durch die porösen Tonschalen konnte ein 50%iger Feuchtigkeitsgehalt des Untersuchungsmaterials gesichert werden. Die Proben wurden bei Zimmertemperatur im Laboratorium ein Jahr hindurch aufbewahrt und nachher chemisch ebenfalls analysiert.

Die Bestimmung der Humusqualität erfolgte mit der Methode von H a r g i t a i (1955), u. zw. auf die Weise, daß mit Hilfe der 0,5%igen NaOH- und 1%igen NaF-Lösung aus den organischen Substanzen Extrakte gewonnen wurden, deren Extinktionen wir dann untereinander verglichen haben. Aufgrund dieser wurde der Stabilitätskoeffizient (K) (H a r g i t a i 1966) durch folgende Formel berechnet:

$$K = \frac{E_{\text{NaF}}}{E_{\text{NaOH-H}}}, \text{ wobei}$$

E = die Extinktion

H = den gesamten Humusgehalt bedeutet.

Der Stabilitätskoeffizient reagiert empfindlich auf die Veränderungen der Humusqualität.

Der C-Gehalt der Proben wurde durch den Glühverlust, der N-Gehalt mit dem Gerät von Wagner-Parnass bestimmt. Es wurden stets drei-vier Parallelproben bestimmt, deren Durchschnittswerte angeführt werden.

### Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der chemischen Analysen werden in *Tab. I* zusammengefaßt. Die Untersuchungen haben unerhoffte Ergebnisse erbracht. Wir können diese in 2 Punkten zusammenfassen. 1. Die sich während der Untersuchungsfrist vollzogenen Veränderungen sind überraschend gering. 2. Die verhältnismäßig größere Veränderung vollzog sich nicht wie erwartet in den Exkrementen, sondern im Fallaub.

Die Ergebnisse der vorausgehend mit Eichenblättern durchgeführten ähnlichen Untersuchungen erbrachten den Nachweis, daß nach einem Jahr die Veränderungen des Stabilitätskoeffizienten in positiver Richtung im Falle der Exkremeute bedeutend größer war, als beim Eichenlaub (G e r e und H a r g i t a i, im Druck). Die jetzigen Ergebnisse weisen hingegen darauf hin, daß die vorausgehenden Feststellungen nicht verallgemeinert werden können. Die in den Exkrementen und in der Laubstreu verlaufenden, äußerst komplexen Abbauprozesse können von den verschiedenen Faktoren beeinflußt, solchen Veränderungen unterliegen, die Abweichungen von gewöhnlichem Verlauf aufweisen. Die zwei Hauptrichtungen der Veränderungen sind der Abbau und die Humifikation. Der erstere vermindert, der letztere erhöht den Wert des Stabilitäts-

Tabelle I.

Die sich während eines Jahres vollzogenen Veränderungen des Stabilitätskoeffizienten (K), des C- und N-Gehaltes und des C:N-Verhältnisses im Fallaub und in den Diplopoden- und Isopoden-Exkrementen

Untersuchungsmaterial	K	C%	N %	C/N
Erlenlaub .....	0,01064	51,67	3,12	16,55
Erlenlaub nach 1 Jahr .....	0,01421	50,49	3,28	15,39
Frische Exkremente .....	0,01005	51,51	3,27	15,90
Exkremente nach 1 Jahr .....	0,01200	52,04	3,26	15,93

koeffizienten. Die beiden Prozesse sind insofern miteinander verbunden, daß der Abbau gewissermaßen die Voraussetzung der Humifikation ist. Spezielle Einwirkungen können die Humifikationsprozesse zurücktreten lassen, welche dann zu diesen Ergebnissen führen können.

Die geringe Veränderung des Stickstoffgehaltes und des damit im Zusammenhang befindlichen C:N-Verhältnisses kann auch anders begründet werden, u. zw. läßt sich dies mit der allgemein bekannten Tatsache erklären, daß das Erlenlaub einen sehr hohen N-Gehalt besitzt. Während des Vorschreitens der Abbauprozesse pflegt der prozentuelle N-Gehalt des Rohmaterials gewöhnlich anzusteigen und das C : N-Verhältnis zu sinken, später stellt sich im C : N-Verhältnis ein Gleichgewicht ein, das unter gegebenen Verhältnissen kennzeichnend ist. Das einen hohen N-Gehalt besitzende und enges C : N-Verhältnis aufweisende Erlenlaub sowie die aus diesen erzeugten Exkremente erreichen schnell den Gleichgewichtszustand, d. h. im Falle der Exkremente ist es anzunehmen, daß sie bei Beginn des Versuches, infolge der vorausgehenden Verdauung, bereits in diesem Zustand waren.

### Zusammenfassung

Im Laboratorium wurden Erlenlaub sowie aus diesem erzeugte Diplopoden- und Isopoden-Exkremente 1 Jahr hindurch feucht aufbewahrt. Durch die Bestimmung des Stabilitätskoeffizienten (K) werden die während des Jahres eingetretenen Humusqualitätsveränderungen festgestellt, ferner wurden die Veränderungen des C- und N-Gehaltes sowie des damit zusammenhängenden C : N-Verhältnisses nachgewiesen. Die sich im Untersuchungsmaterial vollzogenen Veränderungen waren sehr gering, verhältnismäßig größer im Erlenlaub als in den Exkrementen. Die geringe Veränderung des K-Wertes läßt sich damit erklären, daß unter speziellen Verhältnissen, neben den sich im Rohmaterial abspielenden Humifikationsprozessen, die den K-Wert verringernden Abbauprozesse ein Übergewicht bekommen haben. Die geringe Veränderung des N-Gehaltes bzw. des C : N-Verhältnisses hängt wahrscheinlich mit dem am

Anfang hohen N-Gehalt des Erlenlaubes und der daraus erzeugten Exkremente zusammen. Deswegen stand das C : N-Verhältnis des Untersuchungsmaterials bereits bei Beginn nahe dem Zustand, bei welchem sich das Gleichgewicht des C : N-Verhältnisses einstellt.

## SCHRIFTTUM

- Drift, J. van der 1949. Analysis of the animal community in a beech forest floor. Ponsen & Looijen, Wageningen.
- Dudich, E. — Balogh, J. und Loksa, I. 1952. Produktionsbiologische Untersuchungen über die Arthropoden der Waldböden. Acta Biol. Hung., 3: 295—317.
- Dunger, W. 1958. Über die Veränderung des Falllaubes im Darm von Bodentieren. Z. Pflanzenern., Düng., Bodenk., 82: 174—193.
- Gere, G. 1956. The Examination of the Feeding Biology and the Humificative Function of Diplopoda and Isopoda. Acta Biol. Hung., 6: 257—271.
- Gere, G. — L. Hargitai. 1971. Untersuchungen über die Humifizierungsprozesse der Laubstreu im Freien und unter Laboratoriumsverhältnissen. Vortrag, abgehalten in Dijon auf dem IV. Bodenbiologischen Kolloquium (14.—20. Sept. 1970). (Im Druck).
- Hargitai, L., 1955. Összehasonlító szervesanyag-vizsgálatok különböző talajtípusokon optikai módszerekkel (Vergleichende Untersuchungen des organischen Stoffes an verschiedenen Bodentypen mit optischen Methoden). Agr. Tud. Egy. Agr. Kar Kiadványai, Budapest, 2: 1—27.
- Hargitai, L. 1966. Proceedings of the VI<sup>th</sup> annual meeting of biochemistry, Budapest. Edited by Biochemical Section of the Hungarian Chemical Society, 293—308.
- Kühnelt, W. 1950. Bodenbiologie. Verlag Herold, Wien.