

Atmungsphysiologisches Studium über die mit der Fortsetzung des Größenwachstums verbundene Seneszenz bei *Ligia oceanica* (L.) (Crustacea, Isopoda)

-The Respiration of Growing *Ligia oceanica* (L.) in Relation to Senescence

H. Inagaki

Laboratoire de Génétique Evolutive et de Biométrie, Centre National de la Recherche Scientifique, Gif-sur-Yvette, France

(Z. Naturforsch. **29 c**, 191–192 [1974] ; eingegangen am 23. März/12. Oktober 1973)

Senescent Stage, Lower Respiratory Rate

Die mit der Fortsetzung des Größenwachstums gleichzeitig stattfindende Seneszenz wurde zuerst bei *Ligia oceanica* (L.) (Crustacea, Isopoda)^{1–5} und dann bei *Littorina saxatilis* var. *rudis* (Gastropoda, Prosobranchia)^{6, 7} beschrieben. Bei *Ligia*, die eine lange postpuberale Wachstumsperiode hat, ergab die histologische Untersuchung des Hodengewebes der erwachsenen Männchen eine Einstellung der Spermatogenese trotz Fortsetzung der Häutungen und des Körperwachstums. Dieses Phänomen, das als Seneszenzsymptom interpretiert wurde, macht es möglich, die Seneszenz-Etappe alter Tiere von der Geschlechtsreife-Etappe junger erwachsener Tiere zu unterscheiden: Zwischen den beiden Etappen liegt eine Transit-Phase, in der man alle Grade einer testikulären Degeneration beobachtet.

Die Regression der sexuellen Aktivität ist natürlich nicht der einzige Aspekt der Seneszenz, die allgemein als Vitalitätsabnahme mit zunehmendem Alter definiert wird. Diese Vitalitätsabnahme ist u. a. auch durch die Verminderung der Atmungsintensität charakterisiert. *Ligia*, als ein amphibisches Tier, atmet im Wasser und in der Luft. Sie bewegt sich im Wasser kaum, wohl aber auf dem Lande. Der $\dot{V}_{O_2}$ -Verbrauch ($\dot{V}_{O_2}$) bei Aufenthalt im Wasser gestattet bei fast bewegungslosem Verhalten die Untersuchung eines basalen bzw. verminderten Metabolismus. Die Atmungsintensität wird gewöhnlich als relativer $\dot{V}_{O_2}$ -Verbrauch in Beziehung zum Trockengewicht dargestellt. Da aber *Ligia*, insbesondere alte Männchen, in beträchtlichem Umfang aus nicht atmendem Kutikularepithel besteht, erscheint es angebracht, den $\dot{V}_{O_2}$ als Funktion des Tiervolumens (V_T) auszudrücken.

Das Material (150 Männchen) wurde im August und Dezember 1972 in Roscoff (Nord-Finistère, Frankreich) gesammelt und nach den Ergebnissen früherer Studien^{1–3} in die zwei oben erwähnten Etappen und die Transit-Phase eingeteilt. Der $\dot{V}_{O_2}$ der so klassifizierten Tiere wurde in einem Meereswassermilieu mittels eines Polarographen gemessen. Der nach l. c.⁸ durchgeführte Vergleich der zwei Stichproben von im Sommer und im Winter gesammelten Tieren in bezug auf die relativen Werte von $\dot{V}_{O_2}$ und V_T ergab keine signifikante Saisonverschiedenheit der Atmungsintensität. Folglich wurden die zwei Gruppen zu einer statistisch homogenen Population zusammengefaßt. Anschließend wurden die Tiere ihrem V_T gemäß in Klassen von 5 Individuen eingeteilt, die Mittelwerte von $\dot{V}_{O_2}$ und V_T für jede Klasse errechnet und diese Werte in logarithmische Koordinaten eingetragen (s. Abb. 1).

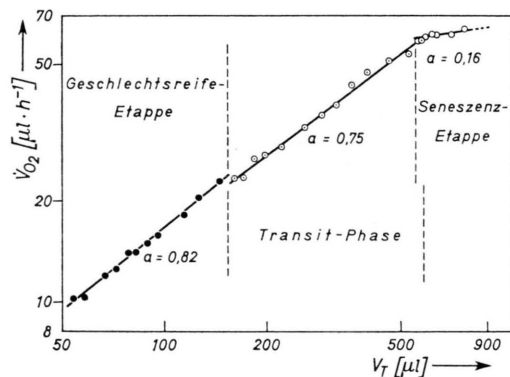


Abb. 1. $\dot{V}_{O_2}$ -Verbrauch ($\dot{V}_{O_2}$ als Funktion des Tiervolumens (V_T)). Logarithmische Koordinaten. Jeder Punkt entspricht dem Mittelwert von 5 Individuen.

Die Kurve des relativen Wachstums zeigt nur eine sehr schwache Steigung in der Seneszenz-Etappe. Dies mag auf eine beträchtliche Verminderung der Atmungsintensität auf Grund der Vitalitätsabnahme der Tiere hinweisen. Nach Reeves stochastischem Test⁸ ist der Unterschied des Regressionskoeffizienten a von $\log \dot{V}_{O_2}$ in bezug auf $\log V_T$ sowohl zwischen der Geschlechtsreife- und Seneszenz-Etappe als auch zwischen der Transit-Phase und der Seneszenz-Etappe hoch signifikant ($P < 0,001$), nicht jedoch zwischen der Geschlechtsreife-Etappe und der Transit-Phase. Anhand der vorliegenden Ergebnisse läßt sich zusammenfassend sagen: Die Seneszenz-Etappe wird charakterisiert durch die Gonadendegeneration und die Verminderung der Atmungsintensität. Vorher³ war die Fortsetzung des Wachstums bei alten Männchen durch Züchtung im Labor geprüft worden. Die Seneszenz-Etappe, die morphologisch und physiologisch durch einen gewissen Gleichgewichtszustand ausgezeichnet

Sonderdruckanforderungen an H. Inagaki, Laboratoire de Génétique Evolutive et de Biométrie, Centre National de la Recherche Scientifique, 91190 Gif-sur-Yvette, Frankreich.

ist, unterscheidet sich deutlich durch die zwei oben genannten Kriterien vom Gleichgewichtszustand bei jungen erwachsenen Tieren. Der charakteristische Zustand in alten Tieren könnte nicht nur auf *Ligia*

beschränkt sein, sondern auch bei anderen Coelomaten vorkommen, wie die Ergebnisse bei *Littorina*^{6, 7} und bei *Sphaeroma* (Crustacea, Isopoda)⁹ vermuten lassen.

¹ H. Inagaki, Doobutugaku Zassi [Tokyo] **78**, 174 [1969].

² J. Berreur-Bonnenfant u. H. Inagaki, C. R. Soc. Biol. [Paris] **164**, 516.

³ H. Inagaki u. J. Berreur-Bonnenfant, C. R. Acad. Sci. [Paris], Sér. D **271**, 207 [1970].

⁴ H. Inagaki u. J. Bonnenfant, Doobutugaku Zassi [Tokyo] **80**, 87 [1971].

⁵ H. Inagaki, C. R. Soc. Biol. [Paris] **165**, 5 [1971].

⁶ H. Inagaki, C. R. Acad. Sci. [Paris], Sér. D **274**, 1828 [1972].

⁷ H. Inagaki, Doobutugaku Zassi [Tokyo] **82**, 42 [1973].

⁸ E. C. R. Reeve, Proc. zool. Soc. [London], Ser. A **110**, 47 [1940].

⁹ G. Charmantier, C. R. Acad. Sci. [Paris], Sér. D **273**, 211 [1971].