



Doctoral Thesis

Experimentell-oekologische Untersuchungen über die Vertikalwanderung planktischer Crustaceen

Author(s):

Strickler, Johann Rudolf

Publication Date:

1969

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000085773> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. Nr. 4387

Experimentell-oekologische Untersuchungen über die Vertikalwanderung planktischer Crustaceen

ABHANDLUNG

zur Erlangung der Würde eines Doktors der Naturwissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von

JOHANN RUDOLF STRICKLER

dipl. Natw. ETH

geboren am 5. November 1938
von Zürich und Stäfa (Kt. Zürich)

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. O. Jaag, Referent
Prof. Dr. A. Linder, Korreferent

Juris Druck + Verlag Zürich
1969

5. ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem Problembereich der Vertikalwanderung greift diese Arbeit Teilaspekte heraus, die mittels einer neuen Methodik untersucht wurden. Versuchstiere waren adulte Männchen aus Frühjahrs- und Sommerpopulationen von Cyclops abyssorum praealpinus (KIEFER) und der Art Cyclops vicinus lobosus (KIEFER). Die Schwimmspuren konnten erstmalig über eine Versuchsdauer von zirka acht Minuten kontinuierlich verfolgt und fotografisch aufgezeichnet werden, ohne dass die Tiere einem zusätzlichen Reiz durch die Registriertechnik ausgesetzt waren. Der natürliche Biotop der Tiere wurde nach Möglichkeit nachgeahmt und experimentell soweit stabilisiert, dass nur Verminderungen der Bestrahlungsstärke als Reiz einwirken konnten. Die Resultate lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

Als unmittelbare Folge einer Intensitätsverminderung beobachteten wir ein passives Absinken der Versuchstiere, das wir als "wait and see"-Effekt beschrieben haben. Es ist abhängig in erster Linie von der Grösse der relativen Intensitätsverminderung, in geringem Masse auch von der Grundintensität.

Das spätere, länger anhaltende Aufwärtsschwimmen haben wir als "swimming-up"-Effekt bezeichnet. Es richtet sich vorwiegend nach der herrschenden Bestrahlungsstärke.

Bei konstanter Bestrahlungsstärke schwimmen die Tiere über längere Zeit in einem engumschriebenen Raum, "lingering-space" genannt. Dessen Dimensionen hängen von den richtungsbezogenen Schwimgeschwindigkeiten ab.

Die richtungsbezogenen Schwimgeschwindigkeiten sind von Art zu Art und innerhalb der Jahreszeiten verschieden.

Die Versuchstiere zeigten wie geplant keinerlei horizontales Orientierungsverhalten. Ebenso wenig wurden sie durch das zur Registrierung verwendete kurzwellige Infrarot beeinflusst. Eine endogene Rhythmik machte sich nur andeutungsweise bemerkbar.

Die Analyse der Resultate erfolgte ausschliesslich mittels moderner statistischer Rechenverfahren.

5.1 SUMMARY

Of the problems connected with vertical migration, the work described deals with certain aspects which were investigated by a new method. The experimental animals were adult males of the spring and summer populations of Cyclops abyssorum praealpinus (KIEFER) and Cyclops vicinus lobosus (KIEFER). The swimming traces were for the first time observed continually over a period of about eight minutes and photographically recorded, without exposing the animals to additional stimulus from the recording technique. The animals' natural biotope was imitated as closely as possible and experimentally stabilised so that irradiance reductions were the only stimulus. The results can be summarised under three headings:

The direct result of an intensity reduction was a passive sinking of the animals, which we have called the "wait and see"-effect. It depends mainly on the relative reduction of intensity and, to a small extent, on the basic intensity.

The later, more prolonged upward movement, which we call the "swimming-up"-effect, depends mainly on the prevailing irradiance.

If the irradiance is constant, the animals swim for a considerable time in a restricted region, termed the "lingering-space". Its dimensions are determined by the direction-dependent swimming velocities. These velocities vary according to the species and the time of the year.

As expected, the animals showed no horizontal orientation behaviour, nor were they influenced by the short-wavelength infra-red light used for photographing. An endogenous rhythm was only barely perceptible.

The results were analysed exclusively by modern statistical techniques.

5.2 RESUME

Certains aspects des problèmes de la migration verticale sont étudiés dans ce travail en se servant d'une méthode nouvelle. L'auteur a choisi pour ces essais des mâles adultes de Cyclops vicinus lobosus (KIEFER) ainsi que ceux provenant de populations printanières et estivales de Cyclops abyssorum praealpinus (KIEFER). La trajectoire de natation a pu, pour la première fois, être continuellement observée et photographiée pendant une période d'un peu plus de huit minutes, sans que les animaux subissent une excitation supplémentaire due aux techniques de registration. Le biotope naturel des animaux a été imité au plus près possible et stabilisé de telle sorte que seule restait comme stimulus une diminution de l'éclairement énergétique. Les résultats, analysés à l'aide de méthodes de statistiques les plus récentes, se laissent grouper comme suit:

A la suite de la diminution de l'intensité, les animaux coulent; nous avons appelé ce phénomène: "wait - and - see". Il est surtout fonction de la grandeur relative de la diminution d'intensité et dans une mesure plus faible, de l'intensité de base.

Il est suivi d'une nage ascendante prolongée; nous avons appelé ce phénomène le: "swimming - up". Il dépend surtout de l'éclairement énergétique ambiant.

Lorsque l'intensité d'éclairement est constante, les animaux nagent, pendant une période prolongée, dans un espace restreint, appelé "lingering - space", dont les dimensions dépendent des vitesses de nage dans les différentes directions. Ces vitesses varient suivant les espèces et les saisons.

Dans les conditions expérimentales choisies, les animaux, comme prévu, ne montrèrent pas de sens d'orientation horizontale; ils ne furent pas influencés par les rayons infrarouges de courtes longueur d'ondes employés pour la registration et un rythme endogène ne fut qu'à peine perceptible.