

Habitat and settlement preferences of adult respectively larval *Flustrellidra hispida*

Brüning, Anika; anika.bruening@web.de
Schultner, Eva; evita5700@yahoo.de
Schünemann, Jan; jan.schuenemann@gmx.net

Abstract

Between 26.03.06 and 05.04.06 we examined the settlement preferences of the bryozoan *Flustrellidra hispida* on the brown alga *Fucus serratus* in the rocky intertidal of Le Cabellou in France.

In field experiments we investigated whether *F. hispida* prefers exposed or protected habitats for settlement. We examined randomly chosen individual algae from two different habitats, one sheltered and one exposed. *F. hispida* was found exclusively/preferentially on *F. serratus* from the protected site. On a smaller scale we investigated whether *F. hispida* showed a preference for different parts of the alga. We determined that highest densities of the colonies were found on the lower parts of the alga. In order to test the possibility that these small-scale preferences were due to settlement preferences, laboratory experiments were carried out on larval *F. hispida*. These tests could determine that the observed distribution pattern of *F. hispida* on *F. serratus* observed in the field is not due to active settlement choice of larvae.

Einleitung

Im Felswatt der europäischen Nordatlantikküste ist das Vorkommen verschiedener Bryozoenarten nachgewiesen (Stephenson & Stephenson, 1949; Vail & Wass, 1981). Eine der häufigsten Arten ist *Flustrellidra hispida*, die vorwiegend im unteren und mittleren Eulittoral die Alge *Fucus serratus* besiedelt (Ryland, 1959).

Im Freiland kann man beobachten, dass *Flustrellidra hispida* hauptsächlich an Algen zu finden ist, die an gering exponierten Standorten wachsen (O'Connor et al, 1980). Außerdem lässt sich anhand von Beobachtungen eine Präferenz für die unteren Bereiche des Algenthalles vermuten. Die Larven von *Flustrellidra hispida* sind lecitotroph und müssen sich nach spätestens zwei Tagen auf einem geeigneten Substrat niederlassen (Seed & Hughes, 1992). Das beobachtete Verteilungsmuster kann mit unterschiedlichen Modellen erklärt werden. Die Ansiedlung der Larven an *F. serratus* könnte zufällig erfolgen und die Beobachtung, dass ältere Kolonien bevorzugt die unteren Pflanzenteile besiedeln, könnte auf unterschiedliche Mortalitätsraten an den verschiedenen Pflanzenteilen zurückzuführen sein. Da die distalen Pflanzent-

eile aufgrund des dort stärkeren Einflusses der Wellenbewegung ein instabileres Habitat darstellen, würde dieses Modell zu der Beobachtung passen, dass an exponierten Standorten *F. hispida* kaum gefunden wird. Ein konkurrierendes Modell zur Erklärung des Besiedlungsmusters könnte aus der Beobachtung abgeleitet werden, dass Bryozoenlarven generell in der Lage sind zwischen verschiedenen Substraten zu unterscheiden (Ryland 1959). Um zwischen diesen unterschiedlichen Modellen unterscheiden zu können, sind Laborexperimente mit Larven geeignet, denn die Modelle führen zu unterschiedlichen Hypothesen. Nach Modell 1 kann man eine zufällige Besiedelung durch Larven von *F. hispida* erwarten, wenn in einem Experiment verschiedene Pflanzenteile von *F. serratus* angeboten werden während nach Modell 2 eine ungleiche Verteilung zu erwarten ist. Um also die beobachteten Besiedlungsmuster im Freiland zu verstehen, untersuchten wir in Laborexperimenten, ob die Larven von *F. hispida* bei ihrer Standortwahl eine Präferenz für bestimmte Algenteile aufweisen.

Material und Methoden

Im Zeitraum vom 27.03.06 bis zum 05.04.06 führen wir unsere Versuche durch. Die Freilandbeobachtungen wurden am südlichen Felswatt von Le Cabellou gemacht und die Laborversuche in der „Station de Biologie marine“ in Concarneau.

Für die Bestimmung der Populationsdichten wurden Algen der Art *Fucus serratus* zwischen 55 und 65 cm Länge gesammelt, um sicherzustellen, dass die Pflanzen ungefähr das gleiche Alter haben.

Im Felswatt von Le Cabellou wurde ein zehn Meter langer Felsriegel des unteren Eulitorals abgesteckt. Jeweils 20 Algen der Art *Fucus serratus* wurden auf der dem Meer zugewandten (exponiert) bzw. abgewandten (nicht exponiert) Seite zufällig ausgesucht und gesammelt. Diese wurden im Labor ausgemessen und auf *Flustrellidra hispida* Kolonien untersucht.

Im Anschluss wurden an zwei vergleichbaren, gering exponierten Standorten 19 *Fucus serratus* Algen gleicher Größe gesammelt, die von *Flustrellidra hispida* besiedelt waren. Diese wurden ausgemessen und die minimale und die maximale Besiedlungshöhe festgehalten. Die minimale Besiedlungshöhe war der Abstand zwischen dem Rhizom und der ersten Kolonie, die maximale der Abstand zwischen Rhizom und der obersten Kolo-

nie. Dieser Versuch wurde an zwei verschiedenen Standorten durchgeführt.

Um eine Besiedlungspräferenz an der Alge durch die *Flustrellidra*larve zu analysieren, wurde die Alge in drei Abschnitte eingeteilt (Abb.1). Diese Abschnitte entsprechen weitgehend Pflanzenteilen deutlich unterschiedlicher Morphologie: I – Rhizoid bis Thallusbeginn, II – mittlerer Thallus, III – oberer Thallus mit Fortpflanzungsorganen (s. Abb. 1).

Die Anzahl von Kolonien von *F. hispida* in den unterschiedlichen Abschnitten wurde gezählt.

In einem Laborexperiment wurden sechs junge *Fucus serratus* Algen (ca. 15 cm) wurden in einer oben abgeschnittenen 0,5 l Plastik Flasche fixiert. Die Flaschen wurden mit Meerwasser aufgefüllt, bis die Pflanzen bedeckt waren. Um die Besiedlungspräferenzen festzustellen, wurde in jedes Gefäß eine unterschiedliche Anzahl von Larven von *F. hispida* gegeben, so dass die Konzentration der Larven in den Versuchscontainern weitgehend konstant bei etwa einer Larve pro 15 ml lag (siehe Tabelle 1).

Nach 25 Stunden wurde der Versuch ausgewertet, indem mit Hilfe eines Binokulars festgestellt wurde wie viele Larven sich an welcher Stelle auf dem *Fucus serratus* ansiedelten.

In einem weiteren Versuch wurden drei Reagenzgläser mit einem Volumen von 50 ml mit einem jungen, unbesiedelten Individuum von *Fucus serratus* versehen (Länge ca. 10-15 cm) und mit Meerwasser aufgefüllt. In jedes Reagenzglas wurden 28 Larven gegeben. Nach 25 Stunden wurden die angesiedelten Larven ausgezählt.

Um die Besiedlungspräferenz im Bezug auf die unterschiedlichen Pflanzenabschnitte zu testen, wurden in einem weiteren Versuch 3 Petrischalen (Durchmesser 8 cm) mit jeweils einem Stück Rhizoid mit Stiel (3*1 cm), Thallusmitte (3*1,5 cm) und Thallusspitze (3*1,5 cm) versehen. In diese Petrischalen wurden 42ml Meerwasser gefüllt und je 13 Larven hinzugegeben. Wieder wurde nach 25 Stunden der Versuch ausgewertet und die Anzahl der Larven aufgenommen, die sich auf dem jeweiligen Algenabschnitt niederließen, noch im Wasser schwammen oder sich auf der Petrischale angesiedelt hatten. Dieser Versuch wurde mit kleinerem

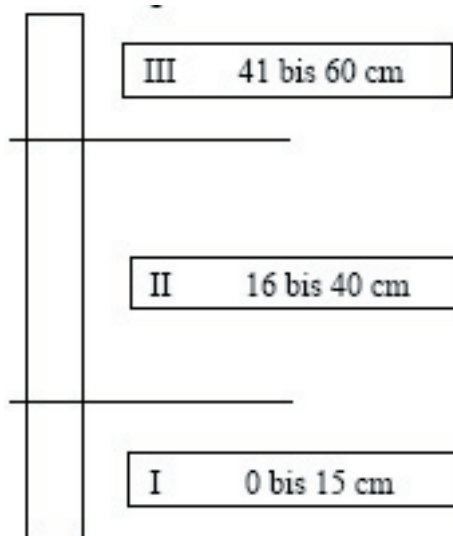


Abb. 1: Schema zur Einteilung des Algenkörpers mit Angabe der mittleren Länge der einzelnen Abschnitte

Tabelle 1 Versuchsansatz Siedlungspräferenz bei *Flustrellidra* Larven

Versuchsansatz	Menge H ₂ O [ml]	Larven
1	400	26
2	450	30
3	400	26
4	300	20
5	350	23
6	400	26

Volumen (10ml) und kleineren Algenstücken (1*1 cm) einmal wiederholt.

Zur statistischen Auswertung wurde der chi²-Test

benutzt (Zupanc 1988).

Die Larven für die Laborversuche wurden mit Hilfe eines Planktonnetzes herausgefiltert oder direkt von Kolonien von *F. hispida* herauspräpariert.

Ergebnisse

Beim Vergleich der Pflanzen des exponierten und eines nicht exponierten Standortes stellte sich heraus, dass Kolonien von *Flustrellidra hispida* häufiger bei Pflanzen des nicht exponierten Standortes vorkommen. Hier konnte bei 80% der untersuchten *F. serratus* Individuen eine Besiedlung durch *F. hispida* festgestellt werden. Dagegen waren 13% vom exponierten Standort gesammelten Individuen von *F. hispida* Kolonien besetzt (s. Abb. 2).

F. hispida besiedelte die unteren Abschnitte von *F. serratus* deutlich häufiger als die obersten. Während im proximalen Abschnitt Kolonien auf 35 von 37 Algen vorkamen, waren es im mittleren Abschnitt 28 von 37 Algen und im distalen Abschnitt 3 von 37 Algen, die Kolonien aufwiesen. Die Unterschiede in der Besiedlungsdichte sowohl von proximalem als auch von mittlerem Algenabschnitt zum distalen Abschnitt waren signifikant (n= 37;

p<0,01; chi²-Test, siehe Tabelle 2). Dagegen war der Unterschied zwischen den beiden unteren Abschnitten nicht signifikant.

Im Labor siedelte sich bei fünf von sechs Besiedlungsversuchen jeweils eine Larve auf *F. serratus* an. Dabei hatten sich eine auf dem proximalen, zwei auf dem mittleren und zwei auf dem distalen Abschnitt der jeweiligen Alge niedergelassen. Der Großteil der Larven (147 von 151) befand sich nach Ablauf von 25 Stunden noch frei im Wasser.

Bei Auswertung des zweiten Versuches bei dem das Volumen der Gefäße maßgeblich minimiert worden war, konnte nur bei einer von vier Algen eine Besiedlung festgestellt werden. Hier hatte sich eine Larve im oberen Abschnitt festgesetzt, die restlichen 112 Larven waren freischwimmend oder tot.

Beim Versuch eine Strukturpräferenz von *F. hispida* Larven festzustellen, siedelten sich 5 von 24 Larven am Algenkörper an. Vier von fünf der sich ansiedelnden Larven hatten sich im oberen Thallusabschnitt festgesetzt, während eine sich im mittleren Abschnitt angesiedelt hatte.

Bietet man Larven von *F. hispida* verschiedene Abschnitte von jungen *F. serratus*-Algen als mögliches Siedlungssubstrat an, so haben sie keine Präferenz für die proximalen Pflanzenteile. In entsprechenden Laborexperimenten siedeln vielmehr 80% (n=5) der beobachteten Larven auf den distalen Abschnitten von *F. serratus*. Eine Larve (20%; n=5) konnte auf einem mittleren Thallusteilstück wiedergefunden werden.

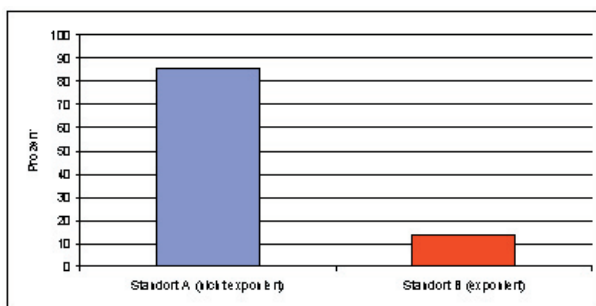


Abb.2: Darstellung der Besiedlung von *Flustrellidra hispida* an *Fucus serratus* an zwei unterschiedlich exponierten Standorten. Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtanzahl der Algen, auf denen *F. hispida* gefunden wurde.

Tabelle 2 χ^2 Test (p=0,01) – Vergleich von Siedlungpräferenz

	Vergleich 1-2	Vergleich 1-3	Vergleich 2-3
Standort A	$\chi^2 = 3,84$	$\chi^2 = 48,79$	$\chi^2 = 29,13$
Standort B	$\chi^2 = 6,58$	-	$\chi^2 = 18,66$

Diskussion

Flustrellidra hispida zeigt eine auffällige Verteilung im Felswatt. An wenig exponierten Standorten findet man Kolonien von *F. hispida* vorzugsweise an den unteren und mittleren Abschnitten von *Fucus serratus*. Das eindeutige Ergebnis des Standortvergleiches bestätigt die Annahme, dass *Fucus serratus* Gemeinschaften an exponierten Standorten im unteren Eulittoral für Organismen der Art *Flustrellidra hispida* ein weniger attraktives Habitat darstellen.

Bei den Laborversuchen wurde festgestellt, dass Larven alle Bereiche der Alge besiedeln. Dies widerspricht der Aussage von Ryland (1959). In seinem Paper beschreibt er, eine Präferenz der Larven für die unteren Bereiche.

Offensichtlich zeigen die Larven von *Flustrellidra hispida* eine zufällige Verteilung beim Ansiedeln auf der Alge. Diese Folgerung ergibt sich durch unsere Laborversuche mit Larven von *F. hispida*. Bei der Beobachtung, dass *F. hispida* im Freiland ein anderes Verteilungsmuster zeigt, können mehrere Faktoren eine Rolle spielen. Algen an exponierten Standorte sind generell einer stärkeren Strömung durch Wellenschlag ausgesetzt. Die erhöhte Instabilität der Algen könnte ein limitierender Faktor bei der Besiedelung durch Larven oder für das Wachstum der Kolonie darstellen.

Larven werden hier vermutlich leichter weggespült oder ganze besiedelte Pflanz-

abschnitte abgerissen, so dass weniger Larven für eine Neubesiedlung zur Verfügung stehen. Möglicherweise werden freigesetzte Larven auch durch den heftigen Wellenschlag in Richtung Land getrieben und verfangen sich dort in den dichten *Fucus*wäldern der geschützten Standorte. Der zweite Freilandversuch untermauert diese Vermutungen. Dabei dient die Tatsache, dass Kolonien *F. hispida* in geschützten Habitaten eher in den unteren Algenabschnitten gefunden wurden, als weiterer Indikator für Strömungsempfindlichkeit. Die geringen Differenzen in der Besiedlungshöhe auf Algen der beiden Standorte kann damit erklärt werden, dass Standort B von hohen Felsen umgeben war, und so einen noch ruhigeren Lebensraum darstellt. Möglich ist demzufolge eine starke Abhängigkeit zwischen Besiedlungspräferenz und Habitatbedingungen. Da Flustrellidralarven aktiv ein geeignetes Substrat aufsuchen sollen, (Ryland, 1959) vermuten wir, dass die Larven in verschiedenen Lebensräumen anhand von Strukturunterschieden der Thallusoberfläche eine geeignete Besiedlungsfläche erkennen können. Ein solches Verhalten konnte in den Laborversuchen jedoch nicht nachgewiesen werden.

Im Ausblick auf spätere Versuche würden wir Untersuchungen mit einer größeren Stichprobe empfehlen.

Literatur

O'Connor, R.J., Seed, R. & Boaden, P.J.S. (1980): Resource space partitioning by the Bryozoa of a *Fucus serratus* L. community. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 45 : 117-137.

Ryland, J. S. (1959): Experiments on the selection of algal substrates by polyzoan larvae. *Journal of experimental biology*, 39: 613-630.

Seed, R. & Hughes, R. N. (1992): Reproductive strategies of epiagal bryozoans. *Invertebral Reproduction and Development*, 22: 291-300.

Vail, L.L. & Wass, R.E. (1981): Experimental studies on the settlement and growth of Bryozoa in the natural environment. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 32 : 639-656

Zupanc, Günther K. H. (1988): Pareys Studentexte: Praktische Verhaltensbiologie, Verlag Paul Parey.