

Food preferences explain distribution of the two marine gastropods *Hydrobia ulvae* and *Littorina littorea*

Achatz, Michaela, medusa6@gmx.de
Seifert, Anja, flickan@zedat.fu-berlin.de

Zusammenfassung

Im Rahmen des Meeresbiologischen Praktikums in der Forschungsstation Kristineberg (Schweden) im Sommer 2004 haben wir untersucht, ob die marinen Gastropodenarten *Hydrobia ulvae* und *Littorina littorea* Futterpräferenzen aufweisen. In Laborversuchen wurden beiden Arten unterschiedliche Kombinationen der Pflanzen *Fucus vesiculosus*, *Ceramium rubrum* und *Zostera marina* angeboten. *H. ulvae* zeigte eine deutliche Präferenz für *C. rubrum*. Bei *L. littorea* konnte keine Präferenz festgestellt werden. Quantitative Beobachtungen im Freiland ergaben, daß verschiedene Größenklassen von *L. littorea* unterschiedliche Pflanzen bevorzugen. Adulte *L. littorea* traten auf *F. vesiculosus*, und *F. serratus* auf. Juvenile Exemplare von *L. littorea* hingegen fanden sich auf *Laminaria saccharina*, *Sargassum muticum*, *Ceramium rubrum*, *Enteromorpha flexuosa* und *Zostera marina*.

Einleitung

Bei Probenahmen in der Klubbanbucht und Bökevikbucht im Gullmarfjord war auffallend, dass sich Gastropoden bevorzugt im Littoral auf unterschiedlichen Pflanzen und Steinen sowohl im Uferbereich als auch in der Flachwasserzone aufhalten. Dabei treten die Prosobranchier *Littorina littorea* und *Hydrobia ulvae* am häufigsten auf. *L. littorea* ist eine bis zu 4 cm große Strandschnecke, die vom Mittelmeer, über Ost- und Nordsee bis zum Atlantik verbreitet ist (Janke, 1988). Sie lebt auf Weich- und Hartböden in der Gezeitenzone, an Uferbefestigungen, Steinufern

und Miesmuschelbänken. Sie lebt außerdem als Weidegänger und ist in ihrer Substratwahl wenig selektiv (Janke, 1988). *H. ulvae* dagegen ist nur 3 - 6 mm groß und vom Senegal bis in die Ostsee verbreitet (Janke, 1988). Sie tritt auf Sandböden, Algen, schlickigen Böden vom Gezeitenbereich bis in 10 m Wassertiefe auf und kann Brackwasser von nur 10 Promille Salzgehalt vertragen (Janke, 1988).

Wir nehmen an, dass beide Arten deutliche Futterpräferenzen für eine bestimmte Pflanzenart zeigen, welche sich qualitativ unterscheiden.

Material und Methoden

Im Zeitraum vom 9.7. bis 11.7.2004 wurden in den Buchten Klubban, Bökevik und Råtholmen rund um die marine Forschungsstation Kristineberg in der Nähe von Fiskebäckskil/Schweden Sammlungen von marinen Pflanzen im oberen Sublittoral unternommen. In der Klubbanbucht wurden Proben von *Fucus serratus*, *Fucus vesiculosus*, *Enteromorpha flexuosa* und *Ceramium rubrum*, in der Bökevikbucht von *Sargassum muticum* und nördlich von Råtholmen Proben von *Laminaria saccharina* sowie *Zostera marina* genommen. Die Aufsammlungen stammen aus Wassertiefen von 20 cm bis 2,5 m. Von jeder Pflanzenart wurden mittels osmotischen Schocks mit Süßwasser möglichst viele Organismen abgesammelt,

die vorgefundenen Gastropoden dabei in separate Gefäße überführt und bestimmt. Es konnten die herbivoren Arten *Hydrobia ulvae*, *Littorina littorea*, *Littorina obtusata*, *Littorina saxatilis*, *Lacuna vincita*, sowie die carnivoren Arten *Hinia reticulata* und *Limacina clavigera* erfasst werden. Anschließend wurde das Pflanzenmaterial mittels der Präzisionswaage (Mettler AT 261 Delta Range) gewogen, sowie die Gastropoden, die sich auf der jeweiligen Pflanzenart befanden, ausgezählt, um eine Relation zwischen Individuenzahl der jeweiligen Gastropodenart pro Fläche der jeweiligen Pflanze herzustellen. Als Grundlage zur Erstellung einer Gewicht-Fläche Relation wurden jeweils fünf Pflanzenstücke pro

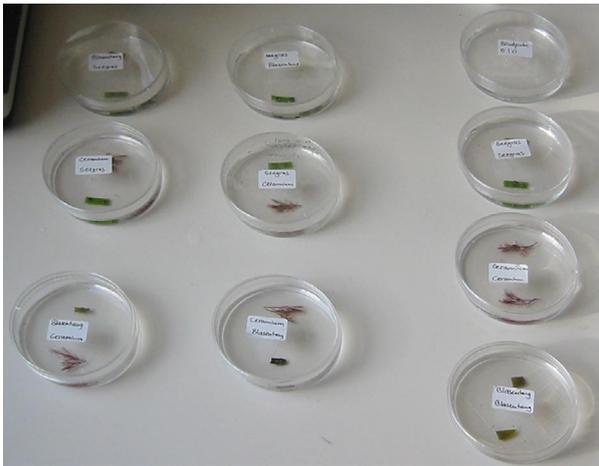


Abb. 1: Versuchsaufbau zur Nahrungspräferenz von *Hydrobia ulvae*.

Pflanzenart vermessen und gewogen (definierte Oberfläche in $\text{mm}^2 \times$ Mittelwert des Gewichts in mg / Mittelwert der Flächen in mm^2).

Aufgrund der relativ hohen Individuenanzahl von *H. ulvae* (1163) und *L. littorea* (211) wurden diese für unsere weiteren Versuche gewählt. Um eine floristische Variabilität zu erhalten, wurden *F. vesiculosus*, *C. rubrum* und *Z. marina* als potenzielle Futterpflanzen gewählt.

In zwei parallelen Versuchsreihen mit je sechs Petri-

schalen mit 25 ml Meerwasser und zwei Pflanzenarten mit definierter Oberfläche (ca. 38 mm^2) wurden je 15 Individuen von *H. ulvae* gegeben. Es wurden immer zwei unterschiedliche Pflanzenarten kombiniert, und dabei sowohl eine Art einmal in der linken als auch in der rechten Hälfte des Versuchsbehälters platziert. Damit sollte ausgeschlossen werden, dass von den Versuchstieren eine Richtung bevorzugt wird. Zudem wurde eine Blindprobe ohne Pflanzen und drei Kontrollen, in denen sich jeweils zweimal die gleiche Pflanze befunden hat, verwendet (Abb. 1).

Für den Versuch mit *L. littorea* wurden sowohl die Aquarien als auch die Fläche der Futterpflanzen (ca. 7350 mm^2) der Größe der Tiere angepasst und mit je 5 Liter Meerwasser und dem gleichen Versuchsmodell angesetzt. Um gleiche Ausgangsbedingungen zu schaffen, wurden alle Gastropoden in die Mitte der Versuchsbecken gesetzt. Die Aufenthaltsorte von *H. ulvae* wurden dann nach 2, 12, 16.5, 23.5, 32 und 46 Stunden notiert, bei *L. littorea* nach 2, 4, 10, 20 und 40 Stunden. Aufgrund der geringen Individuenzahl und des zu erwartenden hohen Messfehlers durch feuchtes Pflanzenmaterial wurde bei *H. ulvae* die gefressene Pflanzenmenge nicht bestimmt. Bei *L. littorea* wurde das Anfangs- und Endgewicht der Futterpflanzen erfasst.

Ergebnis

Auf den sieben gesammelten Pflanzenarten aus dem Gulmarfjord finden sich sieben Gas-

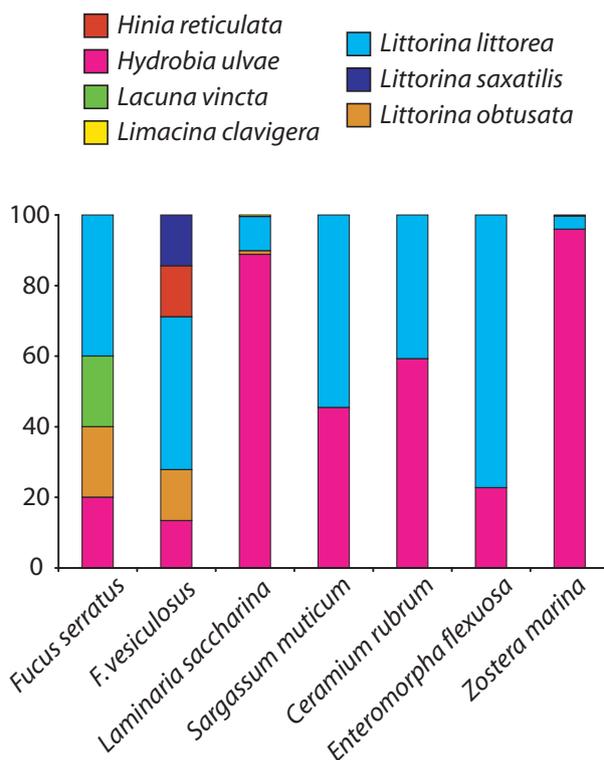


Abb. 2: Gastropodenverteilung auf verschiedenen Pflanzenarten im dem Gullmarfjord/Schweden.

tropodenarten, welche unterschiedlich auf den Pflanzenarten verteilt sind. Auf *Fucus serratus* befinden sich zu 40% *Littorina littorea* und zu jeweils 10% *Littorina obtusata*, *Hydrobia ulvae* und *Lacuna vincta*. *L. littorea* stellt auch den größten Anteil auf *F. vesiculosus* (40%) dar, gegenüber *L. obtusata*, *L. saxatilis*, *H. ulvae* und *Hinia reticulata*, welche je zu 15% auftreten. *H. ulvae* stellt mit 90% die häufigste Gastropodenart auf *Laminaria saccharina*. Auf *Sargassum muticum* ist das Verhältnis *L. littorea* und *H. ulvae* eins zu eins. Die Gastropodenarten auf *Ceramium rubrum* sind zu 60% *H. ulvae* und zu 40% *L. littorea*. Bei *Enteromorpha flexuosa* ist dieses Verhältnis genau umgekehrt: 40% *H. ulvae* zu 60% *L. littorea*. 95% der Gastropoden auf *Zostera marina* stellt *H. ulvae* und *L. littorea* die verbleibenden fünf Prozent (Abb. 2). Auffällig ist, dass bei *L. saccharina*, *S. muticum*, *E. flexuosa* und *Z. marina* nur juvenile Individuen

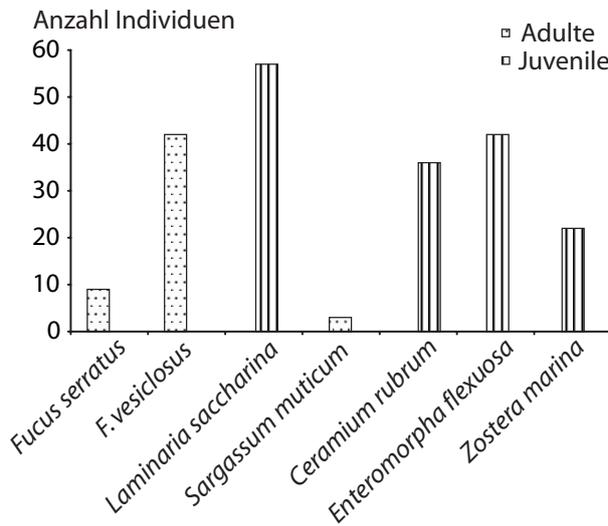


Abb. 3: Altersverteilung von *Littorina littorea* auf verschiedenen Pflanzenarten im Gullmarfjord, Schweden.

von *L. littorea* zu finden sind (Abb. 3). *L. littorea* hält sich bei Fraßversuchen im Labor eher am Rand des Aquariums auf als auf den Pflanzen. Nach zehn Stunden befindet sich *L. littorea* vereinzelt an *F. vesiculosus* (zwei Individuen) und *Ceramium rubrum* (drei Individuen). Auf *Z. marina* (zwei Individuen) sind sie nach 20 Stunden zu finden. Ebenfalls zwei Individuen befinden sich nach 20 Stunden auf *F. vesiculosus* und sechs Individuen auf *C. rubrum*. 40 Stunden nach Versuchsbeginn sind noch drei Schnecken auf *C. rubrum* und fünf auf *F. vesiculosus* zu beobachten (Abb. 4). Trotz der geringen beobachteten Individuenzahl auf den Pflanzen ist bei ihnen ein Gewichtsverlust messbar. Das Anfangsgewicht von *F. vesiculosus* war

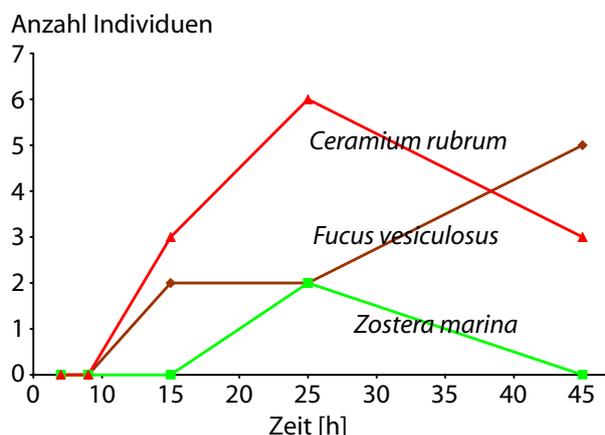


Abb. 4: Kumulierte Aufenthaltshäufigkeit von *Littorina littorea* auf *Fucus vesiculosus*, *Ceramium rubrum* und *Zostera marina* über 40 Stunden.

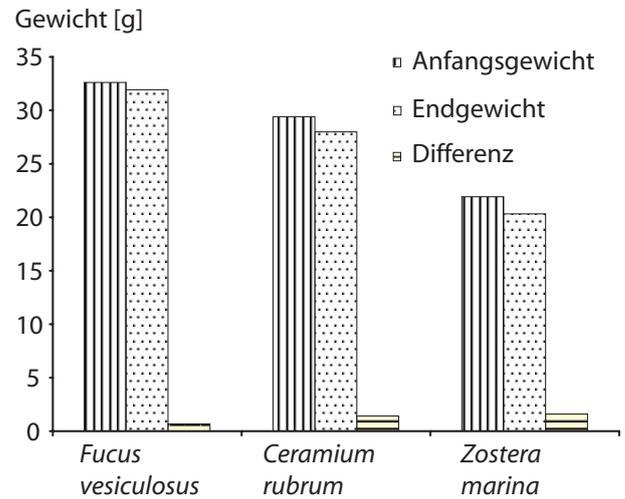


Abb. 5: Gewichtsveränderung der Pflanzen *Fucus vesiculosus*, *Ceramium rubrum* und *Zostera marina* vor und nach 40 Stunden Besatz mit *Littorina littorea*.

32615 mg und das Endgewicht 31927 mg. Das entspricht einem Gewichtsverlust von 688 mg. Bei *C. rubrum* war das Anfangsgewicht 29407 mg und das Endgewicht 27989 mg. Es gibt also eine Gewichtsabnahme von 1418 mg. Die Gewichtsveränderung bei *Z. marina* beträgt 1603 mg, bei einem Anfangsgewicht von 21922 mg und einem Endgewicht von 20319 mg (Abb. 5).

H. ulvae zeigt eine andere Verteilung bei dem Futterwahlversuchen als *L. littorea*. Auffällig ist, dass sie vor allem auf und in einer Entfernung von weniger als fünf Millimeter bei *C. rubrum* zu finden ist, obwohl auch *H. ulvae* nicht in gleichen Individuenzahlen auf den Pflanzen zu finden war. Nach zwei Stunden finden sich 29 Individuen, das Maximum ist nach zwölf Stunden

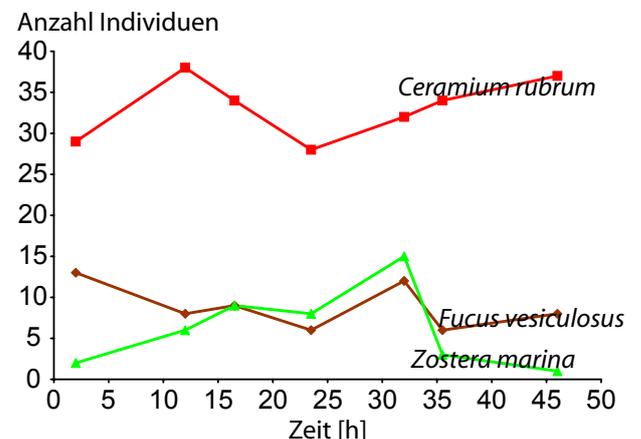


Abb. 6: Kumulierte Aufenthaltshäufigkeit von *Hydrobia ulvae* auf *Fucus vesiculosus*, *Ceramium rubrum* und *Zostera marina* über 46 Stunden.

erreicht, wo 38 Individuen gezählt werden. Zum Versuchsende, nach 46 Stunden sind 37 Individuen auf nachweisbar. Das ergibt für *C. rubrum* einen Mittelwert von 34 ± 4 *H. ulvae*, die sich auf oder in einem Umfeld von 5 mm von der Alge befinden. *F. vesiculosus* und *Z. marina* werden annähernd gleich stark bzw. schwach von *H. ulvae* frequentiert. Bei *F. vesiculosus* liegt das Maximum nach zwei Stunden bei 13 Individuen

Diskussion

Die beiden Gastropoden *Littorina littorea* und *Hydrobia ulvae* kommen auf allen untersuchten marinen Pflanzenarten vor und bilden den Großteil der Stichprobe. Sie scheinen daher am tolerantesten in der Habitatswahl zu sein. Die übrigen Gastropodenarten bilden die Minderheit und sind offensichtlich auf einen engeren Lebensraum beschränkt. Sie stellen scheinbar höhere Kriterien an ihr Habitat.

Die Verteilung der adulten und juvenilen Individuen von *L. littorea* kann auf die Pflanzenwuchsform zurückgeführt werden. Die juvenilen Tiere halten sich bevorzugt in verzweigten oder dünnfädigen Pflanzen oder Pflanzenanhängen auf. Dort finden sie ausreichend Schutz vor Fressfeinden. Die adulten Tiere dagegen bevorzugen großflächigere Pflanzen, um sich besser festhalten zu können. Die Schnecken ähneln außerdem in Form und Farbe den Blasen des *F. vesiculosus*, so dass dieser ein besonders gutes Habitat darzustellen scheint, da er so Sichtschutz vor Fressfeinden bieten kann.

H. ulvae zeigt eine Präferenz für *C. rubrum* im Vergleich zu *F. vesiculosus* und *Z. marina*. Im Versuch mit *H. ulvae* sehen wir unsere Hypothese, dass unterschiedliche Gastropodenarten verschiedene Pflanzenarten bevorzugen, bestätigt. Da der Fraßvorgang von *H. ulvae* nicht beobachtet werden konnte, bzw. keine Gewichtsver-

änderung der angebotenen Pflanzen festgestellt wurde, bleibt offen, ob sich *H. ulvae* dort aufhält um zu fressen, oder evtl. Schutz vor Fressfeinden sucht (Habitatswahl). Einen möglichen Schutz vor Freßfeinden könnte *C. rubrum* durch seine verästelte Struktur bieten. Im Gegensatz dazu bieten *F. vesiculosus* und *Z. marina* diese Schutz- und Tarnmöglichkeiten nicht, da sie relativ glatte, unverzweigte Pflanzenarten sind.

Bei den Futterwahlversuchen mit *L. littorea* sehen wir unsere Hypothese, einer Präferenz für eine bestimmte Pflanzenart, nicht bestätigt. Begründen kann man dies damit, dass *L. littorea* auch einige Tage ohne Nahrung auskommen kann, eine hohe Toleranz gegenüber schwankender Salinität und Trockenheit aufweist (Campbell, 1987). Dies könnte auch erklären, warum sich die Tiere vermehrt am Beckenrand aufgehalten haben, da sie es aus dem natürlichen Habitat (Gezeitenzone) gewöhnt sind, regelmäßig ohne Wasser auskommen zu müssen. Es besteht zudem die Möglichkeit, dass sie die angebotenen Pflanzen nicht fressen. Es konnte jedoch eine Gewichtsabnahme bei den im Versuch verwendeten Pflanzenarten gemessen werden. Dies deutet darauf hin, dass die Schnecken die wir beobachtet haben gefressen haben, aber sich nicht ständig auf den Pflanzen aufgehalten haben.

und das Minimum nach 23,5 und 35,5 Stunden bei jeweils sechs Individuen. Im Mittel befinden sich auf *F. vesiculosus* 9 ± 3 Individuen von *H. ulvae*. *Z. marina* zeigt die höchste Frequentierung von *H. ulvae* nach 32 Stunden mit 15 Tieren und die schwächste nach 46 Stunden mit nur einem Tier. Durchschnittlich befinden sich 7 ± 5 Individuen auf *Z. marina* (Abb. 6).

Literatur

- Campbell, A (1987): Der Kosmos-Strandführer. Kosmos, Stuttgart.
Janke, K (1988): Düne, Strand und Wattenmeer. Kosmos, Stuttgart.