

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 90	S. 219- 230	Innsbruck, Nov. 2003
---------------------------------	---------	-------------	----------------------

## **Vergleichende Betrachtung von Ernährungsmorphologie und Nahrungsspezifität ausgewählter mediterraner Lippfisch-Arten (Perciformes, Labridae)**

von

Stephan KOBLMÜLLER, Nina DUFTNER, Christian STURMBAUER, Harald SAMMER, Nikolaus GANTNER, Renate KOPP, Sebastian VOIGT, Bernhard STADLBAUER, Anita BRANSTÄTTER & Reinhold HANEL<sup>\*)</sup>

### **Comparative Investigations on Feeding Morphology and Feeding Specificity of Selected Mediterranean Wrasse Species (Perciformes, Labridae)**

**Synopsis:** Wrasses (Perciformes, Labridae) are common littoral fishes in the Mediterranean Sea. We studied gut content, feeding morphology, feeding behavior, as well as diurnal activity of four abundant labrid species near Calvi, Corse. The studied species, *Coris julis*, *Labrus merula*, *Symphodus tinca*, and *Symphodus roissali*, are diurnal species, found in an almost constant abundance during daylight. In all four species, crustaceans and molluscs comprise the major components of the identified diet but clear differences in the quantitative weighting of prey organisms indicate species specific use of special microhabitats. *Coris julis*, a member of the originally tropical subfamily Corinae, almost exclusively feeds on hard bottom living gastropods and hermit crabs. Its pharyngeal apophysis with a large flattened tooth in the lower pharyngeal jaw is likely to be an adaptation for crushing snail shells. In contrast, members of the subfamily Labrinae, especially most *Symphodus* species show a high affinity towards seaweed stands and make use of the rich invertebrate fauna associated with algal vegetation. Overall small percentages of algal fragments in the gut content of the four wrasse species are a consequence of feeding behavior and prey selection and do not correspond to any tendency towards omnivory.

<sup>\*)</sup> Anschrift der Verfasser: Mag. S. Koblmüller, Mag. N. Duftner und Univ. Prof. Dr. Chr. Sturmbauer, Institut für Zoologie, Universität Graz; Universitätsplatz 2, A-8010 Graz, Österreich; Mag. H. Sammer, Mag. N. Gantner, R. Kopp, S. Voigt und B. Stadlbauer, Institut für Zoologie und Limnologie; Universität Innsbruck; Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Österreich; Mag. A. Brandstätter, Institut für Gerichtliche Medizin; Universität Innsbruck; Müllerstraße 44, A-6020 Innsbruck, Österreich; Dr. R. Hanel, Institut für Meereskunde, Düsternbrooker Weg 20, D-24105 Kiel, Deutschland (Korrespondenz an: reinhold.hanel@uibk.ac.at).

## 1. Einleitung:

Lippfische repräsentieren mit weltweit mehr als 500 Arten die nach den Grundeln zweit artenreichste Familie mariner Fische (NELSON 1994). Ihre Hauptverbreitung liegt im tropischen Indopazifik. Wesentlich weniger Arten besiedeln die tropischen Regionen des Atlantischen Ozeans, wobei der tropische Ostatlantik mit nur 4 bis 5 Arten als besonders artenarm bezüglich seiner Lippfisch-Fauna zu sehen ist (GOMON & FORSYTH 1990). In Richtung der gemäßigten Breiten nehmen Artenzahl und Abundanz von Lippfischen kontinuierlich ab. Nur das europäische Mittelmeer bildet eine Ausnahme in diesem Gradienten, bedingt im wesentlichen durch die hohe Artenzahl der für den Nordatlantik endemischen Unterfamilie der Labrinae (HANEL et al. 2002).

Bei den im Mittelmeer verbreiteten Lippfischen handelt es sich im wesentlichen um substratorientierte Kleinfischarten ohne direkte wirtschaftliche Bedeutung. Neben den etwa 20 Vertretern der Unterfamilie Labrinae besiedeln drei Vertreter der vorwiegend tropisch verbreiteten Unterfamilie der Corinae das Mittelmeer (QUIGNARD & PRAS 1986). Während es sich bei den Corinae um Arten mit planktonischen Eiern und Larven handelt, entwickelten die Vertreter der Labrinae im Verlauf ihrer Evolution mehrfach voneinander unabhängig kompliziertes Brutpflegeverhalten (HANEL et al. 2002).

Bezüglich der Ernährung von Lippfischen finden sich in der Literatur stark kontroverielle Angaben. QUIGNARD & PRAS (1986) beschreiben die europäischen Lippfische als spezialisierte Evertibratenfresser, wobei vor allem hartschalige Organismen, im speziellen Mollusken, Krebstiere und Stachelhäuter als Nahrung bevorzugt werden und verweisen in diesem Zusammenhang auch auf die innerhalb der Gruppe sehr einheitliche Struktur des Verdauungstraktes, der aufgrund seiner Ausprägung auf relativ unspezifische Carnivorie hindeutet. Entsprechende anatomische Merkmale sind ein protraktiles Maul, eine gut entwickelte Maxillarbezahnung, die Ausbildung von Pharyngealkiefern mit carnivorer oder submolariformer Bezahnung, das Fehlen eines echten Magens und ein kurzer Darm. MICHEL et al. (1987) beschreiben die europäischen Lippfische generell als unspezifische Nutzer der reichen Evertibratenfauna des mediterranen Felslittorals. Nur *Symphodus melanocercus* als Putzerfisch und *Labrus merula* als einziger piscivorer Vertreter der Gruppe stellen Ausnahmen dar. KABASAKAL (2001) verweist im Gegensatz dazu auf die Bedeutung pflanzlicher Nahrung für Lippfische und stellt die beiden Labrinae *Symphodus roissali* und *Symphodus ocellatus* als omnivore Arten mit Tendenz zu Herbivorie den beiden Corinae *Coris julis* und *Thalassoma pavo* als carnivore Arten mit Tendenz zu Omnivorie gegenüber.

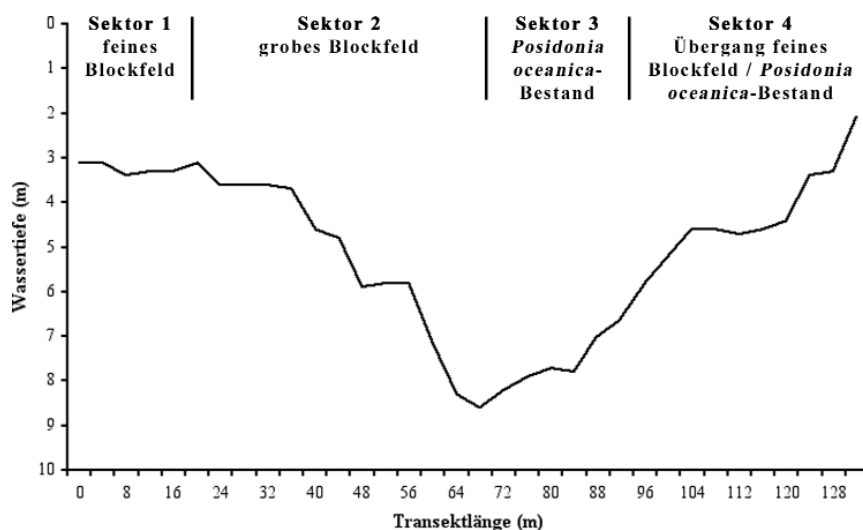
Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, Unterschiede im Fressverhalten und in der Nahrungszusammensetzung einiger der häufigsten Lippfisch-Arten des Mittelmeeres zu erheben, um in Kombination mit anatomischen Unterschieden, vor allem der Pharyngealbezahnung, zusätzliche Erkenntnisse über die Einnischung dieser an sich sympatrisch im Felslittoral des Mittelmeeres lebenden Arten zu gewinnen.

## 2. Material und Methode:

Verhaltensbeobachtungen und Probenentnahmen erfolgten entlang der Revellata-Halbinsel in direkter Umgebung der Station de Recherches Sous-Marine et Océanographique "STARESO", etwa 3 km südlich von Calvi, Korsika im September des Jahres 2000 (Stareso Pier 42° 34' 49" N 08° 43' 27" E; UTM Zone 32 4714233N 477359E).

### Aktivitätsrhythmen und Abundanzschätzung:

Zur Erstellung von Tagesgängen bezüglich der Aktivität von vier ausgewählten Lippfisch-Arten (*Coris julis*, *Labrus merula*, *Symphodus roissali*, *Symphodus tinca*) wurden Beobachtungen nach einer modifizierten Linientransekt-Methode durchgeführt (HARMELIN-VIVIEN et al. 1985). Bei allen vier Arten handelt es sich um typische und häufige Bewohner der Felsküsten des Mittelmeeres. Bei der Auswahl der Transektstrecke wurde im besonderen darauf Wert gelegt, möglichst alle der für das mediterrane Infralittoral charakteristischen Substrattypen mit in die Untersuchung einzubeziehen. Dazu wurde eine 132 Meter lange Strecke hoher Substrat- und Tiefenvariabilität mittels Bojen markiert. Die Breite des Transektes wurde mit 6 Metern definiert, wobei in regelmäßigen Abständen ausgelegte, farblich markierte Steine die Abschätzung der Distanzen unterstützten. Nach dem jeweils vorherrschenden Substrattyp wurde das Gesamt-Transekt in vier Abschnitte unterteilt (Abb. 1). Durch Schnorchel-Beobachtung wurden Auftreten und Abundanz der vier Arten ermittelt. Dabei wurde die Häufigkeit der beobachteten Fischarten in 5 Klassen eingeteilt: 0 = zur Beobachtungszeit nicht im Transekt nachweisbar; 1 = 1 Fisch; 2 = 2-5 Fische; 3 = 6-20 Fische; 4 = 21-50 Fische; 5 = Schwarm >50 Fische (HARMELIN-VIVIEN & HARMELIN 1975). Die Zählungen erfolgten in 2-Stunden-Intervallen über insgesamt 30 Stunden. In Folge wurden die Beobachtungsintervalle auf 20 Minuten verkürzt und auf die Morgenstunden von 06.00 - 08.00 Uhr sowie Abendstunden von 18.00 - 20.00 Uhr beschränkt, um exakt ermitteln zu können, wann die einzelnen Lippfisch-Arten am Morgen ihre Aktivität aufnehmen bzw. sie am Abend ihre Aktivität einstellen.

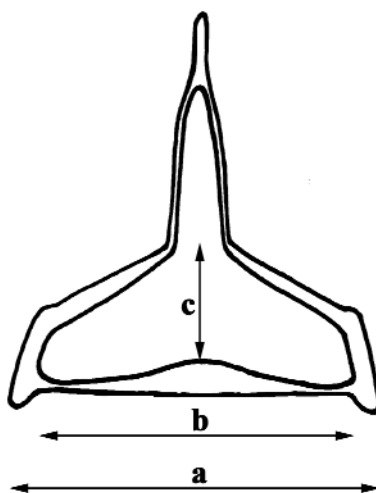


**Abb. 1:** Tiefenprofil der Transektstrecke zur Ermittlung von Abundanz und tageszeitlichen Aktivitätsrhythmen der Lippfisch-Arten *Coris julis*, *Labrus merula*, *Symphodus roissali* und *Symphodus tinca* mit Gliederung in vier Abschnitte unterschiedlichen Substrattyps.

#### Präparation von Darminhalt und Pharyngealzähnen:

Zur Bestimmung der aufgenommenen Nahrung wurden Darminhalte von *Labrus merula*, *Symphodus tinca*, *Symphodus roissali* und *Coris julis* untersucht. Der Fang der Fische erfolgte schnorchelnd mit Handnetz oder vereinzelt mit Harpune zu unterschiedlichen Tageszeiten. Die gefangenen Fische wurden sofort in einer überdosierten Lösung des Fischbetäubungsmittels MS 222 getötet. Von jedem Individuum wurden Gesamtlänge und Körpergewicht gemessen. Anschließend wurden Darm und Kiemenapparat der Fische präpariert. Darminhalte wurden entweder sofort entnommen und untersucht oder für später erfolgte Untersuchungen in 4% Formalin aufbewahrt.

Zur rasterelektronenoptischen Betrachtung wurden die unteren und die oberen Pharyngeal-Kiefer von jeweils 5 Individuen von *S. tinca*, *S. roissali* und *C. julis* sowie von 2 Individuen von *L. merula* präpariert. Nach Entfernung des organischen Materials durch Behandlung mit 1N NaOH wurden die gereinigten Pharyngeal-Kiefer in einer aufsteigenden Alkoholreihe (70%, 90%, 100% Methanol) entwässert und nach Eintauchen in Tetramethylsilan getrocknet. Die trockenen Präparate wurden mittels DEPEX und Leitsilber auf Aluminium-Objektträger montiert und mit einer Goldschicht von einigen 100 Å Dicke besputtert. Anschließend erfolgte die rasterelektronenoptische Betrachtung in einem Zeiss DSM 950 Elektronenmikroskop. Das Verhältnis der Breite des bezahnten Teils der unteren Kauplatte zu ihrer Gesamtbreite wurde ebenso ermittelt wie das Verhältnis von Länge zu Breite der dreieckigen Grundfläche der Kauplatte (Abb. 2).



**Abb. 2:** Schema der unteren Kauplatte im Pharyngealkiefer von Lippfischen und Darstellung der ermittelten Werte. a, Breite der unteren Kauplatte; b, Breite des bezahnten Teils der unteren Kauplatte; c, Länge des bezahnten Teils der unteren Kauplatte (ohne rostralen Fortsatz).

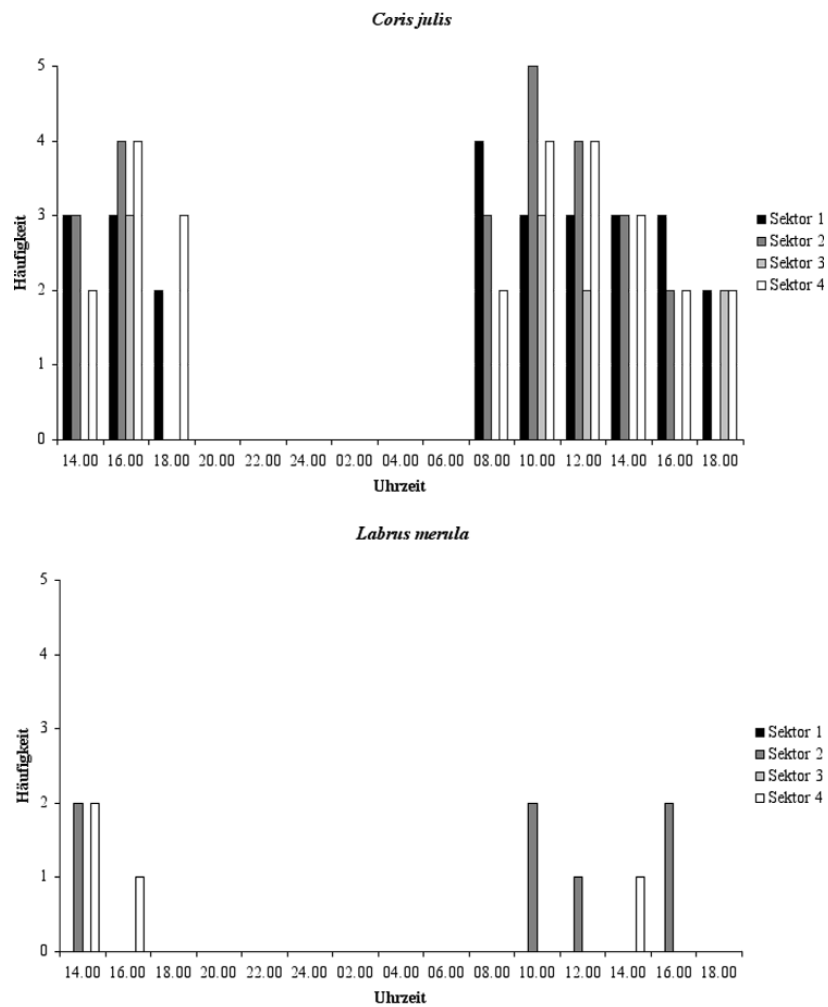
### 3. Ergebnisse:

#### Aktivitätsrhythmen und Abundanzschätzung:

Bei allen im Untersuchungsgebiet lebenden Lippfischen handelt es sich um tagaktive Fische. Bezüglich der Aktivitätsperioden der untersuchten Arten konnten nur geringfügige Unterschiede festgestellt werden. Erste Sichtungen von Lippfischen im Tagesgang erfolg-

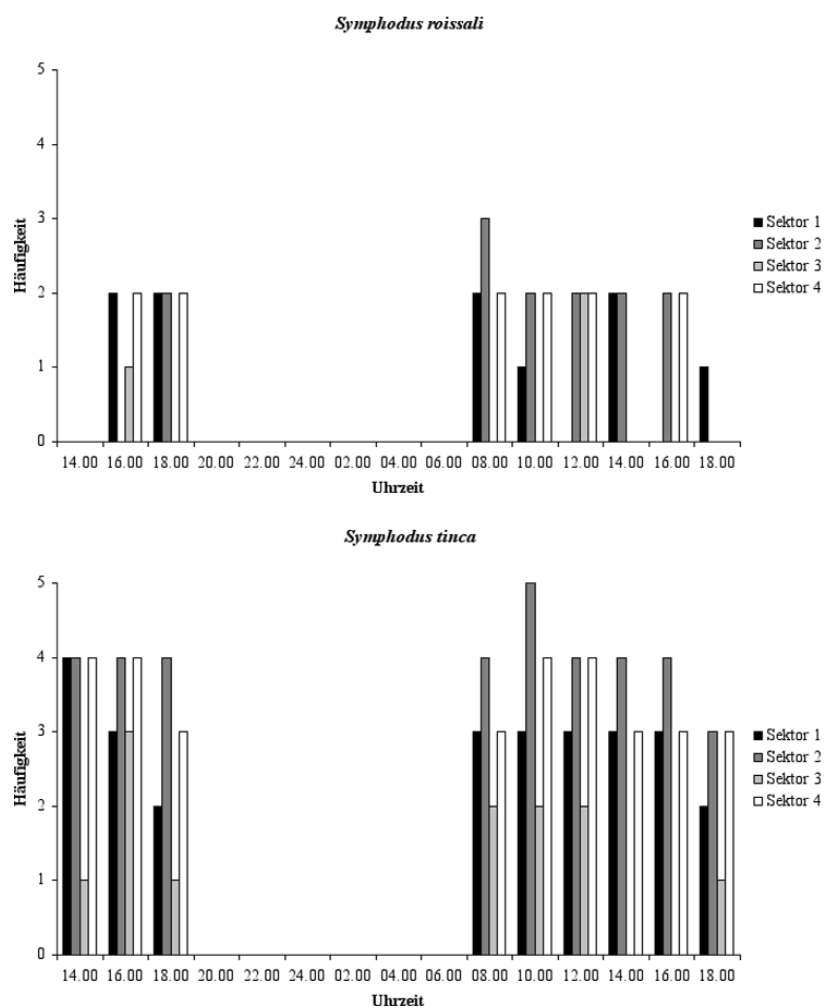
ten um 7.05 Uhr und beschränkten sich auf die Arten *Symphodus tinca* und *Coris julis*. Um 7.25 Uhr konnten die ersten Individuen von *Symphodus roissali* und *Labrus merula* festgestellt werden. Die letzten Sichtungen am Abend erfolgten für *S. roissali* um 18.00, für *C. julis* um 18.20, für *S. tinca* um 18.40 und für *L. merula* um 19.20.

Die Verteilung der häufiger vorkommenden Arten *Coris julis*, *Symphodus tinca* und *Symphodus roissali* war entlang des untersuchten Transektes relativ einheitlich, mit Ausnahme des *Posidonia oceanica*-Bestandes in Sektor 3 (Abb. 3, Abb. 4). In der Seegras-



**Abb. 3:** Aktivitätsrhythmen und Abundanzen von *Coris julis* und *Labrus merula* im Tagesverlauf. Häufigkeitsklassen: 0, zur Beobachtungszeit nicht im Transekt nachweisbar; 1, 1 Fisch; 2, 2-5 Fische; 3, 6-20 Fische; 4, 21-50 Fische; 5, Schwarm >50 Fische.

wiese wurden über den gesamten Beobachtungszeitraum die wenigsten Individuen gezählt. *Coris julis* und *Symphodus tinca* zeichneten sich durch die höchste Individuendichte der vier beobachteten Arten aus und zählen zu den Leitarten im seichten Felslittoral. *Symphodus roissali* war regelmäßig, aber in deutlich geringerer Abundanz vertreten. Von *Labrus merula* konnten nur einige wenige Exemplare in Sektor 2 und Sektor 4 gesichtet werden. Von *C. julis* und *S. tinca* wurden die meisten Sichtungen vom späten Vormittag bis Mittag vermerkt. Bei *S. roissali* war die Anzahl der beobachteten Individuen im Tagesverlauf annähernd konstant.



**Abb. 4:** Aktivitätsrhythmen und Abundanzen von *Symphodus roissali* und *Symphodus tinca* im Tagesverlauf. Häufigkeitsklassen: 0, zur Beobachtungszeit nicht im Transekt nachweisbar; 1, 1 Fisch; 2, 2-5 Fische; 3, 6-20 Fische; 4, 21-50 Fische; 5, Schwarm >50 Fische.

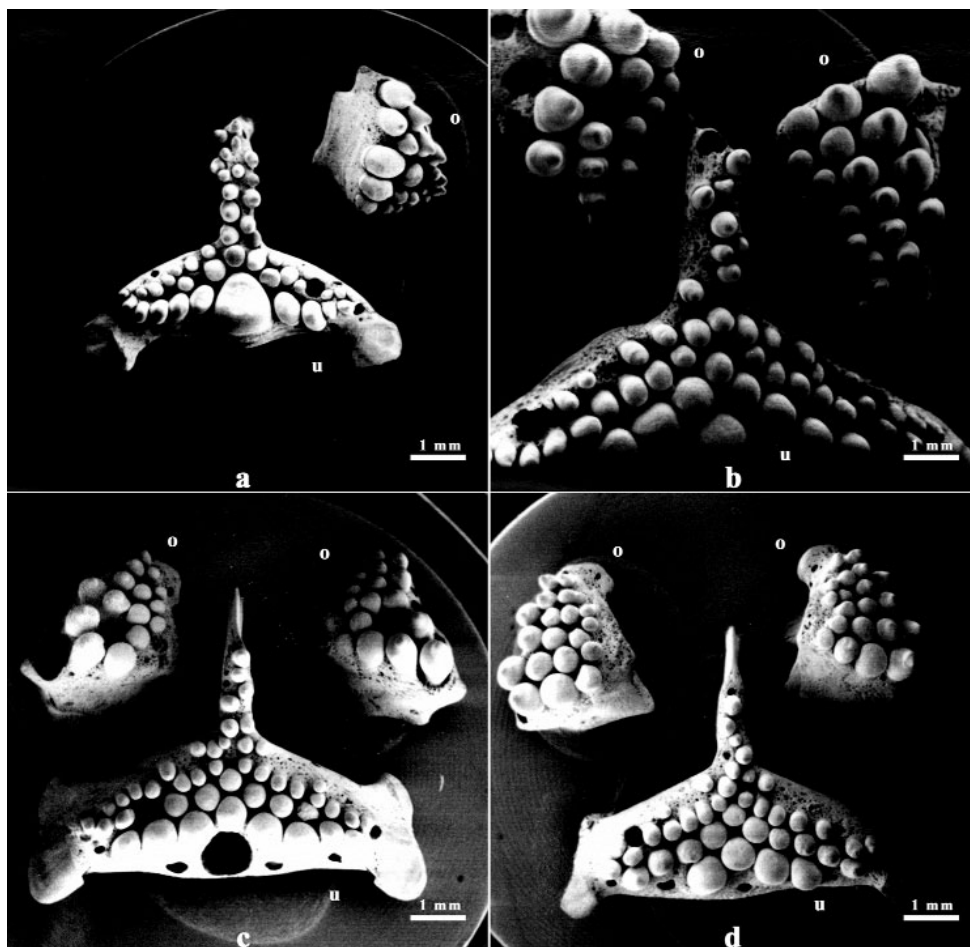
### **Nahrungsspezifität:**

Die Analyse der Darminhalte der vier untersuchten Lippfisch-Arten erbrachte ein insgesamt sehr breites Spektrum an Nahrungsorganismen. Dieses Spektrum reichte von Algen und pflanzlichem Debris über sedentäre Aufwuchsorganismen bis zu einer Vielzahl vagiler Benthosbewohner und vereinzelt auch Fischlarven. Trotz einer teilweisen Übereinstimmung bezüglich der qualitativen Zusammensetzung konnten teils große Unterschiede in der quantitativen Gewichtung der einzelnen Nahrungsbestandteile ermittelt werden, was auf eine Spezialisierung der einzelnen Arten deutet. Die Darminhalte von *Labrus merula* umfassten zur Gänze tierisches Material, vor allem Crustacea. Die Nahrung von *Symphodus tinca* bestand in etwa 85% der untersuchten Individuen aus weniger als 10% pflanzlichem Material, bestehend aus Algenfäden und Debris. Der hohe tierische Anteil der Nahrung bestand im wesentlichen aus Amphipoda (hpts. Gammaridea, vereinzelt Caprellidae), Copepoda (Harpacticoida) und Milben. Daneben konnten entsprechend der Häufigkeit ihres Auftretens in absteigender Reihenfolge Gastropoda (v.a. Rissoidae, Cerithiidae), Bivalvia, Ostracoda und Foraminifera (*Elphidium crispum*), sowie nur vereinzelt Nematoda, Polychaeta, diverse Crustacea (Decapoda, Anisopoda), Insecta (Chironomidae), Placophora, Ophiuroidea und Fischlarven als Nahrungsbestandteile von Pfauenlippfischen ermittelt werden. Nur zwei der untersuchten Individuen wiesen einen deutlich höheren pflanzlichen Anteil an der Nahrung auf (75% bzw. 100%), wobei es sich dabei ausschließlich um Debris handelte. Der pflanzliche Anteil der Nahrung bei *Symphodus roissali* betrug 0-30% und bestand aus kurzen Algen-Thalli. Die tierische Nahrung setzte sich im wesentlichen aus Amphipoda und Gastropoda (v.a. Rissoidae) zusammen. Weiters konnten Harpacticoida sowie vereinzelt Decapoda festgestellt werden. Bei *Coris julis* wurden nur minimale Anteile an pflanzlichem Material in Form einzelner Algenfäden festgestellt. Die überwiegend tierische Nahrung umfasste vor allem Paguridea und Gastropoda (Rissoidae, Cerithiidae). Zudem fanden sich vereinzelt Decapoda, Amphipoda und Bivalvia.

### **Rasterelektronenoptische Untersuchungen:**

Bei der rasterelektronenoptischen Charakterisierung der Pharyngealkiefer wurden nur die unteren Kauplatten der vier Arten untersucht. Die untere Kauplatte ist annähernd dreieckig, bestehend aus mehreren Zahnreihen und rostral zu einem Fortsatz ausgezogen (Abb. 5). Die Breite der bezahnten Fläche betrug bei *Coris julis* 76% der Breite der gesamten Kauplatte, bei *Labrus merula* 80%, bei *Symphodus roissali* 75% und bei *S. tinca* 78%. Das Verhältnis von Länge zu Breite der dreieckigen Basisfläche der bezahnten Kaufläche (ohne rostralem Fortsatz) betrug 37% bei *Coris julis*, 31% bei *Labrus merula*, 40% bei *Symphodus roissali* und 32% bei *S. tinca*. Bei vergleichender Betrachtung wird deutlich, dass alle vier untersuchten Arten ausschließlich molariforme Pharyngealzähne besitzen. Die Bezahnung von *Coris julis*, dem einzigen untersuchten Vertreter der Corinae, unterscheidet sich deutlich von der aller Labrinae. Charakteristisch für *C. julis* ist die bogenförmige Ausgestaltung der unteren Zahnplatte. Ebenso auffällig ist ein einzelner sehr großer,

abgeflachter Zahn zentral in der posterioren Zahnreihe. Die übrigen Zähne sind wesentlich kleiner im Durchmesser und unregelmäßig angeordnet, mit Ausnahme der hintersten Zahnreihe, die durchwegs aus etwas größeren Zähnen besteht (Abb. 5a). Bei den untersuchten Vertretern der Labrinae sind die Pharyngealzähne in deutlichen Reihen angeordnet. Die Zahngröße nimmt dabei nach rostral mit jeder Zahnreihe ab. Zudem sind die Seiten der Pharyngealkiefer im Gegensatz zu *Coris julis* nicht gebogen. Innerhalb der untersuchten Vertreter der Unterfamilie Labrinae sind keine auffälligen strukturellen Unterschiede in der Bezahlung der unteren Kauplatte festzustellen (Abb. 5b-d).



**Abb. 5:** Rasterelektronenoptische Aufnahmen der oberen und unteren Pharyngealkiefer ausgewählter Lippfisch-Arten. **a)** *Coris julis* (1), **b)** *Labrus merula* (7), **c)** *Symphodus roissali* (13), **d)** *Symphodus tinca* (28). Die dem Artnamen folgende Zahlen entsprechen der Nummer in der Probenliste (Tabelle 1). o, obere Kauplatten; u, untere Kauplatte.



**Tab. 1:** Gesamtlänge und Gewicht der beprobten Lippfisch-Arten, gefangen entlang der Revellata-Halbinsel in direkter Umgebung der Station de Recherches Sous-Marine et Océanographique "STARESO", etwa 3 km südlich von Calvi, Korsika.

Nr.	Art	Gesamtlänge (cm)	Gewicht (g)
1	<i>Coris julis</i>	11	12
2	<i>Coris julis</i>	13	19
3	<i>Coris julis</i>	14	22
4	<i>Coris julis</i>	14,4	27
5	<i>Coris julis</i>	14,6	25
6	<i>Labrus merula</i>	15,6	47
7	<i>Labrus merula</i>	16,5	58
8	<i>Symphodus roissali</i>	8,2	8
9	<i>Symphodus roissali</i>	8,7	10
10	<i>Symphodus roissali</i>	9,3	13
11	<i>Symphodus roissali</i>	9,7	16
12	<i>Symphodus roissali</i>	10	18
13	<i>Symphodus roissali</i>	10,4	17
14	<i>Symphodus roissali</i>	10,4	18
15	<i>Symphodus tinca</i>	6,2	2
16	<i>Symphodus tinca</i>	6,5	2
17	<i>Symphodus tinca</i>	8,1	5
18	<i>Symphodus tinca</i>	9,2	13
19	<i>Symphodus tinca</i>	9,5	11
20	<i>Symphodus tinca</i>	9,5	11
21	<i>Symphodus tinca</i>	9,7	11
22	<i>Symphodus tinca</i>	9,7	11
23	<i>Symphodus tinca</i>	9,8	13
24	<i>Symphodus tinca</i>	9,9	13
25	<i>Symphodus tinca</i>	10,2	16
26	<i>Symphodus tinca</i>	10,5	17
27	<i>Symphodus tinca</i>	11,2	17
28	<i>Symphodus tinca</i>	11,5	18
29	<i>Symphodus tinca</i>	16,8	69
30	<i>Symphodus tinca</i>	22,5	144

#### Verhaltensbeobachtungen zum Nahrungserwerb:

*Symphodus tinca* unterscheidet sich in der Art der Nahrungssuche deutlich von allen anderen Lippfischen des Mittelmeeres. Pfauenlippfische, unter anderem gekennzeichnet durch eine entschnabelartige Ausbildung des Mauls, beißen im Zuge der Nahrungssuche in Algenbüschel und rupfen diese unter einer seitlichen Drehbewegung des Körpers vollständig aus. Das so gewonnene Algenmaterial wird in Folge mehrmals ausgespuckt und wieder eingesaugt. Die filterartige Ausprägung des Kiemenreusenapparates führt entsprechend der Ergebnisse der Mageninhalts-Analysen zu einer sehr effektiven Trennung von pflanzlichem und tierischem Material und letztlich zur Ingestion von nahezu ausschließlich tierischer Nahrung.

Die drei verbleibenden Arten sind bezüglich der Art ihrer Nahrungssuche deutlich optisch orientiert. Einzelne Beuteorganismen werden gezielt anvisiert und aufgepickt. Während *Coris julis* und auch *Labrus merula* vermehrt zwischen Steinen nach Nahrung suchen, ernährt sich *Symphodus roissali* überwiegend von Phytalbewohnern.

#### 4. Diskussion:

Obwohl die Vertreter der Labrinae als tendenziell carnivor (QUIGNARD & PRAS 1986) beschrieben werden, wurde die Bedeutung pflanzlicher Nahrung für einige Arten wie *Symphodus tinca* sowie *Symphodus roissali* und *Symphodus ocellatus* (KABASAKAL 2001) immer wieder hervorgehoben. Übereinstimmend mit früheren Untersuchungen über die Ernährung von Lippfischen (QUIGNARD & PRAS 1986, MICHEL et al. 1987, SAYER et al. 1996, GRUTTER 2000) zeigen auch die Ergebnisse dieser Untersuchung, dass benthische Evertebraten, hier vor allem Crustacea und Gastropoda, den Hauptanteil der Nahrung der vier als sympatrisch beschriebenen Arten *Coris julis*, *Symphodus tinca*, *Symphodus roissali* und *Labrus merula* ausmachen. Allerdings sind die signifikanten Unterschiede in der quantitativen Gewichtung der Nahrungskomponenten dieser Arten Ausdruck einer klaren Mikrohabitat-Spezialisierung und artspezifischen Nutzung bestimmter Nahrungsressourcen.

So zeigt *Coris julis* als typischer Vertreter der fast ausschließlich tropisch verbreiteten Unterfamilie der Corinae nach Beendigung der Larvalphase (HANEL 2002) bezüglich seiner Ernährung nur geringe Affinität zu Phytalbeständen und sucht seine Nahrung bevorzugt zwischen Steinen. Die Nahrung des Meerjunktens umfasst vorwiegend Gehäuse tragende Organismen, im wesentlichen Schnecken und Einsiedlerkrebse (Paguridea). Der hohe Anteil an Einsiedlerkrebsen ist darauf zurückzuführen, dass von ihnen bewohnte Schneckengehäuse in Blockfeld-Habitaten dominieren, während es sich bei den Schnecken selbst (hpts. Rissoidae, Cerithiidae) um Phytalbewohner handelt. Ein deutliches Indiz dafür, dass es sich hierbei um eine echte Spezialisierung auf hartschalige Organismen handelt und diese nicht infolge einer rascheren Verdauung von Beuteorganismen ohne Schalen- bzw. Skelettstrukturen in den Untersuchungen des Darminhalts überproportional gewertet wurden, ist die Ausbildung eines großen „Brezhahns“ in der unteren Pharyngealzahnplatte von *Coris julis*. Die äußerst geringen Anteile an pflanzlichem Material bzw. deren vollständiges Fehlen in den Darminhalten von *C. julis* weisen darauf hin, dass diese nur zufällig zusammen mit der tierischen Nahrung aufgenommen werden und dass sich *C. julis*, anders als von KABASAKAL (2001) beschrieben, rein carnivor ernährt, ohne omnivore Tendenzen aufzuweisen.

Unterschiede in Habitatwahl und Ernährungsverhalten sowie damit verbundene morphologische Besonderheiten geben nicht nur Aufschluss über Ernährungspräferenzen sondern auch über die verwandtschaftliche Distanz der Corinae zu den in ihrer Verdauungsmorphologie sehr einheitlichen Labrinae. Während die Corinae als Folge ihrer ursprünglichen Entwicklung in den Tropen primäre und sekundäre Hartsubstrate als Nahrungsquelle

nutzen, scheinen die Labrinae und innerhalb der Unterfamilie vor allem die Gattung *Symphodus* ihre rasche Radiation einer sehr frühen Spezialisierung auf Algenhabitats zu verdanken. Bereits die basale Art der Gattung, *Symphodus tinca*, zeichnet sich durch eine hohe Affinität zu Algenphytal-Beständen aus und nutzt gezielt, aber sehr unspezifisch die dieses Habitat bewohnenden Kleinlebewesen als Nahrung. Anteile an pflanzlicher Nahrung von weniger als 10%, eine im Vergleich zu nahe verwandten Lippfisch-Arten kaum gesteigerte Darmlänge und eine Darmassage des pflanzlichen Materials ohne ersichtlichen Aufschluss weisen darauf hin, dass es sich bei *Symphodus tinca*, wie bei allen anderen Labrinae, um eine rein carnivore Art handelt, die im Zuge der Spezialisierung auf mit Algen assoziierte tierische Organismen (Infauna) sowie tierische Epiphyten ungewollt einen bestimmten Anteil an Pflanzenmaterial mit aufnimmt.

*Symphodus roissali* weist bezüglich der Nahrungszusammensetzung große Ähnlichkeiten mit *Symphodus tinca* auf, bedingt durch die Nutzung ähnlicher Ressourcen. Doch während bei *Symphodus tinca* Amphipoda, Copepoda (Harpacticoida) und zum Teil auch phytalbewohnende Milben wesentliche Nahrungsbestandteile bilden, überwiegt bei *S. roissali* der Anteil an Gastropoda, die als Folge der visuell orientierten Nahrungssuche dieser Art leichter erkannt und aus der zum Teil dichten Algenvegetation gepickt werden können.

*Labrus merula* besiedelt bevorzugt grobkörnige Blockfeldhabitate, die ausreichend Versteckmöglichkeiten für diese im Vergleich zu den *Symphodus*-Arten großwüchsige Art bieten. Die Habitatpräferenz spiegelt sich in Folge auch in den Nahrungsanalysen wider, in denen Crustacea, vor allem Decapoda, zu dominieren scheinen, wobei die geringe Anzahl an untersuchten Fischen keine genaue Festlegung erlaubt.

Die Fähigkeit von Lippfischen, schwer erschließbare Nahrungsressourcen effektiv zu nutzen, ist ohne Zweifel mitverantwortlich für den evolutiven Erfolg dieser Familie. Begünstigt wird dies durch die Ausbildung von Pharyngeal-Kiefern, einem Merkmal, das auch bei nahe verwandten Familien wie den Cichlidae und Pomacentridae wesentlich zur Diversifizierung und Besetzung unterschiedlichster ökologischer Nischen beitrug (LIEM 1973, GREENWOOD 1978). Die rasche Radiation der Labrinae (HANEL et al. 2002), vor allem der Gattung *Symphodus*, ist dabei eng verknüpft mit der für das Mittelmeer charakteristischen Ausprägung des Algenphytals, im speziellen der Dominanz der hier mit zahlreichen Arten vertretenen und dichte Bestände bildenden Braunalgen-Gattung *Cystoseira* (HANEL 2002). Die Nutzung der häufig als Inphytal bezeichneten tierischen Bewohner dieser dicht verästelten und damit für Fische schwer zugänglichen Phytal-Lebensräume kann neben der für Lippfische völlig untypischen Entwicklung von Brutpflegeverhalten als Schlüssel zum evolutiven Erfolg und der damit verbundenen raschen Artentstehung der Unterfamilie Labrinae im Nordost-Atlantik gesehen werden.

Dank: Für die Hilfe bei der Feldarbeit möchten wir uns bei B. Kirchberger, M. Summerer, R. Gschwentner, M. Drexel, M. Hrouda, M. Thaler, B. Aray, C. Gritsch und R. Rieger herzlich bedanken. Besonderer Dank gebührt W. Salvenmoser und nicht zuletzt P. Lejeune, Leiter der Station de Recherches Sous-Marine et Océanographique "STARESO" in Calvi, Korsika, für die Bereitstellung

der notwendigen Infrastruktur. Finanzielle Unterstützung erfolgte durch die Universität Innsbruck.

## 5. Literatur:

- GRUTTER, A. S. (2000): Ontogenetic variation in the diet of the cleaner fish *Labroides dimidiatus* and its ecological consequences. – MEPS **197**: 241 - 246.
- GOMON, M. F. & P. FORSYTH (1990): Labridae. In: J. C. QUÉRO, J. C. HUREAU, C. KARRER, A. POST, L. SALDANHA (Hrsg.): Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic. Vol. **2**. UNESCO, JNICT-Portugal. p. 868 - 882.
- GREENWOOD, P. H. (1978): A review of the pharyngeal apophysis and its significance in the classification of African cichlid fishes. – Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.) **33** (5): 297 - 325.
- HANEL, R. (2002): Recovery of Fucacean associations and associated fish assemblages in the vicinity of Rovinj, Istrian coast, Northern Adriatic Sea. – Per. Biol. **104** (2): 159 - 163.
- HANEL, R., M. WESTNEAT & C. STURMBAUER (2002): Phylogenetic relationships, evolution of brood-care behavior, and geographic speciation in the wrasse tribe Labrini. – J. Mol. Evol. **55**: 776 - 789.
- HARMELIN-VIVIEN, M. & J. G. HARMELIN (1975): Présentation d'une méthode d'évaluation "in situ" de la faune ichthyologique. – Tarv. Sci. Parc nation. Port-Cros **1**: 47 - 52.
- HARMELIN-VIVIEN, M. L., J. G. HARMELIN, C. CHAUVET, C. DUVAL, R. GALZIN, P. LEJEUNE, G. BARNABÉ, F. BLANC, R. CHEVALIER, J. DUCLERC & G. LASSERRE (1985): Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: methodes et problemes. – Rev. Ecol. (Terre Vie) **40**: 467 - 539.
- KABASAKAL, H. (2001): Description of the feeding morphology and the food habits of four sympatric labrids (Perciformes, Labridae) from south-eastern Aegean Sea, Turkey. – Neth. J. Zool. **51** (4): 439 - 455.
- LIEM, K. F. (1973): Evolutionary strategies and morphological innovations: cichlid pharyngeal jaws. – Syst. Zool. **22**: 425 - 441.
- MICHEL, C. H., P. LEJEUNE & J. VOSS (1987): Biologie et comportement des labridés européens. – Revue Fr. Aquariol. **1** (2): 1 - 80.
- NELSON, J. S. (1994): Fishes of the world, third ed. Wiley, New York. 600 pp.
- QUIGNARD, J.-P. & A. PRAS (1986): Labridae. – In: P. J. P. WHITEHEAD, M. L. BAUCHOT, J.-C. HUREAU, J. NIELSEN, E. TORTONESE (Hrsg.): Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. p. 919 - 942.
- SAYER, M. D. J., R. N. GIBSON & R. J. A. ATKINSON (1996): Growth, diet and condition of corkwing wrasse and rock cook on the west coast of Scotland. – J. Fish Biol. **49**: 76 - 94.