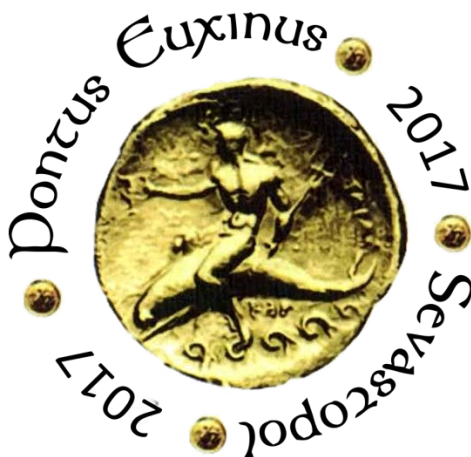


Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки «Институт морских биологических исследований
имени А.О. Ковалевского РАН»

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : X



Тезисы X Всероссийской
научно-практической конференции
молодых ученых

«*Pontus Euxinus 2017*»

по проблемам водных экосистем,
в рамках проведения Года экологии
в Российской Федерации

Севастополь
2017

4. Тренкеншу Р.П., Жондарева Я.Д. Лаг-период культуры *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin при переходе на гетеротрофный тип питания // Вопросы современной альгологии. 2017. № 1 (13). URL: <http://algology.ru/1141>.

5. Тренкеншу Р.П., Жондарева Я.Д. Кинетика симпорта органических форм биогенов у микроводорослей / Морские биологические исследования: достижения и перспективы: в 3-х т.: сб. материалов // Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2016. Т. 3. С. 452–455.

Зарипова З. И., Голиков А. В., Сабиров Р. М.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет,
ул. Кремлевская, 18, г. Казань, 420008
zarinazaripova@outlook.com

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛЮСТНОГО АППАРАТА ОБЫКНОВЕННОГО АРКТИЧЕСКОГО КАЛЬМАРА *GONATUS FABRICII* (CERHALOPODA, OEGOPSIDA)

Обыкновенный арктический кальмар *Gonatus fabricii* (Lichtenstein, 1818) – десятирукий головоногий моллюск из семейства Gonatidae, наиболее распространенный в арктических и субарктических водах Северной Атлантики, центральной части арктического бассейна и в западной части Баренцева моря (Roper et al., 2010). Данный вид кальмаров занимает важное место в арктической экосистеме, достигая огромных величин, биомассы и численности. Для многих морских млекопитающих, крупных рыб и морских птиц гонатусы являются основным объектом питания (Bjørke, 2001). Жизненный цикл *G. fabricii* характеризуется хорошо выраженными онтогенетическими вертикальными миграциями. Личинки и молодь встречаются главным образом в эпипелагических водах, взрослые гонатусы погружаются в мезопелагические и батипелагиальные слои воды. Большинство знаний о головоногих моллюсках, особенно в океанских водах, в значительной степени связано с анализом содержимого желудка поедающих их хищников (Clarke, 1996). Актуальность данного исследования определяется слабой изученностью всех аспектов биологии и экологии обыкновенного арктического кальмара, включая морфологию клюва и закономерности его роста, спектр питания и хищников, в то время как определение трофических

связей вида является ключевым вопросом в понимании структуры арктических экосистем.

Целью данной работы является изучение морфологии клюва обыкновенного арктического кальмара *G. fabricii* на разных стадиях онтогенеза и выявление положения вида в арктической экосистеме путем анализа содержания стабильных изотопов азота и углерода в клюве.

Материалы и методы. Было исследовано 180 кальмаров: 97 самок (ДМ 15 – 239 мм; 0 – IV стадия зрелости) и 83 самца (ДМ 13 – 273 мм; 0 – V₃ стадия зрелости). Пойманные моллюски фиксировались в 70% растворе этанола и в 4% растворе формальдегида (формалине). Краткий биологический анализ включал определение пола и стадии зрелости, измерение длины мантии (ДМ), общей массы. У исследованных особей выделялась буккальная масса, далее из нее извлекался клюв. Размеры каждого клюва были измерены с точностью до 0,1 мм, с помощью окуляра-микрометра по схеме предложенной Clarke (1986). Изотопный анализ проводился с использованием изотопного спектрофотометра FlashEA 1112 Series при институте морских наук и наук об окружающей среде университета Коимбры, Португалия. Перед проведением анализа клювы подвергались чистке и сушке, после чего перемалывались до порошкообразного состояния. Для каждого образца были получены значения $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием стандартного пакета программ Microsoft Office 2007 Excel. Для всех полученных данных рассчитывались минимальное, максимальное и среднее значения, для их сравнения использовались квадратичные или степенные уравнения.

Результаты и обсуждение. Рострум верхней челюсти очень длинный, его кончик заострен и слабоизогнут. Режущий край рострума имеет прямую форму, переход от рострума в крыло происходит под прямым углом. На 3 стадии зрелости у самцов затормаживается рост рострума верхней челюсти (rl), у самок это происходит на более поздних стадиях. Характер роста капюшона (hl) и рострума (rl) как верхней, так и нижней челюстей характеризуется отрицательной аллометрией. При этом рострум относительно всей длины клюва растет изометрично. Самым изменчивым параметром является ширина клюва, как у верхних, так и у нижних челюстей. Общие закономерности роста основных частей клюва (rl, hl) совпадают в каждом районе. Тем не менее, в

восточной Гренландии встречаются самые большие клювы, а в Баренцевом море – самые маленькие.

По мере роста кальмара наблюдается прогрессивное увеличение значений содержания изотопов азота, что показывает переход от более низкого трофического уровня молоди до более высокого трофического уровня взрослых особей. Каждая экологическая группа – это переход на один трофический уровень. У самых маленьких кальмаров трофический уровень соответствует самому маленькому значению содержания изотопов. Эпипелагиальные личинки гонатуса находятся на трофическом уровне 1,3, что соответствует трофическому уровню, например, мидий. Молодь гонатуса является потребителем второго порядка и находится на одном трофическом уровне с каланусами (*Calanus glacialis*). Мезопелагиальные кальмары занимают равное положение с крупным зоопланктоном, личинками и молодь рыб, достигая 3 трофического уровня. Большой батипелагический гонатус является своего рода сверххищником, которого едят только крупнейшие рыбы, зубатые киты и некоторые тюлени. В ходе онтогенеза трофический уровень гонатуса поднимается до 5,6 (по Cherel, Hobson, 2005), либо до 4,2 (по Hussey et al., 2014). Максимальный трофический уровень напрямую зависит от размера пойманного кальмара. В тоже время, стабильный изотоп углерода служит географическим маркером, его содержание увеличивается с востока на запад; наибольшее содержание стабильного изотопа азота выявлено у кальмаров Баренцева моря, наименьшее в восточной Гренландии.

В Антарктике трофическая цепь длиннее, чем в Арктике, поэтому обитающие там головоногие, морские млекопитающие и птицы находятся на уровень выше своих арктических «аналогов» (Cherel et al, 2008). Например, в Арктике трофический уровень тюленей достигает 4,0, а в Антарктике – 4,8. Родственный же нашему кальмару вид антарктического гонатуса, *G. antarcticus*, достигает трофического уровня 5,2, что подтверждает наши данные.

Список использованной литературы

1. Bjørke H. Predators of the squid *Gonatus fabricii* (Lichtenstein) in the Norwegian Sea / H. Bjørke // Fisheries Research. – Vol. 52 (1-2), 2001. – P. 113-120.
2. Cherel Y. Stable isotopes, beaks and predators: a new tool to study the trophic ecology of cephalopods, including giant and colossal squids / Y. Cherel, K. A. Hobson // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. – Vol. 272 (1572), 2005. – P. 1601-1607.

3. Cherel Y. Stable isotopes reveal the trophic position and mesopelagic fish diet of female southern elephant seals breeding on the Kerguelen Islands / Y. Cherel, Ducatez S., Richard P., Guinet C. // Marine Ecology Progress Series. – Vol. 370, 2008. – P. 239-247.
4. Clarke M. R. A Handbook for the Identification of Cephalopod Beaks / M. R. Clarke. – Clarendon Press, Oxford. 1986. – 273 p.
5. Hussey N. E. Rescaling the trophic structure of marine food webs / N. E. Hussey, M. A. MacNeil, B. C. McMeans, J. A. Olin, Sh. F. J. Dudley, G. Cliff, S. P. Wintner, S. T. Fennessy, A. T. Fisk // Ecology Letters. – Vol. 17, 2014. – P. 239-250.
6. Kristensen T. K. Biology of the squid *Gonatus fabricii* (Lichtenstein, 1818) from West Greenland waters / T. K. Kristensen // Meddelelser om Grønland. Bioscience. – Vol. 13, 1984. – P. 1-20.
7. Roper C. F. E. Family Gonatidae / C. F. E. Roper, E. Jorgensen, O. N. Katugin, P. Jereb // FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, №4: Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species known to date. Vol. 2. Myopsid and Oegopsid Squids. Eds: P. Jereb, C.F.E. Roper. Rome: FAO, 2010. – P. 200-222.
8. Sennikov A. M. Distribution and trophic importance of juvenile squid (*Gonatus fabricii* Lichtenstein) in the Norwegian and Barents Seas in 1986–1988 / A. M. Sennikov, S. G. Muchin, T. E. Bliznichenko // ICES Meeting. – K:15, 1989. – 14 p.

Ильясова А. И., Голиков А. В., Сабиров Р. М.

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
ул. Кремлевская, д.18, г. Казань, 420008
ailyasova95@gmail.com

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВУХ ВИДОВ РОДА *ROSSIA* (CERHALOPODA, SEPIOLIDA) ИЗ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

В последние десятилетия наблюдается повышенный интерес к Арктическому региону, вызванный спорами о возможном изменении климата (3, 5). В то же время биология большинства арктических гидробионтов остается слабоизученной, что справедливо и для головоногих моллюсков, являющихся одной из важнейших составляющих экосистемы Мирового Океана (2). В Арктике число видов данной группы невелико (1).