

УДК 597.2/.5:591.4(262.5)

**А. В. БЕРДИЕВА** – аспірантка

Малая Академія Наук, г. Севастополь, Україна

**Н. С. КУЗЬМИНОВА** – к.б.н., ст. научн. співробітник відділу іхтіології

Інститут біології южних морей (ІнБЮМ), г. Севастополь, Україна

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О СКЕЛЕТЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ

В работе представлены данные о скелете черноморских рыб. Показано, что количество позвонков у мерланга *Merlangus merlangus euxinus*, морского налима *Gaidropsarus mediterraneus* сильно варьирует, в то время как у морского ерша *Scorpaena porcus*, ласкиря *Diplodus annularis*, спикары *Spicara flexuosa*, султанки *Mullus barbatus* и ставриды *Trachurus mediterraneus* составляет 23 - 24 штуки. Количество зубов у мерланга в нижнем ряду выше, чем в верхнем; зависит от возраста.

**Ключевые слова:** Черное море, рыбы, позвонки, зубы.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Скелет головы рыб относится к внутреннему (опорному) отделу всего скелета рыб. В черепе выделяют два отдела: мозговой (осевой) – черепная коробка и висцеральный. Последний в свою очередь делится на челюстной аппарат и жаберный (жаберные дуги и жаберную крышку).

Форма рта и зубов у рыб многообразны и зависят от способа и объектов питания. Количество и вид зубов – показатели, которые рассматриваются ихтиологами с позиций систематики [1], экологии [2] и палеонтологии [3, 4]. Имеются сведения и о самой эволюции зубов [5].

Как правило, информация о количестве и виде зубов у морских и пресноводных рыб фрагментарна. Некоторые авторы указывают только количество самых выраженных зубов (клыков, резцов). Сведения о количестве и внешнем виде зубов черноморских рыб также ограничены, хотя подобная информация необходима как для расширения зоологических представлений о виде, так и для ответа на некоторые вопросы систематики рыб [6]. В большей степени этот аспект изучен у зубарика (*Diplodus puntazzo*). У него на обеих челюстях спереди по 8 направленных вперед узких, длинных зубов, крайние из них более короткие, со скошенным назад режущим краем. С каждой стороны, на обе-

их челюстях около 18 мелких, заостренных зубов. Похожее строение – у морского карася (ласкиря) *Diplodus annularis*. Достаточно хорошо описано строение челюстного аппарата для черноморских собачек: количество зубов колеблется у разных видов от 21 до 45 штук на нижней и верхней челюстях, а на концах челюстей зубы увеличены в виде клыков [7].

Осевой скелет – наиболее важный отдел скелета рыб. В него входят туловищный и хвостовой отделы. Опорную функцию в туловищном отделе выполняют позвонки и ребра.

В ихтиологии подсчет числа позвонков проводят для характеристики видовых и межвидовых отличий, а также при исследовании рыб, относящихся к одной или разным популяциям. Этот показатель определяется наследственностью и может зависеть от условий окружающей среды, то есть определяется рядом внутренних и внешних факторов и таким образом служит систематическим признаком.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ:

- 1). Изучение параметра количества позвонков у некоторых видов черноморских рыб.
- 2). Изучить особенности челюстного аппарата мерланга: у рыб разного возраста и пола.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объекты исследования – мерланг *Merlangus merlangus euxinus*, морской на-

лим *Gaidropsarus mediterraneus*, морской ерш *Scorpaena porcus*, ласкирь *Diplodus annularis*, спикара *Spicara flexuosa*, султанка *Mullus barbatus*, ставрида *Trachurus mediterraneus* (рис. 1), отловленные с 2008 по 2011 гг. с помощью донных ловушек, установленных в бухтах г. Севастополя: б. Казачья, б. Стрелецкая, б. Карантинная, б. Александровская.

Материалом исследования служили позвоночники перечисленных видов и зубы черноморского мерланга (см. рис. 2).

В ходе работы определяли следующие параметры: размер рыб (общая длина, длина до развилки хвоста, стандартная длина SL), масса рыбы, пол.

Особенности строения челюстного аппарата мерланга изучены на 87 рыбах, отловленных с 2008 по 2009 гг. донными ловушками, установленными в бухте Казачья (г. Севастополь). Возраст пикши определяли по отолитам.

Результаты обрабатывали статистически по Г. Ф. Лакину [8].

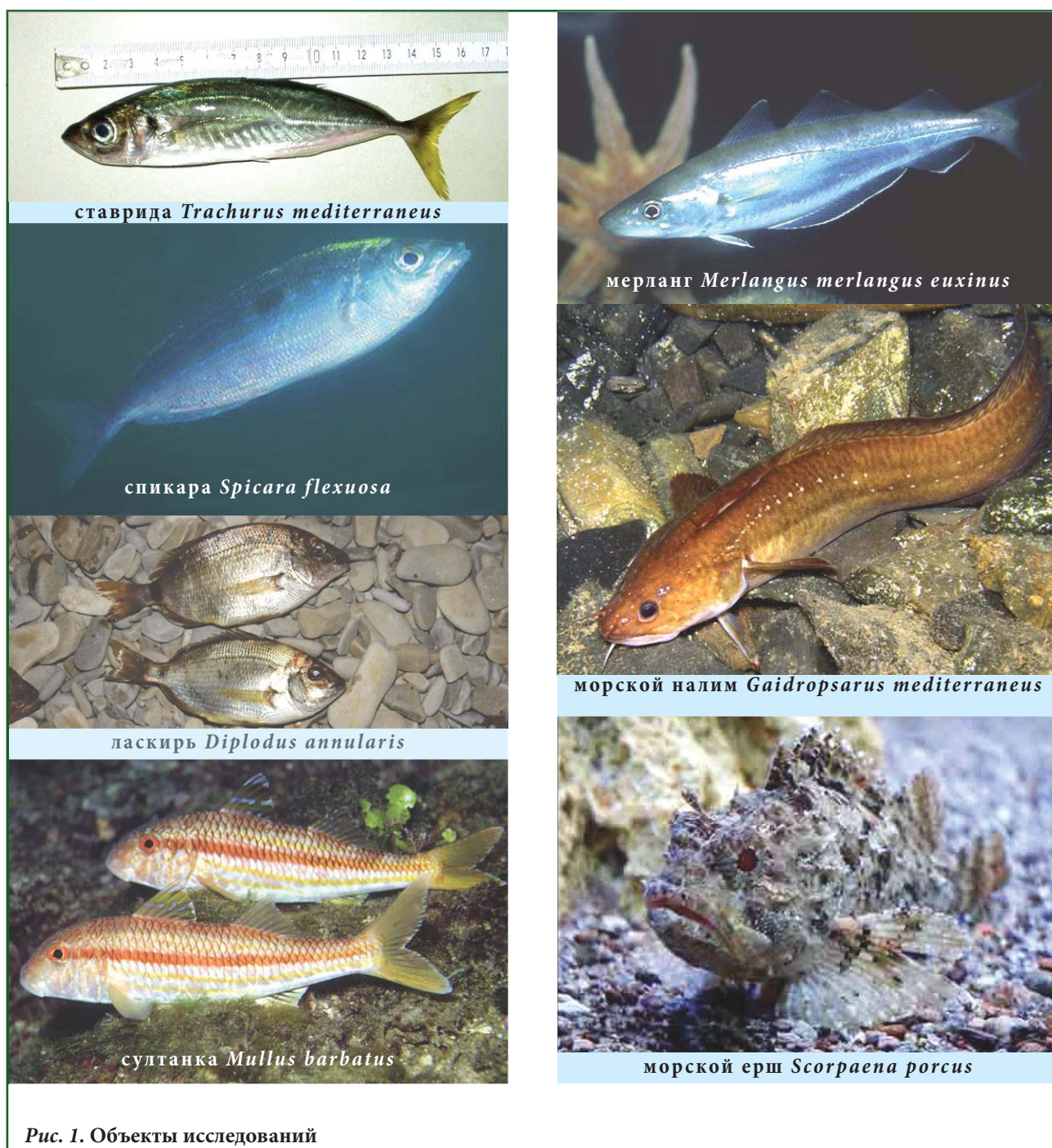


Рис. 1. Объекты исследований



Рис. 2. Матеріали досліджень: позвонки, зуби

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Исследование видовых отличий в количестве позвонков

Установлено, что у представителей тресковых рыб (мерланг, налим) количество позвонков наибольшее, у остальных изученных видов среднее число позвонков – 23-24 (табл.).

Таблица. Количество позвонков у массовых видов черноморских рыб

| Вид           | Lim     | M ± m        | n   |
|---------------|---------|--------------|-----|
| ставрида      | 18 - 25 | 23,85 ± 0,06 | 273 |
| ласкирь       | -       | 24,0 ± 0     | 30  |
| спикара       | 20 - 25 | 23,32 ± 0,09 | 93  |
| султанка      | 21 - 25 | 23,76 ± 0,20 | 17  |
| морской налим | 36 - 50 | 45,0 ± 2,3   | 6   |
| мерланг       | 41 - 53 | 49,94 ± 0,65 | 18  |
| скорпена      | 19 - 25 | 23,54 ± 0,10 | 132 |

Интересно, что у ерша, султанки, спикары, ласкиря и ставриды диапазон отличий в количестве позвонков составляет 0 - 7 единиц, в то время как у мерланга и налима – от 12 до 14 штук. Большинство из анализированных видов – мигранты, что частично может объяснить широкий диапазон в количестве позвонков, и, в свою очередь, может являться следствием разной экологии родительских стад [9].

Тот факт, что у ставриды, ласкиря, спикары, султанки и ерша изученный показатель мало варьировал, вероятно, свидетельствует о том, что данные рыбы не совершали значительных миграций, а придерживались прибрежной, прилегающей к Севастополю зоны.

### Аномалии скелета

На протяжении биологических анализов

деформация в строении черноморских рыб встречались крайне редко. Тем не менее, были выявлены следующие единичные аномалии:

- искривление позвоночника у морского налима (середина позвоночного столба), бычка-мартовика (в первом, а также в хвостовом отделах); зеленушки-рябчик (в конце позвоночного столба);
- встречаемость сплюснутых, близко посаженных к основным, позвонков (ставрида) (рис. 3).

Нами подмечено, что большинство этих видов являются представителями придонно-донной ихтиофауны, следовательно, аномалии скелета могут быть объяснены контактом рыб с загрязняющими веществами, скапливающимися на дне [10]. Одновременное повреждение хвостового плавника и позвоночника в хвостовом отделе, впрочем, может быть следствием захвата бычка другим хищником.

### Изучение биологических особенностей челюстного аппарата мерланга

В результате исследований челюстного аппарата черноморского мерланга было отмечено, что форма зубов у данного вида коническая (рис. 4). Из других просмотренных нами видов (спикара, бычки, собачка, ерш, ставрида и зеленушки) форма зубов отличалась от предыдущей. В то же время имеются сведения, что у зеленушки форма зубов коническая [11].

В наших исследованиях зубы загнуты на конце крючкообразно во внутрь. На верхней челюсти находится 3 ряда зубов: первый – самый выраженный, второй – с мелкими

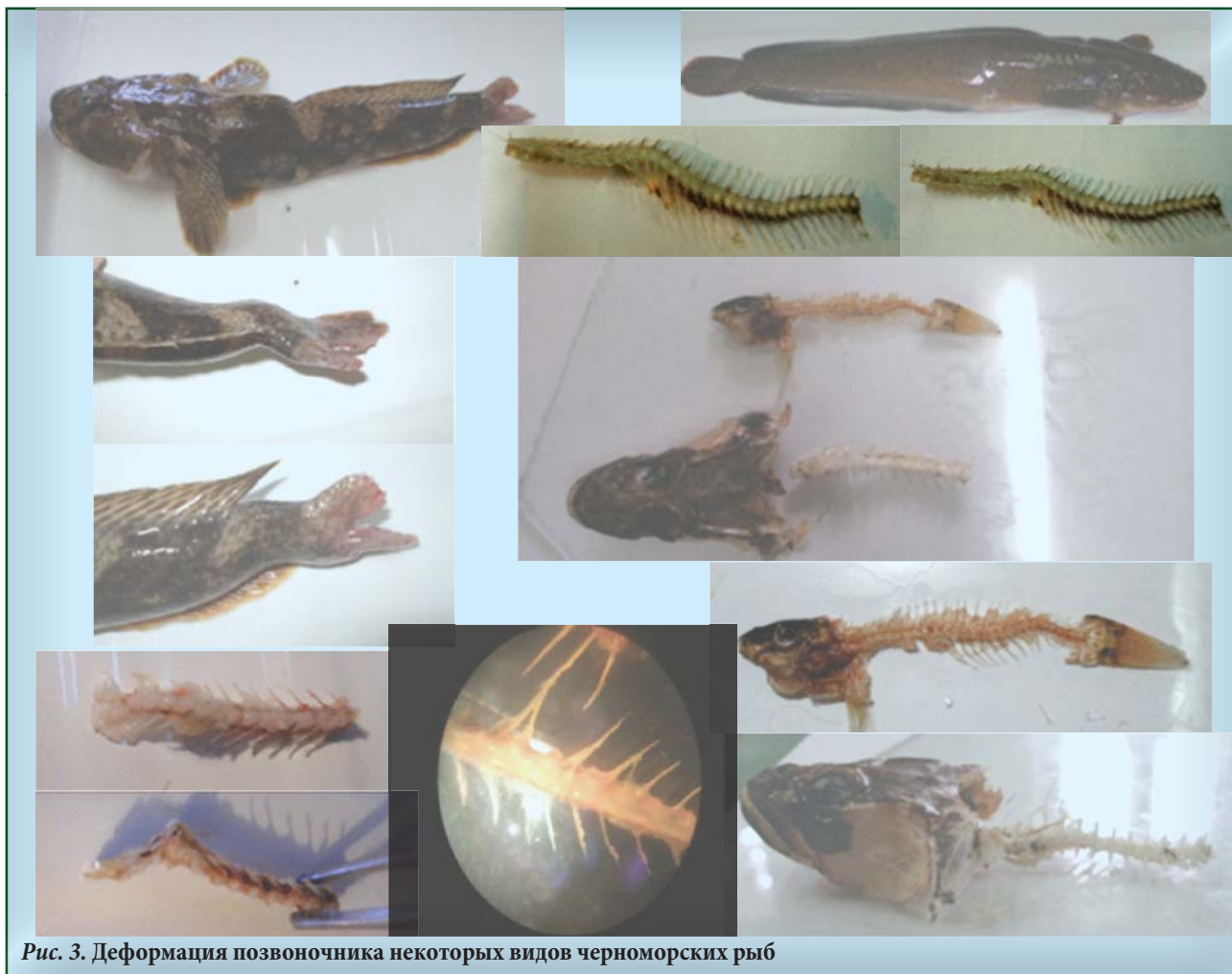


Рис. 3. Деформація позвоночника некоторых видов черноморских рыб

зубами. 3 ряда зубов, по литературным сведениям, имеются и у других видов: например, у австралийской камбалы Блекера *Asterorhombus bleekeri* [12].

В третьем ряду у мерланга зубы слабые, расположены дугообразно на небных костях. На нижней челюсти имеется только первый ряд зубов. Сошник без зубов. Как на верхней, так и на нижней челюстях наружный ряд представлен зубами разного размера.

Показано, что в нижнем ряду количество зубов у мерланга было выше, чем в верхнем (рис. 4). Известно, что, например, у хрящевых рыб количество рядов зубов значительно больше, чем у костистых [13]. Формирование вида зубов происходит после перехода рыбы на внешнее питание [14].

У ранневозрастных рыб (1+ – 2 лет) количество зубов минимально, после чего идет его увеличение, а к 4 – 6 годам – снижается в двух рядах (рис. 4).

Литературных сведений о количестве зу-

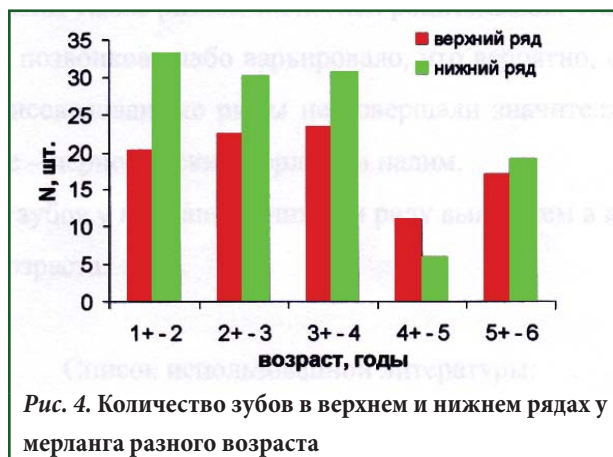


Рис. 4. Количество зубов в верхнем и нижнем рядах у мерланга разного возраста

бов у рыб разного возраста достаточно. Так, например, известно, что смена зубов происходит у акул уже до рождения (эмбрион), а также в период взросления организма [15], увеличивается с возрастанием длины особей (на примере лорикаридовых) и линейно зависит от возраста (соответственно) [14, 16, 17].

У взрослых рыб замена зубов ниже, чем у молоди [18]. Количество зубов уменьшается у старых рыб, что было показано на приме-

ре скаргов *Chlorurus sordidus* и *Scarus schlegeli* [19]. В то же время известно, что потеря зубов может происходить и в период достижения половой зрелости [20].

У голубой акулы скорость замены зубов зависела от места обитания: в открытой зоне она была ниже, чем в прибрежной, что автор связывал с интенсивностью питания [21].

Среди черноморских рыб челюстной аппарат хорошо развит не только у мерланга, морских собачек, но и сфирены, саргана, луфаря, каменного окуня, у всех рыб из семейства спаровых (особенно у дорады и, как было сказано выше, у зубарика, а также у морских карасей), звездочета и у представителей из семейства губановых. Интересно отметить, что такая «выраженность» зубов, в первую очередь, определяется родовыми (видовыми) отличиями и, в меньшей степени, способом питания и пищевыми объектами. Так, например, у горбыля, морского ерша, спикары, сельдей и др. в пищевой рацион входят рыбы и ракообразные (в частности, крабы), однако зубы у этих видов имеются не на всех костях челюстного аппарата, да и по размеру они – мелкие. У трехусого морского налима, являющегося типичным хищником, и, к тому же, близким родственником мерланга, зубы также мелкие (как на *praemaxillare*, так и *dentale*) [7].

Ранее, на примере многотычинковой кокани (*Oncorhynchus nerka*) из озер Кроноцкое и Толмачевское (Камчатка), было показано, что количество зубов – высоко вариабельный признак и, по мнению автора, не является хорошим диагностическим признаком для дифференцировки группировок нерки. Однако, при этом автор не указал использовал ли он для анализа одновозрастных особей из разных озер, так как сам возрастной состав нерки из этих районов отличался существенно. В этой работе было установлено, что количество зубов у *Oncorhynchus nerka* разных полов отличается и даже зависит от степени подготовленности производителей к нересту [6].

При подсчете количества зубов у мерланга разного пола обнаружили, что в нижнем ряду среднее число зубов как у самок, так и

самцов было практически одинаковым (около 34 у 1+ – 2 годовалых и около 32 у 2+ – 3 годовалых рыб) (рис. 5). Для верхнего ряда зубов (*praemaxillare*) у самок 2+ – 3 лет количество зубов было выше на 4 шт.

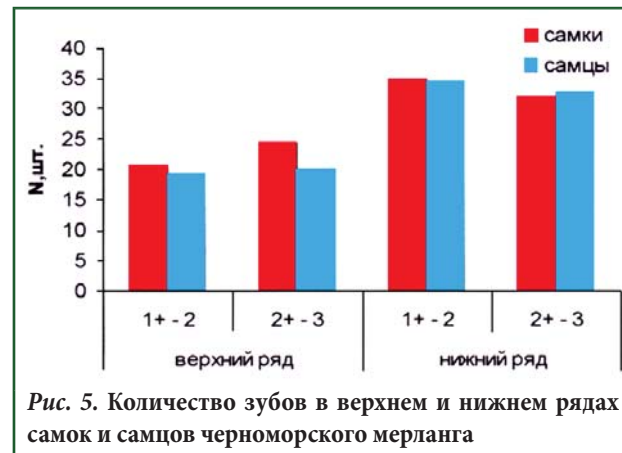


Рис. 5. Количество зубов в верхнем и нижнем рядах самок и самцов черноморского мерланга

Имеются сведения, что у акулы *Pristis perotteti* количество зубов выше у самцов [22]. Интересно, что и по длине зубов иногда размер выше у самцов, что было продемонстрировано на примере собачек [23].

На наш взгляд, при выборе исследователем показателей количества и внешней формы зубов для ответа на вопросы о принадлежности рыб к той или иной группировке (популяции) необходимо учитывать их естественную ломкость, а также их повреждение при препарировании рыбы. Кроме того, как нами было показано, сравнивать такие морфологические параметры можно у одновозрастных рыб.

## ВЫВОДЫ

На основании полученных данных о скелете черноморских рыб можно сделать следующие выводы:

1. Большинство анализированных видов – мигранты, что частично может объяснить широкий диапазон в количестве позвонков. Отличия могут быть объяснены также разной экологией родительских стад.
2. Количество позвонков слабо варьировало, что, вероятно, свидетельствует о том, что исследованные рыбы не совершали значительных миграций. Исключение – черноморский мерланг и налим.
3. Количество зубов у мерланга в нижнем ряду выше, чем в верхнем; зависит от возраста.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Tadaiewska, M. Pharyngeal teeth and shape of the Ossa pharyngea inferiora during development of *Abramis brama* (L.) and *Blicca bjoerkna* Cybium. / M. Tadaiewska // *Cybium*. – 1998. - Vol. 22 - № 2. - P. 123-147.
2. Kanda, M., Yamaoka, K. Tooth and gut morphology in relation to feeding in three girellid species (Perciformes, Girellidae) from southern Japan / M. Kanda, K. Yamaoka // *Neth. J. Zool.* - 1995. - Vol. 45. - № 3-4. - P. 495-512.
3. Agnew, J. G., Nunn, J. A. Using fossil shark teeth to illustrate evolution and introduce basic geologic concepts in a high school biology classroom / J. G. Agnew, J. A. Nunn // *Proceedings of the American Geophysical Union*. – 2007.
4. Motta, P. J. Dentition patterns among Pacific and western Atlantic butterflyfishes (Perciformes, Chaetodontidae): Relationship to feeding ecology and evolutionary history / P. J. Motta // *Environ. Biol. Fish.* – 1989. – 25(1-3). – P. 159-170.
5. Smith, M. M., Krupina, N. I., Joss, J. Developmental constraints conserve evolutionary pattern in an osteichthyan dentition // *Connect. Tissue Res.* - 2002. - Vol. 43. - № 2-3. - P. 113-119)
6. Маркевич, Г. Н. Интродукция жилой формы нерки *Oncorhynchus nerka* (Walb.) в безрыбные водоемы Камчатки // Автореф. на соиск. ученой степ. канд. биол. наук по специальности 03.00.10 – ихтиология, 2008. - С. 25.
7. Световидов, А. И. Рыбы Черного моря. – Л.: Наука, 1964. - 550 с.
8. Лакин, Г. Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
9. Лапин, Ю. Е. Изменчивость числа позвонков и личиночных миомеров у беломорской сельди *Clupea harengus pallasi marisalbi* Berg в связи с ее экологией // *Вопр. ихтиологии*. - 1974. - Т. 27. - № 2. - С. 170–173.
10. Тимофеев, В. А., Копытов, Ю. П., Самышев, Э. З. Морфология жаберного аппарата двустворчатых моллюсков в связи с загрязнением донных осадков // *Мор. екол. журн.* – 2009. – Т. VIII. - № 3. - С. 41 – 52.
11. Ferry, Graham, L. A., Wainwright, P. C., Westneat, M. W., Bellwood, D. R. Mechanisms of benthic prey capture in wrasses (Labridae) // *Mar. Biol.* – 2002. - Vol.141.- № 5. - P. 819-830.
12. Amaoka, K., Arai M. Redescription of a rare bothid, *Asterorhombus bleekeri* (Macleay) and description of a new species of *Asterorhombus* from northwestern Australia (Teleostei: Pleuronectiformes) // *Ichthyol. Res.* - 1998. - Vol. 45. - №. 3. – P. 249-257.
13. Springer, S., Collette B. B. The Gulf of Guinea stingray, *Dasyatis rudis* // *Copeia*. - 1971, № 2. - P. 338 – 341.
14. Hanabuchi, Seiko On the variations of tooth form and number of gillrakers in ribbon fish, *Trichiurus lepturus* Linne, in the waters adjacent to Tsushima // *Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.* – 1973. - № 43. - P. 37-50.
15. Shimada, K. Teeth of Embryos in Lamniform Sharks (Chondrichthyes: Elasmobranchii) // *Environ. Biol. Fishes.* - 2002. - Vol. 63. - № 3. - P. 309-319)
16. Monasterio de Gonzo, G. Morphological study of dentition of three species of loricarid fish from northwestern Argentina (Teleostei, Siluriformes) // *Physis* (A, B, C). - 2002. – Vol. 60B. - № 138-139. - P. 11-18;
17. Lawson, R., Manly, B. F. J. Tooth growth and replacement in *Ctenolucius hujeta*, a neotropical characoid fish // *J. Morphol.* 1973. - Vol. 141. - № 4. - P. 383-393.
18. Berkovitz, B. K. The effect of age on tooth replacement patterns in piranhas (Pisces: Characidae) // *Arch. Oral Biol.* 1980. - 25(11-12). – P. 833-835.
19. Chen, Li-Shu Post-settlement Diet Shift of *Chlorurus sordidus* and *Scarus schlegeli* (Pisces: Scaridae) // *Zool. Stud.* - 2002. - Vol. 41. - № 1. - P. 47-58).
20. Bertelsen, E., Krefft, G., Marshall N. B. The fishes of the family Notosudidae // *Dana Rep.* 1976. - №. 86.
21. Litvinov, F. F., Agapov, S. N., Katalimov, V. G., Mironov, S. C. Rate of tooth replacement in blue shark, *Prionace glauca* (Carcharhinidae), in relation to feeding // *J. of Ichthyology*. 1983. - Vol. 23. - № 1. - P. 143-145.
22. Thorson, Thomas B. Sexual Dimorphism in Number of Rostral Teeth of the Sawfish, *Pristis perotteti* Mueller and Henle, 1841 // *Trans. Am. Fish. Soc.* - 1973. - Vol. 102. - № 3. - P. 612-614.
23. Kotschal, K., Goldschmid, A. Morphological evidence for the biological role of caniniform teeth in combtooth blennies (Blenniidae, Teleostei) // *J. Fish biol.* -1992. - Vol. 41. - № 6. - P. 983-991.

СТАТТЯ ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦІЮ 18.02.2013 г.

**А. В. БЕРДІЄВА, Н. С. КУЗЬМІНОВА**

**НОВІ ДАНІ ПРО СКЕЛЕТ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЧОРНОМОРСЬКИХ РИБ**

В роботі представлені дані про скелет чорноморських риб. Показано, що кількість хребців у мерланга *Merlangus merlangus euxinus*, морського миня *Gaidropsarus mediterraneus* сильно варіює, в той час як у морського йоржа *Scorpaena porcus*, ласкира *Diplodus annularis*, спікари *Spicara flexuosa*, султанки *Mullus barbatus* і ставриди *Trachurus mediterraneus* становить 23 - 24 штуки. Кількість зубів у мерланга в нижньому ряду вище, ніж у верхньому; залежить від віку.

**Ключові слова:** Чорне море, риби, хребці, зуби.

**A. V. BERDIEVA, N. S. KUZ'MINOVA**

**NEW DATA ABOUT THE SKELETON OF SOME SPECIES OF BLACK SEA FISH**

The paper presents data on the skeleton of the Black Sea fish. It is shown that the quantity of vertebrae of whiting *Merlangus merlangus euxinus*, shore Mediterranean rockling *Gaidropsarus mediterraneus* vary greatly, while the scorpion fish *Scorpaena porcus*, annular seabream *Diplodus annularis*, high body pickarel *Spicara flexuosa*, red mullet *Mullus barbatus* and horse mackerel *Trachurus mediterraneus* is 23 - 24. Quantity of whiting teeth in the dentale is higher than in praemaxillare; depends on the age.

**Keywords:** Black Sea, fish, vertebrae, teeth.