

УДК 597.585.1.575.1

А.Б. Бигалиев<sup>1</sup>, С.С. Кобегенова<sup>1\*</sup>, В.П. Васильев<sup>2</sup>, Е.Д. Васильева<sup>3</sup>, А.К. Иментай<sup>1</sup><sup>1</sup> Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан<sup>2</sup> Институт проблем экологии и эволюции РАН-ИПЭЭ, г. Москва, Россия<sup>3</sup> Зоологический музей Московского государственного университета г. Москва, Россия

\*e-mail: kobegenova\_s@mail.ru

**Кариотип каспийского бычка *Neogobius sp. (perciformes: gobiidae)***

В статье рассматривается кариотип бычка, первоначально идентифицированного как каспийский бычок горлап - *Neogobius gorlap*. Результаты цитогенетического анализа показали, что кариотип изученного нами бычка состоит в диплоидном наборе из 38-40 хромосом, чем он значительно отличается от горлапа, у которого в различных популяциях отмечается в диплоидном наборе 46-43 хромосом. Предполагается видовая самостоятельность изученного нами вида.

**Ключевые слова:** каспийский бычок, диплоидный набор хромосом, кариотип.

Бигалиев А.Б., Кобегенова С.С., Васильев В.П., Васильева Е.Д., Иментай А.К.

**Каспий бұзаубас балығының *neogobius sp. (perciformes: gobiidae)* кариотипі**

Бастапқыда каспий бұзаубас балығы *Neogobius gorlap* ретінде сәйкестелген, бұзаубас балығының кариотипі зерттелінді. Цитогенетикалық анализдің нәтижесі көрсеткендей, зерттелген бұзаубас балығының кариотипі 38-40 хромосомалардың диплоидты жиынтықтарынан тұрған, олар горлаптан айрықша ажыратылып, әртүрлі популяциялардағы 46-43 хромосомалардың диплоиды жиынтықтарындай болатыны анықталған. Біз зерттеген балық өздігінше жеке түр ретінде қарастыруға болады.

**Түйінк сөздер:** каспий бұзаубас балығы, хромосомалардың диплоидты жиынтықтары, кариотип

Bigaliyev A.B., Kobegenova S.S., Vasil'ev V.P., Vasil'eva E. D., Imentay A.

**Karyotype of the caspian goby fish *neogobius sp. (perciformes: gobiidae)***

In article the karyotype of the goby fish who has been originally identified as the Caspian goby gorlap - *Neogobius gorlap* is considered. Results of the cytogenetic analysis showed that the karyotype of the goby studied by us consists in a diploidic set of 38-40 chromosomes, than it considerably differs from gorlap at which in various populations it is noted in a diploidic set of 46-43 chromosomes. Specific independence of the look studied by us is supposed.

**Keywords:** Caspian goby fish, diploidic set of chromosomes, karyotype.

Многие виды и подвиды рыб семейства бычковых (*Gobiidae*) являются эндемиками Каспийского моря. Изучение таксономического статуса каспийских бычков привлекает исследователей, которые для идентификации видов используют не только морфологические признаки, но и кариологические данные [1,2,3,4]. Предполагается, что в кариологическом отношении семейство *Gobiidae* представляет собой компактную группу, подавляющее большинство видов которого имеет в диплоидном наборе 46 акроцентрических хромосом с числом хромосомных плеч (*NF*) 46 [5].

В настоящей работе приводятся результаты цитогенетического анализа каспийского бычка, собранного в августе 2012 г. в Каспийском море в районе г. Актау, внешние признаки которого совпадали с признаками бычка головача, или горлапа - *Neogobius gorlap* (рисунок 1).

Цитогенетическому анализу были подвергнуты 16 экземпляров бычка, собранных в прибрежной зоне 9 микрорайона г. Актау, в районе «Бухты» и в заливе «Караколь», находящееся в 10-14 км от г. Актау. Отлов рыб проводился сачком. Средняя длина тела отловленных особей составляла от 6,0 до 17,5-20,0 см; Для получения метафазных пластинок хромосом у рыб, после инъекции колхицином, отбирались ткани почки и тимуса. Приготовление препаратов проводили воздушно-сухим методом [6]. Хромосомы классифицировали в соответствии с системой Левана [7].

Из 16 экземпляров кариотипированных рыб качественные метафазные пластинки были получены от 12 особей. Кариотипы изученных нами экземпляров значительно отличаются по хромосомному набору от каспийского бычка горлапа (*Neogobius gorlap*).

Каспийский бычок головач, или горлап (*Neogobius gorlap*) рассматривался в качестве подвида черноморского бычка головача *Neogobius kessleri* (Günther, 1861). В дальнейшем, с использованием методов кариологического анализа, было получено доказательство видовой самостоятельности *N. kessleri* и *N. gorlap* [3,8,9,10]. Авторы показали, что, кариотип *N. kessleri* из рек Днепр и Днестр, включал в диплоидном наборе 30 хромосом у самок и 29 у самцов. Формула хромосом у самок

состояла из 14 мета-, 2 субмета, 2 субтело- и 12 акроцентрических хромосом, а у самцов формула хромосом представлена 15 мета-, 2 субмета- и 12 акроцентрическими хромосомами. При этом у обоих полов число хромосомных плеч (NF) было равно 46. Цитогенетическая структура самцов и самок *N. kessleri* указывает о мужской гетерогаметности и наличие фиксированной Y-аутосомной транслокации [3]. Кариотип *N. gorlap*, собранных из нижней Волги и западного и восточного побережья Каспийского моря состоял из 46 хромосом, из которых 1 пара субтелоцентрическая и 22 пары – акроцентрические, NF = 46 [3]. Дальнейшее изучение кариологии бычка горлапа Каспийского бассейна (реки Большой Узень и Малый Узень) показало, что в данных популяциях обнаруживается полиморфизм и межпопуляционная изменчивость кариотипов. Наблюдается варьирование числа хромосом от 43 до 46, при постоянном числе хромосомных плеч – 46 [11,12].



**Рисунок 1** – Каспийский бычок, собранный в заливе Караколь 23.08.2012 г.

У изученных нами бычков диплоидный набор составлял от 38 до 40 хромосом, при этом наблюдалась изменчивость формулы кариотипа и числа хромосомных плеч (Таблица 1).

**Таблица 1** – Хромосомный набор бычка *Neogobius sp.*, собранного в прибрежных районах г. Актау

№ рыбы	Пол	Длина рыбы (мм)	2n	NF	Формула кариотипа
№ 32.5-1*		63	40	46	4m+2 sm+34a
№ 38.5-1*		48	38	44	4m+2st+32a
№ 38.5-4*		48	38	42	1m+3st+34a
№ 40.5-1*		48	38		
№ 42.6-1			38		38a
№ 42.6-12	♂		38	48	5m+5st+28a
№ 45.6-7	♀		39	46	1m+4st+2st+32a
№ 50.6-1	♀	60	38	46	3m+5st+30a
№ 54.6-2	♂	69	38	45	1m+6sm+31a
№ 54.6-7			39	46	3m+2sm+2 st +32a
№ 54.6-11			39-40	47	4m+3st+33a
№ 54.6-14			38-39	44	1m+4sm+34a
№ 54.6-15			38	46	1m+5sm+32a

Примечание: \* звездочкой отмечены рыбы первоначально определенные как бычок ширман (*N. syrman*)

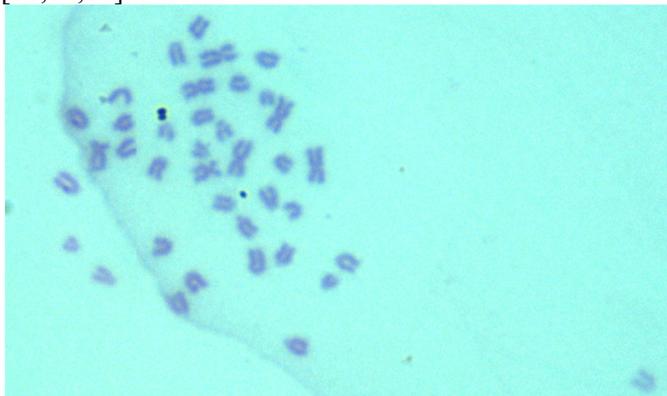
Кариотип бычка-ширманна включает в диплоидном наборе от 32 до 34 хромосом, с числом хромосомных плеч 46 [13].

Как видно из таблицы 1, у особей за номерами 38, 42, 45, 50 диплоидный набор (2n) составлял 38 хромосом, при этом формула кариотипа разная и соответственно разное число хромосомных плеч. Метафазные пластинки бычка № 54 включали 2n = 38-40 хромосом, причем каждая пластинка характеризовалась различной формулой (рис. 2,3).

Одна метафазная пластинка включала одну метацентрическую, 6 субметацентрических и 31 акроцентрические хромосомы (рис. 2). Вторая – 3 метацентрические, 2 субмета-, 2 субтело- и 32 акроцентрические хромосомы, 2n = 39 (рис.3).

У самки (№ 45.6), длиной 170 мм кариотип представлен 2  $n=38$  хромосомами, из которых можно выделить 4 метацентрические, 2 субметацентрические, 2 субтело- и 30 акроцентрические. Число хромосомных плеч  $NF = 45$ .

Таким образом, изученный нами бычок по диплоидному набору хромосом ( $2n=38-40$ ) значительно отличаются от каспийского бычка головача (*N. gorlap*). Имеются некоторые различия и по морфометрическим признакам (анализ был проведен на 13 особях): число лучей в первом спинном плавнике, – 7 (единично 5-8), во втором – 16-18, анальном – 8-12. У горлапа - 6, 16-18 и 11-14 соответственно. Хотя внешне изученный нами бычок мало отличался от бычка горлапа. Бычки с небольшим набором хромосом, как, например, бычок головач - *N. kessleri* ( $2n = 29-30$ ), или кавказский речной бычок *Neogobius platyrostris constructor* ( $2n = 38-42$ ) относятся к речным формам [14,15,16].



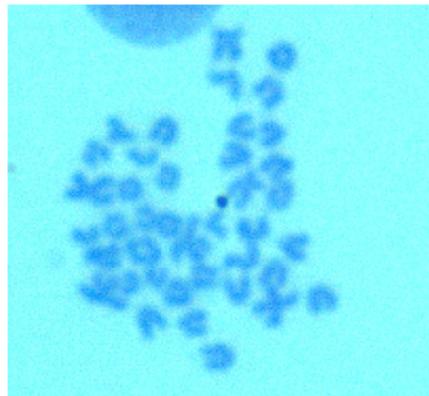
Х А

XXXXXX

AAAAAAAA AA AA AA AA AA AA AA AA AA

AAAAAA AA

**Рисунок 2** - Метафазная пластинка и кариотип каспийского бычка № 54.6-2 (самец 69 мм):  $2n = 38$



**Рисунок 3** - Метафазная пластинка каспийского бычка горлапа № 54.6-7 (самец):  $2n = 39$

Изученный нами бычок обитает в восточной части акватории Каспия и представляет собой самостоятельный вид, идентификация которого требует дальнейших морфобиологических и кариологических исследований.

#### Литература

- 1 Васильева Е.Д. Остеологический анализ некоторых каспийских пуголовок в связи с систематикой рода *Benthophilus* (*Gobiidae*) // Вопр. ихтиол. 1983. Т. 23. Вып. 4. С. 544-556.
- 2 Васильева Е.Д. Морфология черепа бычка-кругляка *Gobius melanostomus* и сирмана *G. syrman* в связи с их положением в роде *Gobius sensu lato* // Вопр. ихтиол. - 1989. - Т. 29. - Вып. 2. - С. 186-197.
- 3 Васильев В.П., Васильева Е.Д. Кариологическое доказательство видовой обособленности *Neogobius kessleri* (*Günther*) и *Neogobius gorlap Iljin* (*Pisces, Gobiidae*) // Докл. АН СССР. - 1992. - Т. 432. - № 4. - С. 898-900.
- 4 Медведев Д.А., Сорокин П.А., Васильев В.П., Чернова Н.А., Васильева Е.Д. Реконструкция филогенетических связей черноморско-каспийских бычков (*Gobiidae, Perciformes*) на основе изменчивости митохондриального генома и некоторые проблемы таксономии // Вопр. ихтиол. - 2013. - Т. 53. - Вып. 6. - С. 687-698.
- 5 Васильев В.П. Эволюционная кариология рыб. – М.: Наука. - 1985. - 300 с.
- 6 Васильев В.П. 1978. Хромосомный полиморфизм у смариды – *Spicara smaris* (*Pisces, Centranchthidae*) // Зоол. журн. - 1978. - Т. 57. - № 8. - С. 1276–1278.
- 7 *Levan A., Fredga A., Sandberg A.* Nomenclature for centromeric position on chromosomes // *Hereditas*. – 1964. -V. 52. -P. 201–220.
- 8 Григорян К.А. Популяционная и видовая цитогенетика бычков (*Gobiidae, Perciformes*) Понто-Каспия - Автореф. ... канд.биол.наук.- 1992. - 23 с.
- 9 *Vasil'eva E. D., Vasil'ev V. P.* The description of *Neogobius iljini* sp. nov. within former *N. kessleri* (*Gobiidae, Pisces*) // *Acta Univ. Carolinae Biol.* 1996. V. 39. № 3/4. P. 261–270.