

КРАТКИЕ  
СООБЩЕНИЯ

УДК 597.556.35.591.157(265.53)

О ПЕРВОМ СЛУЧАЕ ПОИМКИ ОСОБИ-ЛЕЙКИСТА  
ЧЁРНОГО ПАЛТУСА *REINHARDTIUS HIPPOGLOSSOIDES*  
(PLEURONECTIDAE) В ВОДАХ У СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА  
(ОХОТСКОЕ МОРЕ)

© 2024 г. Ю. Н. Полтев<sup>1</sup>, \*, А. В. Лученков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства  
и океанографии – СахНИРО, Южно-Сахалинск, Россия

\*E-mail: y.poltev@sakhniro.ru

Поступила в редакцию 05.06.2023 г.

После доработки 17.08.2023 г.

Принята к публикации 17.08.2023 г.

Зарегистрирован первый случай лейкизма у чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из вод у северо-восточной оконечности о-ва Сахалин. Половозрелая самка длиной по Смитту 83 см была лишена пигмента почти по всему телу. На верхней стороне тела пигментированными оставались глаза, мелкое пятно на хвостовом плавнике, пятно вокруг грудного плавника и окаймление жаберной щели.

*Ключевые слова:* чёрный палтус *Reinhardtius hippoglossoides*, лейкизм, Охотское море.

DOI: 10.31857/S0042875224040147 EDN: EXELWI

Представители семейства камбаловых (Pleuronectidae) начинают жизнь как пелагические формы и с двусторонней симметрией (Jackman et al., 2016). Во время метаморфоза билатеральность в их структурной организации постепенно исчезает в результате миграции глаза с одной стороны тела на другую и последующего наклона дорсовентральной оси тела (Minami, 1982). После метаморфоза у камбаловых устанавливается выраженная асимметрия в окраске верхней (глазной) и нижней (слепой) сторон тела (Matsumoto, Seikai, 1992). В результате нарушений на фазе метаморфоза возникают цветовые аберрации. Типичной цветовой аномалией плоских рыб является мальпигментация, которая характеризуется либо недостатком пигментных клеток на части глазной стороны (альбинизм), либо избыточной пигментацией на обычно светлой слепой стороне (ambicoloration) (Volker, Hill, 2000). Вместе с тем у камбал (*Trinectes maculatus*) встречается окрашивание глазной стороны подобно слепой стороне (inverse ambicoloration) (Dawson, 1969) и симметричное отсутствие пигментации на обеих сторонах (Dawson, 1967), подобно рыбам с вертикальной ориентацией в воде.

Если у камбал мальпигментация описана для многочисленных видов из различных мест обитания, то у палтусов она отмечена единично. Из пяти их видов (белокорые атлантический *Hippoglossus hippoglossus* и тихоокеанский *H. stenolepis*; стрелозубые азиатский *Atheresthes evermanni* и американский *A. stomias*, а также чёрный (синекорый) *Reinhardtius hippoglossoides*) цветовые аномалии известны для двух – атлантического белокорого (Gudger, Firth, 1935, 1937; Chabot, Miller, 2007) и американского стрелозубого (Токранов, Орлов, 2005), у аномальных особей которых слепая сторона частично или почти полностью была окрашена так же, как и зрячая.

Детальный обзор случаев аберраций окраски представителей подотряда камбаловидных (Pleuronectoidei) приведён в работах Доусона (Dawson, 1964, 1966, 1971; Dawson, Neal, 1976). Случаи аномалий окраски у тихоокеанских камбаловидных приведены в работах Орлова и Ульченко (2002) и Орлова (2006). Для дальневосточных российских вод аномальная окраска описана у северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxystra* из вод у северных Курильских о-вов (Орлов, Ульченко, 2002; Токранов, Орлов, 2005) и американ-

ского стрелозубого палтуса из беринговоморских вод (Токранов, Орлов, 2005; Орлов, 2006). В настоящей работе мы сообщаем о первом случае лейкизма среди палтусов – у чёрного палтуса.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Аномально окрашенная особь длиной по Смитту 83 см и массой тела 6.4 кг выловлена на рыболовной шхуне “Корал Стар” при промысле чёрного палтуса в июле–августе 2008 г. в водах у северо-восточной оконечности о-ва Сахалин (55°36' с.ш., 145°27'30"–143°30'36" в.д.) на глубинах 649–710 м (рис. 1). Орудиями лова служили донные сети, установленные порядком, продолжительность застоя которого составляла 5 сут. Число палтусов (15556 экз.), выловленных за период проведения промысла, определили, исходя из общего вылова (56 т) и средней массы особи (3.6 кг).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чёрный палтус от других камбал и палтусов отличается тёмной окраской как глазной, так и слепой сторон тела (Фадеев, 2005). Глазная сторона от серовато-коричневой до синеватой, слепая несколько светлее (Долгов, 2016). У выловленной самки с гонадами IV стадии зрелости была полностью лишена пигмента слепая сторона (рис. 2). На верхней стороне пигментированными были глаза, мелкое пятно на хвостовом плавнике, пятно вокруг грудного плавника и окаймление жаберной щели. Окраска этой особи более подходит под определение альбинизма, характерного для рыб с вертикальным расположением тела в воде. Если придерживаться мнения о двух формах альбинизма – полного (отсутствие меланина в коже и глазах) и частичного или лейкизма (уменьшение или отсутствие пигмента в коже при его наличии в глазах) (Muto et al., 2013), то рассматриваемая самка является лейкистом. Альбинизм наследуется аутосомно-рецессивно и проявляется в частичной или полной потере окраски (Reum et al., 2008), вызванной нарушением выработки меланина из-за отсутствия или дефекта фермента тирозиназы (Wang et al., 2007; Bigman et al., 2015).

Окраска животных служит инструментом их приспособленности к окружающей среде (Mills, Patterson, 2009), включая, в частности, камуфляж, избегание хищников, распознавание особей вида, успешное спаривание (Endler, 1980, 1983). По мнению одних исследователей, из-за

меньшей привлекательности для противоположного пола и более высокой вероятности гибели от хищников (Sandoval-Castillo et al., 2006), большей восприимчивости к болезням, а также плохого зрения (Wakida-Kusunoki, 2015) у альбиносов относительно сородичей меньше шансов достичь половозрелости (Brown, Nunez, 1998) и/или успешно воспроизвестись. Другие считают, что если у дневных видов альбинизм увеличивает риск нападения хищников и может нарушать межвидовую коммуникацию у видов, использующих цвета для визуальной сигнализации, то на жизнь ночных рыб, таких как сомы, пользующихся преимущественно осязанием и хеморецепцией, он практически не влияет (Sazima, Pombal, 1986). Относительно камбал полагают, что на них альбинизм в естественных условиях влияния также не оказывает, поскольку их взрослые особи часто зарываются в субстрат (Bolker, Hill, 2000). Косвенно эти мнения подтверждаются поимками взрослых особей-альбиносов среди пресноводных сомов *Rhinelepis aspera* (Nobile et al., 2016) и *Genidens planifrons* (Leal et al., 2013), камбалы *Pseudopleuronectes americanus* (Dawson, 1967) и скатов (которые так же, как и камбалы, зарываются в субстрат) *Hypnans americanus* (= *Dasyatis americana*) (Wakida-Kusunoki, 2015) и *Raja brachyura* (Quigley et al., 2018). Отмечены альбиносы и среди хищников: у мурены *Muraena clepsydra* (Béarez, 2002), акул *Cephaloscyllium ventriosum* (Becerril-García et al., 2017) и *Sphyrna mokarran* (Fontes et al., 2023). Лейкизм не стал препятствием и для достижения половозрелости рассматриваемой нами самки чёрного палтуса, резко выделяющейся окраской на фоне собратьев. Известно, что массовая половая зрелость у самок чёрного палтуса наступает при длине тела 65–70 см (Николенко, 1998). Исходя из размера самки-лейкиста, можно полагать, что она уже не раз принимала участие в воспроизводстве.

Считают, что в естественных условиях альбинизм у рыб может быть вызван загрязнением района местообитания, а также генетическими изменениями, как случайными, так и вследствие небольшого размера популяции (Leal et al., 2013). Обитающая в водах у Северо-Восточного Сахалина субпопуляция палтуса охотоморской популяции (Николенко, 1998) не относится к малым популяциям, а сами воды не подвержены какому-либо загрязнению. Следовательно, можно предположить, что отмеченная аномалия окраски палтуса вызвана случайными генетическими изменениями. Причём, они могли возникнуть как непосредственно

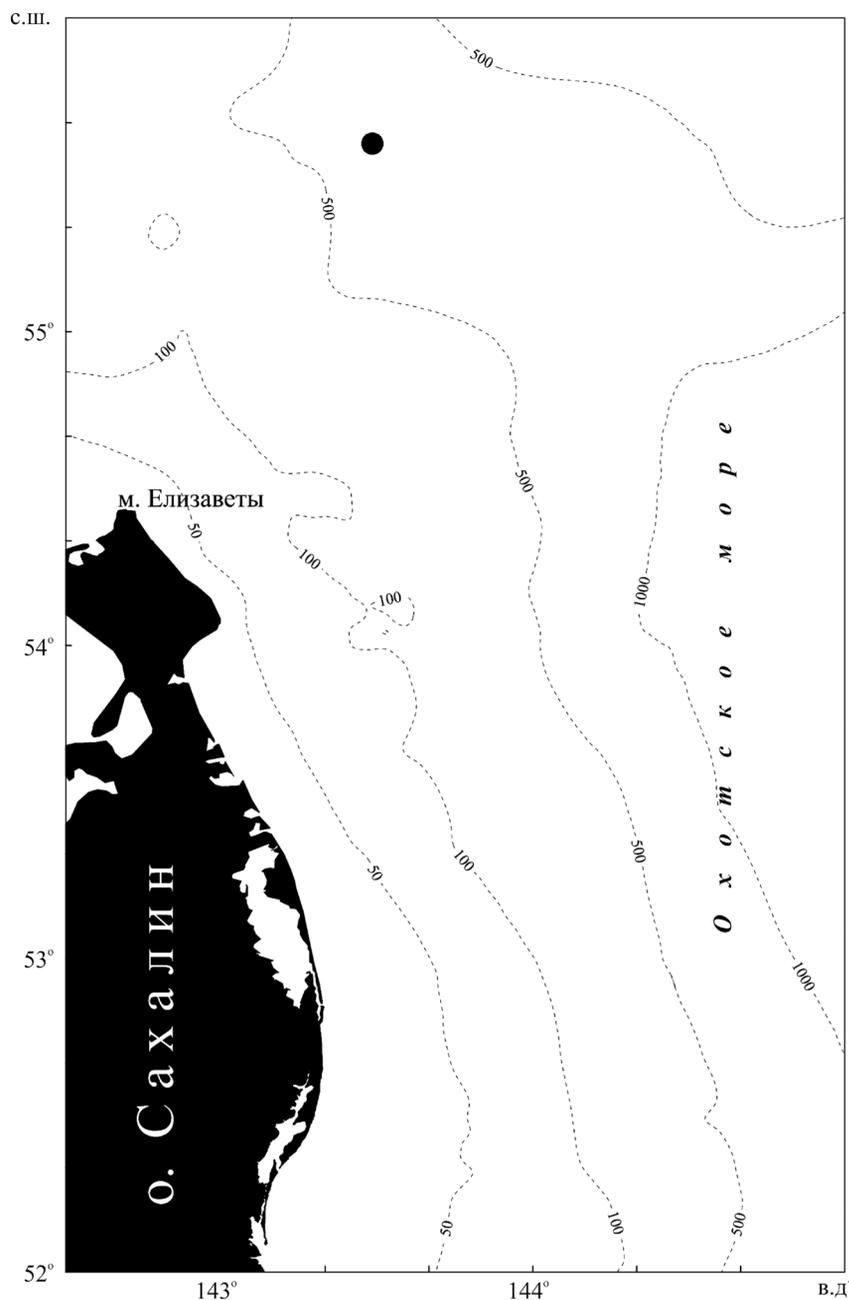


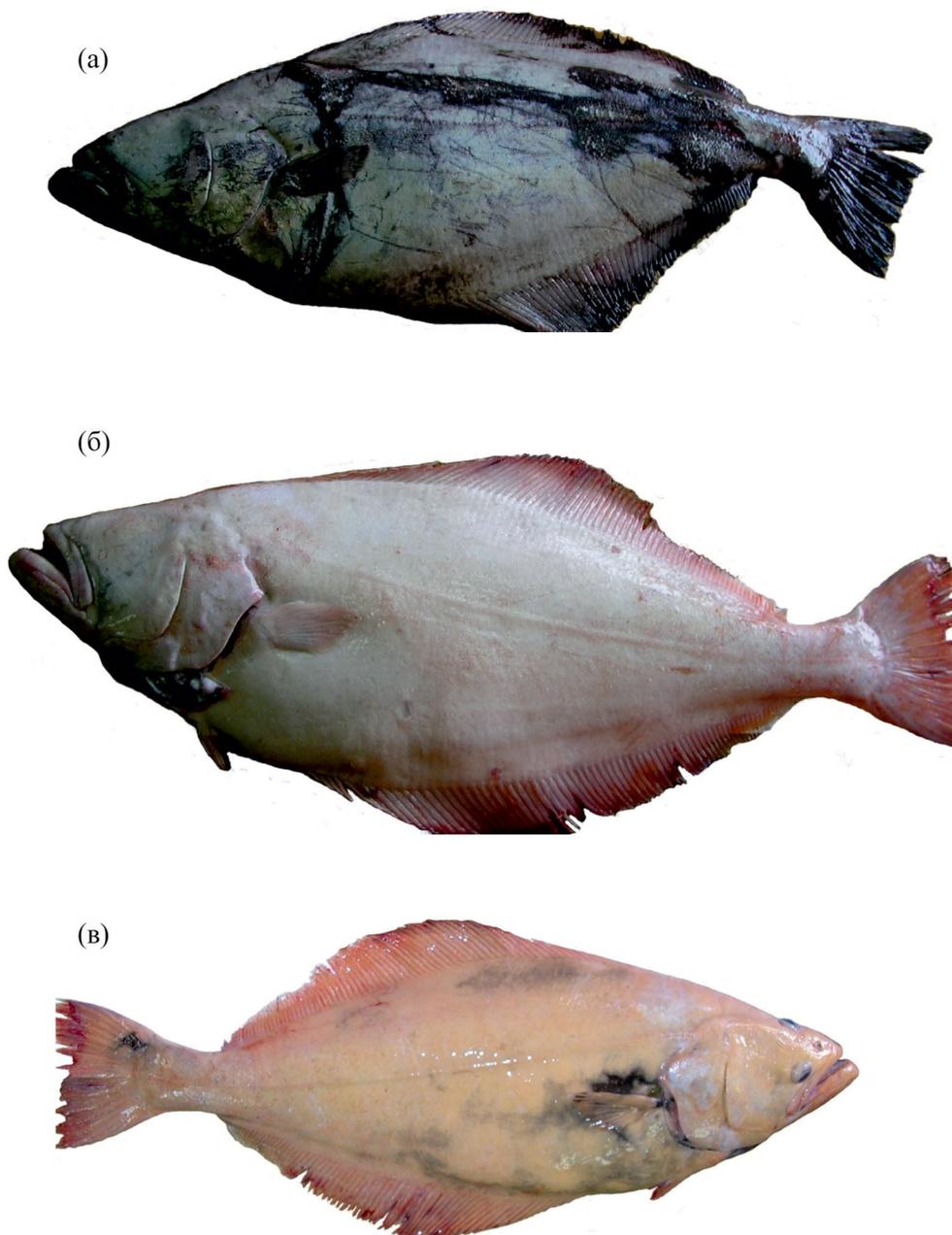
Рис. 1. Место поимки особи-лейкиста чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides*: (•) – порядок донных сетей, (---) – изобаты.

у этой особи, так и в результате наследования дефектных по тирозиназе генов от гетерозиготных родителей (Clark, 2002).

У некоторых представителей камбал, в том числе атлантического белокорого палтуса, аберрации окраски тела сопровождаются морфологическими аномалиями, в частности, не полностью перешедшим глазом со слепой стороны на глазную и развитием “крючка” или “выемки” у начала спинного плавника, который не соединя-

ется с головой обычным образом (Gudger, Firtch, 1937). Однако палтус-лейкист морфологически не отличался от своих нормальных сородичей.

Ограниченные на сегодняшний день данные по всем известным формам альбинизма среди людей показывают распространённость 1 на 17000 жителей для Северной Америки и Европы, 1 на 4000 для Зимбабве и 1 на 1400 – для Танзании (Choi, Bossuyt, 2020). У диких позвоночных альбинизм варьируется в соотношении от 1 : 10000



**Рис. 2.** Слепая сторона нормально окрашенного чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* (а) и особи-лейкиста *FL* 83 см (б), глазная сторона особи-лейкиста (в).

до 1 : 30000 (Bechtel, 1995 – по: Deshmukh et al., 2020). Эти данные предполагают, что у различных видов рыб и их популяций встречаемость альбинизма может значительно варьировать. У палтуса из вод у Восточного Сахалина, если исходить из результатов промысла за рассматриваемый период, встречаемость альбинизма составляет 1 на 15556 экз. Вместе с тем отсутствие случаев альбинизма среди палтусов, постоянно встречавшихся в прилове при промысле длиннополого шипошёка *Sebastolobus macrochir* в водах у Юго-Восточного Сахалина с 1996 по 2012 гг., указывает на то, что

в действительности встречаемость этой цветовой аномалии ещё ниже.

## ВЫВОДЫ

Лейкизм не является препятствием для достижения половозрелости и участия в воспроизводстве, по крайней мере у отдельных особей чёрного палтуса.

Самка-лейкист морфологически не отличается от своих нормальных сородичей.

Частота встречаемости лейкизма среди особей чёрного палтуса в водах у Северо-Восточного Сахалина составляет 1 на 15556 экз.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Долгов А.В. 2016. Полевой определитель рыб Баренцева моря, встречающихся в донных уловах (для использования на промысловых судах). Мурманск: Изд-во ПИНРО; WWF, 42 с.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13878.91207>
- Николенко Л.П. 1998. Биология и промысел чёрного палтуса Охотского моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 23 с.
- Орлов А.М. 2006. Первая поимка американского стрелозубого палтуса *Atheresthes stomias* (Pleuronectidae, Teleostei) с аномальной окраской // Бюл. МОИП. Отд. биологии. Т. 111. Вып. 2. С. 79–81.
- Орлов А.М., Ульченко В.А. 2002. О редких аномалиях северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxystra* Orr et Matarese, 2000 (Pleuronectidae, Teleostei) из прибрежных вод северных Курильских островов // Тр. СахНИРО. Т. 3. Ч. 1. С. 178–183.
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2005. Уклонившиеся от “рыбьих” стандартов // Природа. № 8 (1080). С. 22–28.
- Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: Изд-во ТИНРО-Центр, 366 с.
- Béarez P. 2002. First record of albinism in a moray eel, *Muraena clepsydra* (Muraenidae) from Ecuador // Cybium. V. 26. № 2. P. 159–160.  
<https://doi.org/10.26028/cybium/2002-262-013>
- Becerril-García E.E., Tamburin E., González-Armas R., Galván-Magaña F. 2017. First record of albinism in the swell shark, *Cephaloscyllium ventriosum* (Elasmobranchii: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae) // Acta Ichthyol. Piscat. V. 47. № 2. P. 201–204.  
<https://doi.org/10.3750/AIEP/02175>
- Bigman J.S., Knuckey J.D.S., Ebert D.A. 2015. Color aberrations in chondrichthyan fishes: first records in the genus *Bathyraja* (Chondrichthyes: Rajiformes: Arhynchobatidae) // Mar. Biodivers. V. 46. № 3. P. 579–587.  
<https://doi.org/10.1007/s12526-015-0403-z>
- Bolker J.A., Hill C.R. 2000. Pigmentation development in hatchery-reared flatfishes // J. Fish Biol. V. 56. № 5. P. 1029–1052.  
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2000.tb02121.x>
- Brown C.L., Nunez J.M. 1998. Disorders of development // Fish diseases and disorders. V. 2. Non-infectious disorders. Wallingford: CABI. P. 1–18.
- Chabot D., Miller R. 2007. A rare case of completely ambicoloured Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, from the lower St. Lawrence estuary, Quebec // Can. Field-Nat. V. 121. № 1. P. 35–39.  
<https://doi.org/10.22621/cfn.v121i1.390>
- Choi J., Bossuyt A. 2020. Albinism // Hereditary chorioretinal disorders. Singapore: Springer. P. 139–147.  
[https://doi.org/10.1007/978-981-15-0414-3\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-15-0414-3_11)
- Clark S. 2002. First report of albinism in the white-spotted bamboo shark, *Chiloscyllium plagiosum* (Orectolobiformes: Hemiscyllidae), with a review of reported color aberrations in elasmobranchs // Zoo Biol. V. 21. № 6. P. 519–524.  
<https://doi.org/10.1002/zoo.10068>
- Dawson C.E. 1964. A bibliography of anomalies of fishes // Gulf Res. Rep. V. 1. № 6. P. 308–399.  
<https://doi.org/10.18785/grr.0106.01>
- Dawson C.E. 1966. A bibliography of anomalies of fishes. Suppl. 1 // Ibid. V. 2. № 2. P. 169–176.  
<https://doi.org/10.18785/grr.0202.03>
- Dawson C.E. 1967. Three new records of partial albinism in American Heterosomata // Trans. Am. Fish. Soc. V. 96. № 4. P. 400–404.  
[https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1967\)96\[400:tnropa\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1967)96[400:tnropa]2.0.co;2)
- Dawson C.E. 1969. Three unusual cases of abnormal coloration in northern Gulf of Mexico flatfishes // Ibid. V. 98. № 1. P. 106–108.  
[https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1969\)98\[106:tucoac\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1969)98[106:tucoac]2.0.co;2)
- Dawson C.E. 1971. A bibliography of anomalies of fishes. Suppl. 2 // Gulf Res. Rep. V. 3. № 2. P. 215–239.  
<https://doi.org/10.18785/grr.0302.05>
- Dawson C.E., Heal E. 1976. A bibliography of anomalies of fishes. Suppl. 3 // Ibid. V. 5. № 2. P. 35–41.  
<https://doi.org/10.18785/grr.0502.05>
- Deshmukh R.V., Deshmukh S.A., Badhekar S.A. et al. 2020. First records of albinism or leucism in six species of snakes from Central India // Reptil. Amphib. V. 26. № 3. P. 174–179.  
<https://doi.org/10.17161/randa.v26i3.14398>
- Endler J.A. 1980. Natural selection on color patterns in *Poecilia reticulata* // Evolution. V. 34. № 1. P. 76–91.  
<https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1980.tb04790.x>
- Endler J.A. 1983. Natural and sexual selection on color patterns in poeciliid fishes // Environ. Biol. Fish. V. 9. № 2. P. 173–190.  
<https://doi.org/10.1007/BF00690861>
- Fontes J., Dachelet J., Santos R.S. et al. 2023. New additions to black and white fish mutants // Ecol. Indic. V. 151. Article 110295.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110295>
- Gudger E.W., Firth F.E. 1935. An almost totally ambicolorate halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, with partially rotated eye and hooked dorsal fin – the only recorded specimen // Am. Mus. Novit. № 811. 7 p.
- Gudger E.W., Firth F.E. 1937. Two reversed partially ambicolorate halibuts: *Hippoglossus hippoglossus* // Ibid. № 925. 10 p.

- Jackman G., Limburg K.E., Waldman J. 2016. Life on bottom: the chemical and morphological asymmetry of winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*) sagittae // Environ. Biol. Fish. V. 99. № 1. P. 27–38. <https://doi.org/10.1007/s10641-015-0451-z>
- Leal M.E., Schulz U.H., Albornoz P.L. et al. 2013. First record of partial albinism in two catfish species of *Genidens* (Siluriformes: Ariidae) in an estuary of Southern Brazil // Braz. Arch. Biol. Technol. V. 56. № 2. P. 237–240. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132013000200008>
- Matsumoto J., Seikai T. 1992. Asymmetric pigmentation and pigment disorders in Pleuronectiformes (Flounders) // Pigment Cell Res. V. 2. P. 275–282. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0749.1990.tb00385.x>
- Mills M.G., Patterson L.B. 2009. Not just black and white: pigment pattern development and evolution in vertebrates // Semin. Cell Dev. Biol. V. 20. № 1. P. 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2008.11.012>
- Minami T. 1982. The early life history of a flounder *Paralichthys olivaceus* // Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. V. 48. № 11. P. 1581–1588. <https://doi.org/10.2331/suisan.48.1581>
- Muto N., Noda T., Kai Y., Nakabo T. 2013. First record of albinism in the rockfish *Sebastes pachycephalus* complex (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) // Ichthyol. Res. V. 60. № 2. P. 195–197. <https://doi.org/10.1007/s10228-012-0320-0>
- Nobile A.B., Freitas-Souza D., de Lima F.P. et al. 2016. Partial albinism in *Rhinelepis aspera* from the upper Paraná Basin, Brazil, with a review of albinism in South American freshwater fishes // Rev. Mex. Biodivers. V. 87. № 2. P. 531–534. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.04.005>
- Quigley D.T.G., de Carlos A., Barros-Garcia D., MacGabhann D. 2018. Albinism and leucism in blonde rays (*Raja brachyuran* Lafont, 1871) (Elasmobranchii: Batoidea) from the Irish Sea // Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol. V. 38. № 2. P. 79–88.
- Reum J.C.P., Paulsen C.E., Pietsch T.W., Parker-Stetter S.L. 2008. First record of an albino chimaeriform fish, *Hydrolagus colliei* // Northwest. Nat. V. 89. № 1. P. 60–62. [https://doi.org/10.1898/1051-1733\(2008\)89\[60:FROAAC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1898/1051-1733(2008)89[60:FROAAC]2.0.CO;2)
- Sandoval-Castillo J.E., Mariano-Melendez C., Villavicencio-Garayzar C. 2006. New records of albinism in two elasmobranchs: the tiger shark *Galeocerdo cuvier* and the giant electric ray *Narcine entemedor* // Cybium. V. 30. № 2. P. 191–192. <https://doi.org/10.26028/cybium/2006-302-014>
- Sazima I., Pombal J. Jr. 1986. Um albino de *Rhamedella minuta*, com notas sobre comportamento (Osteichthyes, Pimelodidae) // Rev. Brasil. Biol. V. 46. № 2. P. 377–381.
- Wakida-Kusunoki A.T. 2015. First record of total albinism in southern stingray *Dasyatis americana* // Rev. Biol. Mar. Oceanogr. V. 50. № 1. P. 135–139. <https://doi.org/10.4067/S0718-19572015000100011>
- Wang J., Hou L., Zhang R. et al. 2007. The tyrosinase gene family and albinism in fish // Chin. J. Oceanol. Limnol. V. 25. № 2. P. 191–198. <https://doi.org/10.1007/s00343-007-0191-9>

## THE FIRST CAPTURE OF A LEUCISTIC INDIVIDUAL OF THE GREENLAND HALIBUT *REINHARDTIUS HIPPOGLOSSOIDES* (PLEURONECTIDAE) IN THE WATERS OFF NORTHEASTERN SAKHALIN (SEA OF OKHOTSK)

Yu. N. Poltev<sup>1, \*</sup> and A. V. Luchenkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Sakhalin Branch, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,  
Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*

\*E-mail: y.poltev@sakhniro.ru

The first recorded case of leucism is reported in the Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* from the waters off the northeastern tip of Sakhalin Island. The caught individual, a sexually mature female with a fork length of 83 cm, had depigmentation over almost entire body. The only pigmented parts on the eyed side of the body were pupils, a small spot on the caudal fin, a spot around the pectoral fin, and a border of the gill slit.

*Keywords:* Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides*, leucism, Sea of Okhotsk.