



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Бакалаврская работа

На тему: Теоретическое и практическое обоснование искусственного  
воспроизводства камбалы-тюрбо *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758)

Исполнитель Рыжевцова Наталья Александровна

Руководитель к.т.н., доц. Королькова Светлана Витальевна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(Подпись)

к.т.н., доц. Королькова Светлана Витальевна

«25» июля 2019 г.

Санкт-Петербург  
2019



«

»

,

:

\_\_\_\_\_ - Scophthalmus maximus (Linnaeus, 1758)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«

»

\_\_\_\_\_

( )

... ..

«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ .

-

.....	3
1. -	
<i>SCOPHTHALMUS MAXIMUS (LINNAEUS, 1758)</i> .....	5
1.1 -	
<i>Scophthalmus maximus (Linnaeus, 1758)</i> .....	5
1.2 .....	9
1.3 .....	10
2.	
.....	12
2.1 .....	12
2.2	
.....	14
2.3 .....	16
2.5 .....	25
3.	
- .....	29
3.1 « » .....	29
3.2 .....	31
IV. -	36
4.1 .....	36
.....	38
.....	39

- . *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758)

22 32 ,  
1990-  
800 1200 , 2016 . 254 ( 2,3%  
) . 0,1

0,4 %.

1. ( )

2.

3.

,

:

( )

1. *Scophthalmus maximus*

2.

3.

4.

23

42

1.

**SCOPHTHALMUS MAXIMUS (LINNAEUS, 1758)**

1.1

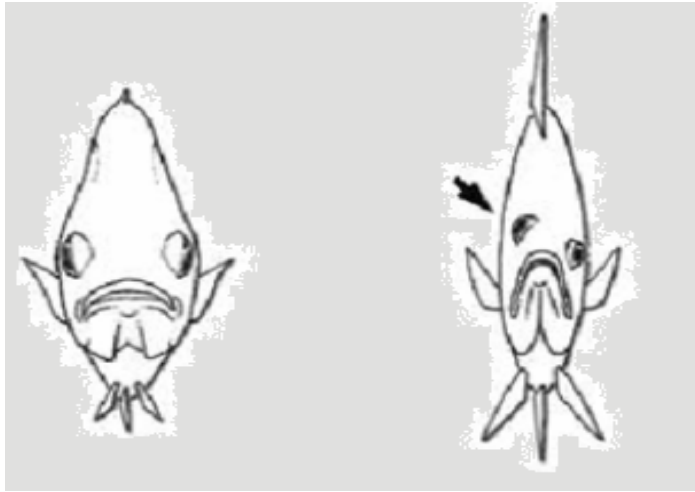
*Scophthalmus maximus (Linnaeus, 1758)*

- : *Eukaryota Chatton*
- : *Animalia*
- : *Chordata*
- : *Actinopterygii*
- : *Pleuronectiformes*
- : *Scophthalmidae*
- : *Scophthalmus*
- : *Scophthalmus maximus*

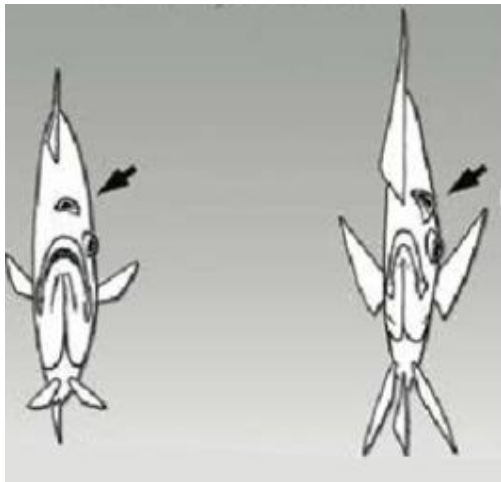
- , *Pleuronectiformes*  
*Scophthalmidae*.

*Scophthalmus maximus (Linnaeus, 1758)*

. , ( , - ) . , . [8]



( 1.1 )



( .1.2. )

15 ( ) 20 ( ) . [11]



( .1.3 - )



, 9 . ,  
13 .

10-40 , 10-15

. , ,  
20-25 . 30-35 ,

*alanoides*, *Euphasiaceos*, *Balanus*



( .1.4 *alanoides*)

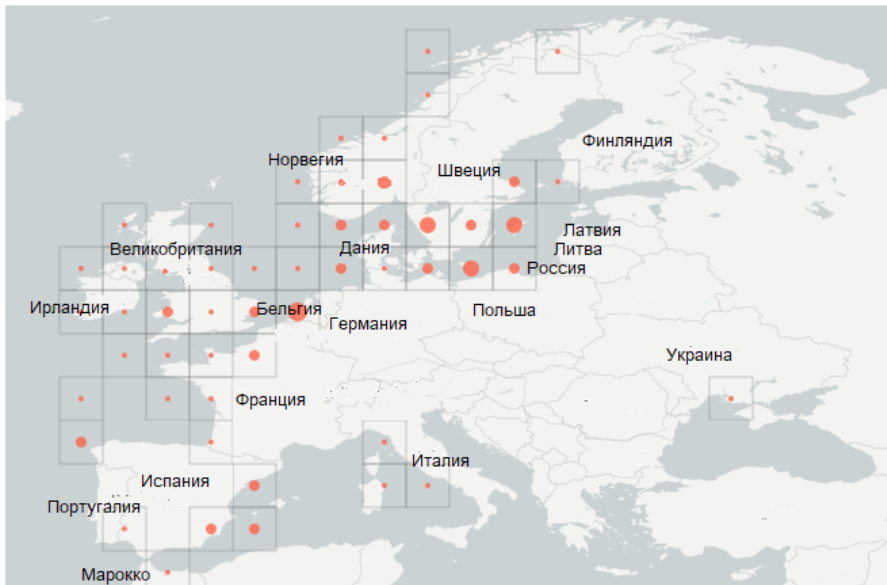
6 ,

- 1.
- 2.
- 3.



( .1.5 1- ; 2- )

1.2



( .1.6 - . *Scophthalmus maximus* )

( )  
 , , 10 -70  
 , 70 ° - 30 ° ,

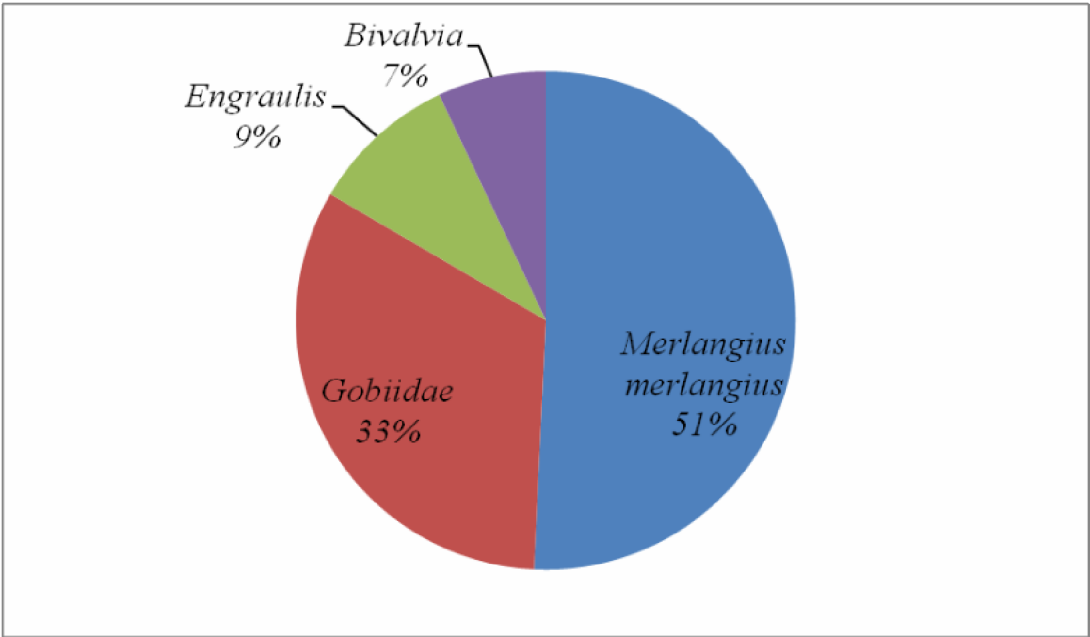
23 °

- 36 °

1.3

).

2014

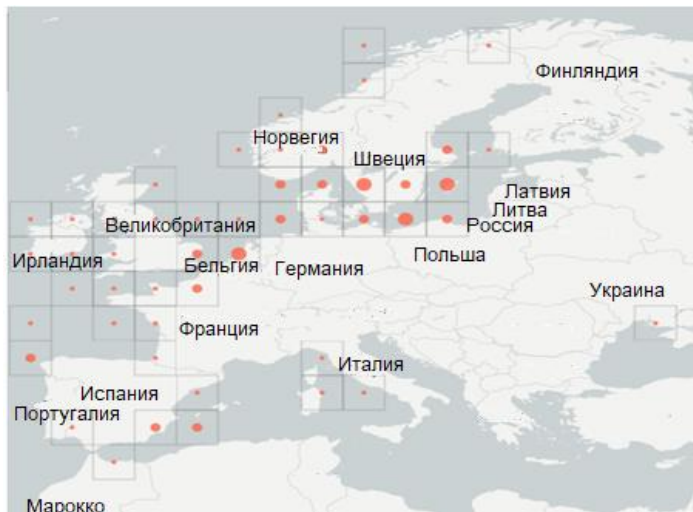


( .1.7  
- )

4

2.

2.1



( .2.1 1990-2000 )



( .2.2 2015-2019 )

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

26-

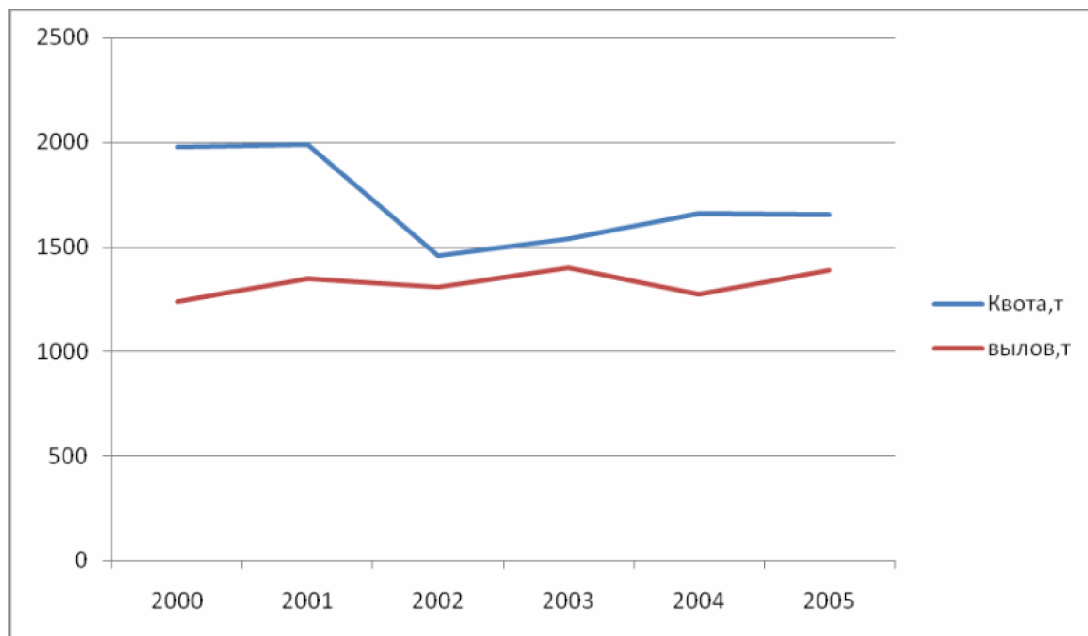
. [1]

. [2]

2.2

(MSY),

2978



( 2.3.

- 2000-2005)

( )

,

.

,

,

0,2

(STECF)

230

000 , 0,3,

35 000 .[6]

,

1990-

1000 . 1995 .

,

60%,

20 %, 2003 ,

1990 - .

,

,

,

,



2.3

« »

[19]

26-

6 ‰,

(24–28 ),

7–8 ‰,

29 30  
16

, 6,0–6,5 5,0–5,5 ‰  
(31 )  
3 ‰.

, ,  
, ,  
, ,  
(25 27 ),  
(26 ),  
(28 )  
(32 ). [14]

22–32  
1990- 800 1200 ,  
2016 . 254 ( 6 ).  
26

240 , - , - .  
0,1 0,4 ‰.

2.4

, ,  
, ,  
, ,  
, ,

1720270

<sup>2</sup>

4

2 %

[6]

[20]

53

1 060

50%

90%.

[12]

1.

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

190%

- 

XX

30 -70%

25%

70 -

( . *Nodulariaspumigena*)



( .2.4.  
NASA )

;  
, ( ),

2.

. [18]

20-25 . ,

, , ,

. [23]

- ( , , , , . )
- , ,
- 
- (
- )
- ,
- 
- 

2.2

3.

—  
.[10]

10 , - 3-5 .  
-  
- 30%. [19]

4.

5%

~ 96%.

*Marenzelleria* -

· ,  
· -  
· ( *Neogobius melanostomus* ) -  
· , , ,  
· 1990 ·  
· - ,  
· ,  
· ,  
· 2,5-3 , - 30 ,  
· ,  
· , [17]  
· ,  
· - ,  
· ,  
· ,  
· [10]  
5.  
· ,  
· ,  
· 85 , 9



. [16]

4 . 2003  
21

1005 .

. [13]

6.

-  
-  
-

..

:

,

-

.

. [10]

2.5

—

,

.

,

.

,

.

[15]

,

.

( .

*Scophthalmus maeoticus*)

—

.

,

.

,

,

.

1.

2.

. [3]

. [22]

1970-

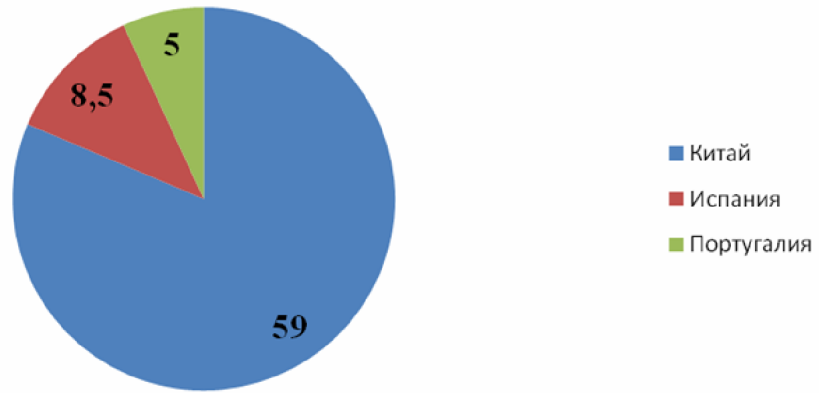
1990-

1970-

15 000

. [1]

**Страны-лидеры по воспроизводству  
камбалы-тюрбо в тыс.т.**



( .25 - )

( : 3-6 / <sup>3</sup> )

60-70

5 10

2,7-3,1 60-70

20

/ )

(2-5

/ )

(15 -

. [21]

(*Artemia salina*) ( 3-7 ),  
(*Brachiomus plicatilis*),  
40-50 ,  
25 . 2-3 , 5 .  
.[14]

3.

-

3.1

« »

( . ,

) « » 2018 2018

-

3

( ). :

- : 15.05.2018 -31.05.2018 .
- : ( . )
- : 5-10 .
- : 115 -120 .
- : 40
- : 35 , 20 .
- :
- :

( 5

9-10°C, 15° .)

-

- : 48 ( . )
- : ( . )

150 )

- :
- :

. [4][5]

( 3.1. )

	15.05.2018-31.05.2018
	115-120
	35
	15
:	1:3

- : 6 ( )
- : 20
- :
- :
- : 13 %, 13,9±0,5°C.
- : 7
- :

200



:

,

.

40

. [14]

.

-

,

,

.

,

.

3.2

4

$\sim 1,10 \pm 0,5$

164-166

3000

5

7

10-11

10

$4,02 \pm 0,66$

46-48 %.

18

(

),



*Artemia salina*, (~1,6  
 / ), - 75 %.  
 5 20 2,9±2,4 / ,  
*Artemia salina* 12 20 - 0,6±1,0 / . 30

40

[9]

~ 17,83±4,02 ( 25-26 ). 40  
 45 -60



( .3.1. 200

20

)

44

(40-45%)

50 -60

50

26,80±3,89

10,5±0,5 /

pH.

0,5°C

.. ,

33,00±4,69 ,

17,3±1,1°C, 8,5 –8,8

20°C

0,48±0,07 .

1 .

3,5 %.

19,7±0,58°C,

- 10,2±0,6 / .



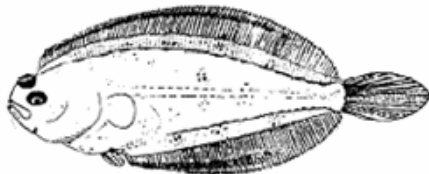
**Личинка 3мм**



**Личинка 8мм**



**Личинка 9 мм**



**конец  
метаморфоза ~  
17мм**

( 3.2. )

1.

« »

2.

3-4

50 %

10 %

15

155

12°

150

13°

7-10

18

30%

2

*Artemia salina.*

*Tetraselmis suecica*    *Isochrysis galbana*    14

63,5 .

, , ,

– *Nannochloropsis oculata* *Dunaliella salina*.

40

. [12]

, :

- ( )
- 

.

4.1

.

,

.

( . *Scophthalmus Maximus* )

.

.

,

,

,

20 .

:

(*Scophthalmidae*)

:

1. , ( . *Scophthalmidae*)
2. , ( . *Soleidae*)
3. , ( . *Paralichthyida*)
4. , ( . *Scophthalmus maximus*)

, ,  
, .[14]

- . *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758)

1.

2.

)

1.

*maximus*

- *Scophthalmus*

2.

2018 .

3.

4.

1. Arthur : M. Halwart, D. Soto J.R. - . N°. 498. , . 2010 . . 55-71
2. . . . — ∴ - , 1987. 248 .
3. . . . 2018.
4. . . - « » . : « » , 1998. 33
5. . . . « »
6. . » 3 – 2004 .
7. . . . : . . - // . . - . . « » . ( , 26-27. 11. 2008 .) . 200-202.
8. . . - « - ,



- « », 2009. 25 .
9. . . . . *Scophthalmus maximus*  
 // . 2018. 2, 2. :  
 . . 43-53.
10. . . . .  
 // . — 2009.  
 — 11. — . 347-351.
11. . . . . . 2000. ,  
 (*Scophthalmus maximus*)  
 « » « » / . 50: 78 -82.
12. a . . . . .  
 : , ,  
 // , 2015. 153. . 57–73
13. . . . . //  
 . 2012. 3 [ . . . . . ]. URL:  
<http://web.snauka.ru/issues/2012/03/10613> ( : 25.03.2019)
14. ICES, 2017 Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), 19-26 April 2017, ICES Headquarters, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2017. ACOM:11. 810 p.
15. Garcia-Vazquez «Genetic population structure in flatfishes and potential impact of aquaculture and stock enhancement on wild populations in Europe Reviews in Fish Biology and Fisheries» 21(3):441-462 · September 2011
16. Karas, Klingsheim, Effects of temperature and salinity on embryonic development of turbot (*Scophthalmus maximus L.*) from the North Sea, and comparisons with Baltic populations 51(2)241-247 · August 1997.
17. Kuhlmann et al., «Oceanography And Marine Biology» 1980 p687

- 18.Kuhlmann D. [et al.]. The development of turbot -eggs, *Scophthalmus maximus* L., from the Baltic Sea under different temperature and salinity conditions / Kuhlmann D., Quantz G., Nellen W., Lenz J. // ICES CM, 1980. F:31. 8 p
- 19.Munroe T.A. SCOPHTHALMIDAE Turbots, megrims, brills // The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Volume 4: Bony fishes part 2 (Perciformes to Tetradontiformes) and Sea turtles / Carpenter, K.E. & De Angelis, N., eds.. — FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. — Rome: FAO, 2016. — P. 2960—2972. — 2343—3124 p
- 20.Myrberg K., Andrejev O. Main upwelling regions in the Baltic Sea – a statistical analysis based on three-dimensional modeling // Boreal Environment Research, 2003. Vol. 8. P. 97–112.
- 21.Sahin,T «Effects of vitamin E and vitamin A supplementation on performance, thyroid status and serum concentrations of some metabolites and minerals in broilers reared under heat stress» November/December 2001 p469-493
- 22.Sahin T. Larval Rearing of the Black Sea Tur bot, *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758) under Laboratory Conditions // Turkish Journal of Zoology, 2001. Vol. 25. P. 447–452.
- 23.Sparrevohn, Støttrup , «Practical Flatfish Culture and Stock Enhancement».,p366., 2007

Отрасль	Основная продукция	Основные загрязняющие вещества
Добыча полезных ископаемых	Бурый уголь, каменный уголь, металлические руды, минералы, соль	Твердые отходы, тяжелые металлы, соль, пыль
Энергетика	Электричество, пар	Зола, пыль, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , ПАУ, тяжелые металлы, диоксины
Целлюлозно-бумажная	Целлюлоза, бумага, картон	Кислородпоглощающая органика (БПК, ХПК) Хлорорганика, включая диоксины
Металлургия	Чугун, сталь, алюминий, хром, никель	Тяжелые металлы, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , диоксины
Металлообработка	Различные изделия из металла	Твердые отходы, тяжелые металлы, растворители, масла
Производство минеральных соединений	Цемент, известь, TiO <sub>2</sub> , соль	Пыль, кислоты, соли, тяжелые металлы
Химическая промышленность	Основные химические соединения	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>
	Удобрения	
	Нефтепродукты	Твердые отходы, тяжелые металлы
	Пластмассы и резина	
Пищевая промышленность	Фармацевтические препараты	Сложные смеси химич. соединений
	Пестициды	
	Пищевые продукты, сахар	Кислородпоглощающая органика, P, N

2.2.