

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

ХАНАЙЧЕНКО А.Н.

ГИРАГОСОВ В.Е.

22-4923

г. 1

22-04923

ЧЕРНОМОРСКИЙ
КАЛКАН И ЕГО
БЛИЖАЙШИЙ
РОДСТВЕННИК, ТЮРБО

Севастополь, 2021

Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
Российской академии наук»

Ханайченко А. Н.,
Гирагосов В. Е.

**Черноморский калкан и его ближайший
родственник, тюрбо**

Часть 1

Севастополь
2021

УДК 597.556.35

ББК 28.6

X19

Рецензенты:

Булли Любовь Ивановна, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

Пашков Андрей Николаевич, канд. биол. наук,
заместитель руководителя обособленного структурного подразделения
Краснодарского отделения ФГБНУ «АзНИИРХ»

Ханайченко А. Н., Гирагосов В. Е.

X19 Черноморский калкан и его ближайший родственник, тюрбо / Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН. – Севастополь : ФИЦ ИнБЮМ, 2021. – Ч. 1. – 252 с. : 124 ил., 9 табл., библиогр.: 299 назв.
ISBN 978-5-6044865-6-6 ; <https://doi.org/10.21072/978-5-6044865-6-6>

В данной книге объединён многолетний опыт исследований авторов и отечественных коллег, а также многочисленных европейских и китайских экспериментальных и полевых исследований по биологии развития и физиологии ценных промысловых рыб черноморского калкана (*Scophthalmus maeoticus*) и атлантического тюрбо (*Scophthalmus maximus*), которые являются ближайшими родственниками и, согласно современным генетическим исследованиям, предположительно, одним видом. Представленная в книге история становления (в настоящее время мощной отрасли) промышленной аквакультуры тюрбо основана на анализе многочисленных научных и прикладных исследований по мариккультуре тюрбо и экономических особенностей становления её европейских, в частности испанских и китайских кластеров.

Рекомендуется для научных сотрудников – биологов и биотехнологов, преподавателей ВУЗов, студентов биологических и биотехнологических специальностей, специалистов по аквакультуре, рыбоводству, экологии, а также для более широкого круга читателей, менеджеров, экономистов и операторов аквакультурных предприятий.

УДК 597.556.35

ББК 28.6

Khanaychenko A. N., Giragosov V. E.

The Black Sea kalkan and the turbot, its closest relative / A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas. – Sevastopol : IBSS РАН, 2021. – Pt. 1. – 252 p. : 124 il., 9 tabl., bibliogr.: 299 items.

This book resumes many years of research experience of the authors and their colleagues, as well as numerous European and Chinese experimental and field studies on the developmental biology and physiology of valuable commercial fish, the Black Sea kalkan (*Scophthalmus maeoticus*) and the Atlantic turbot (*Scophthalmus maximus*), closest relatives and, according to modern genetic research, presumably, one species. The history of formation of currently powerful industrial turbot aquaculture presented in this book is based on the analysis of numerous scientific and applied research on turbot mariculture and economic features of formation of its European, in particular, Spanish and Chinese clusters.

Recommended for researchers – biologists and biotechnologists, university professors, students of biological and biotechnology specialties, specialists in aquaculture, fish farming, ecology, as well as for a wider range of readers, managers, economists and operators of aquaculture enterprises.

Утверждено к печати учёным советом ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН» (протокол № 14 от 25.11.2021)

ISBN 978-5-6044865-6-6

© Ханайченко А.Н., 2021
© Гирагосов В.Е., 2021
© ФИЦ ИнБЮМ, 2021
© Ковтун О., фото на обложке, 2021
© ООО «ПК «КИА», макет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Глава 1. Историческая справка о развитии исследований черноморского калкана в ИнБЮМ	5
Глава 2. Икра калкана в море и эмбриогенез в искусственных условиях	13
2.1. Икра калкана в море	19
2.2. Морфологические характеристики икры рыб рода <i>Scophthalmus</i>	23
2.3. Оплодотворение икры	29
2.4. Морфологические особенности черноморского калкана в период эмбрионального развития	35
2.5. Влияние температуры и солёности на эмбриогенез калкана	51
Глава 3. Развитие и рост личинок и мальков калкана и тюрбо	54
3.1. Период эндогенного и смешанного питания личинок	56
3.2. Период полностью экзогенного питания	67
3.3. Феномен метаморфоза камбалообразных	84
3.4. Рост личинок и мальков	99
Глава 4. Пищевое поведение, пищевые потребности, питание и кормление личинок и мальков рыб рода <i>Scophthalmus</i>	107
4.1. Общие сведения о питании личинок рыб рода <i>Scophthalmus</i>	107
4.2. Влияние особенностей зрения и света на пищевое поведение личинок	110
4.3. Морфометрические критерии живых кормов	113
4.4. Хемо- и механорецепторика питания	114
4.5. Этолого-функциональные критерии питания	114
4.6. Живые корма при разных схемах выращивания личинок	120
4.7. Пищевое поведение личинок калкана на разных этапах развития	131
4.8. Изменение пищевого поведения личинок калкана под влиянием типа пищи и температуры	134
4.9. Избирательность питания личинок рыб рода <i>Scophthalmus</i>	136
4.10. Биохимические критерии адекватности пищи	140
4.11. Количественные характеристики питания личинок	147
4.12. Роль микроводорослей при питании личинок живыми кормами	149
4.13. Влияние вида корма на рост и рационы личинок	152
4.14. Питание личинок рыб рода <i>Scophthalmus</i> в естественных условиях, изменения в приоритетах питания с возрастом	153

4.15. Перевод на питание инертными кормами и подращивание мальков	157
4.16. Потребности мальков в белках, липидах и жирных кислотах	163
Глава 5. Ретроспектива развития промышленной марикультуры тюрбо	168
5.1. Программы, научно-технические разработки и финансовые затраты на развитие промышленного выращивания тюрбо	172
5.2. Ранние эксперименты по культивированию рыб, в частности камбалообразных	174
5.3. От начальных экспериментов до доходной отрасли рыбной промышленности – аквакультуры тюрбо в Европе	179
5.4. Разработка технологии выращивания камбал	182
5.5. Начало коммерциализации аквакультуры тюрбо	185
5.6. Истории развития наиболее известных крупных европейских компаний по производству тюрбо	190
5.7. Развитие аквакультуры тюрбо в Китае	210
Заключение	220
Список литературы	221