

21-1108

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

А. В. Пиркова, Л. В. Ладыгина, В. И. Холодов

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ
И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
УСТРИЧНОГО ПИТОМНИКА
НА ЧЁРНОМ МОРЕ**

21-01108



Севастополь, 2020

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

Пиркова А. В., Ладыгина Л. В., Холодов В. И.

**Биологические и биотехнические аспекты
организации и функционирования
устричного питомника на Чёрном море**

Севастополь
2020

УДК 639.411(262.5)
ББК 47.2+28.693(922.8)
П 33

Рецензенты:

Раков Владимир Александрович, д-р биол. наук, гл. науч. сотр.,
Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева ДВО РАН,
Сухотин Алексей Александрович, канд. биол. наук, гл. науч. сотр.,
заведующий Беломорской биостанцией Зоологического института РАН.

Пиркова А. В., Ладыгина Л. В., Холодов В. И.

П 33 Биологические и биотехнические аспекты организации и функционирования устричного питомника на Чёрном море / Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН. – Севастополь : ФИЦ ИнБЮМ, 2020. – 120 с. ; 55 ил., 11 табл., библиогр.: 41 назв.

ISBN 978-5-6044865-3-5; DOI: 10.21072/978-5-6044865-3-5

В данном руководстве объединён опыт, приобретённый авторами в процессе выращивания гигантской устрицы в экспериментальном питомнике ФИЦ ИнБЮМ, и зарубежный опыт, описанный в литературных источниках. Руководство даёт возможность овладеть знаниями биологии вида для управления различными этапами производственного цикла. Положения руководства могут быть использованы при выращивании личинок и спата устриц как в экспериментальных питомниках, так и в коммерческих. В руководство включено обсуждение выбора подходящего места для размещения питомника и представлены расчёты необходимых площадей, объёмов морской и пресной воды, объёмов и концентраций микроводорослей и требуемого оборудования для получения 5 млн экз. спата за нерест. Дано описание биологии развития гигантской устрицы и разных видов микроводорослей, применяемых в качестве корма для производителей, личинок и спата. Представлены достижения в области селекции по коммерчески ценным признакам устриц, таким как рост, выживаемость и устойчивость к болезням, которые могут повысить надёжность и экономическую целесообразность работы питомника, а также описаны генетические манипуляции с плоидностью для получения тетраплоидных и триплоидных устриц.

Рекомендуется для научных сотрудников – биологов и биотехнологов, преподавателей ВУЗов, студентов биологических специальностей, специалистов по аквакультуре, инженеров.

УДК 639.(262.5)

ББК 47.2+28.693(922.8)

Pirkova A. V., Ladygina L. V., Kholodov V. I.

Biological and Biotechnical Aspects of Organization and Functioning of the Oyster Hatchery in the Black Sea / A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas. – Sevastopol : IBSS, 2020. – 120 p.; 55 il., 11 tabl., bibliogr.: 41 items.

ISBN 978-5-6044865-3-5; DOI: 10.21072/978-5-6044865-3-5

This guide encompasses the experience gained by the authors when cultivating the Pacific oyster in the experimental hatchery of IBSS and the international experience described in literature. The functioning of oyster hatcheries is based on the knowledge of the species biology. The guide provides an opportunity to acquire knowledge for managing different stages of the production cycle. Therefore, it can be useful for rearing oyster larvae and spat in both experimental and commercial hatcheries. The guide includes a discussion of choosing the right place for the hatchery and the calculations of the required space, sea- and freshwater volumes, amounts and concentrations of microalgae and the necessary equipment for obtaining 5 million specimens of spat during the spawning. A description of the developmental biology of the Pacific oyster and different microalgae species used as feed for producers, larvae, and spat is given. Breeding achievements are presented in the selection of commercially valuable traits of oyster, such as enhanced growth, survival, and disease resistance, which can increase reliability and economic viability of the hatchery in the near future. Genetic manipulations with ploidy for producing tetraploid and triploid oysters are described.

The book is recommended for researchers – biologists and biotechnologists, university teachers, biological science students, aquaculture specialists, and engineers.

Утверждено к печати учёным советом

ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН» (протокол № 10 от 21.09.2020).

© Пиркова А. В., 2020

© Ладыгина Л. В., 2020

© Холодов В. И., 2020

© ФИЦ ИнБЮМ, 2020

© ООО «ПК «КИА», макет, 2020

ISBN 978-5-6044865-3-5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Глава 1. Мировая конхиокультура	6
<i>А. В. Пиркова</i>	
Глава 2. Биологические основы устрицеводства	9
<i>А. В. Пиркова, Л. В. Ладыгина</i>	
2.1 Биология гигантской устрицы <i>Crassostrea gigas</i>	9
2.1.1. Половое созревание и нерест гигантских устриц	9
2.1.2. Эмбриональное и личиночное развитие гигантской устрицы	11
2.1.3. Пищеварительная система личинок и спата гигантской устрицы	16
2.2. Биология микроводорослей	18
2.2.1. Морфология и анатомия одноклеточных водорослей	18
2.2.2. Размножение водорослей	23
2.2.3. Питание водорослей	25
2.2.4. Кормовые микроводоросли	26
Глава 3. Технологические аспекты устрицеводства	31
<i>Л. В. Ладыгина, В. И. Холодов, А. В. Пиркова</i>	
3.1. Получение и выращивание личинок и спата гигантской устрицы	31
3.1.1. Отбор и кондиционирование производителей	31
3.1.2. Нерест и оплодотворение яйцеклеток	34
3.1.3. Выращивание личинок	37
3.1.3.1. Проточный метод выращивания личинок	41
3.1.4. Питание личинок и спата устриц	41
3.1.4.1. Расчёт объёмов кормовых водорослей для личинок на разных стадиях развития	44
3.1.5. Метаморфоз личинок	44
3.1.6. Причины смертности личинок	46
3.1.7. Оседание личинок гигантской устрицы	47
3.1.7.1. Проведение осаждения личинок в питомнике ФИЦ ИнБЮМ	49
3.1.8. Питание спата гигантской устрицы в питомнике	49
3.1.9. Телекаптаж	51
3.2. Культивирование одноклеточных водорослей	57
3.2.1. Факторы, влияющие на рост микроводорослей	58
3.2.2. Процесс культивирования микроводорослей	61
3.2.3. Фазы роста микроводорослей	67

3.2.4. Режимы культивирования микроводорослей	68
3.2.4.1. Причины гибели микроводорослей при культивировании	70
3.2.5. Определение концентрации клеток микроводорослей	71
3.2.6. Концентрированные корма	72
Глава 4. Улучшение товарного качества гигантской устрицы генетическими методами	75
<i>А. В. Пиркова, Л. В. Ладыгина</i>	
4.1. Полиплоидия	75
4.1.1. Получение полиплоидов в питомнике ФИЦ ИнБЮМ	77
4.2. Эколого-географическое направление селекции гигантской устрицы	78
Глава 5. Устричный питомник	84
<i>В. И. Холодов, А. В. Пиркова, Л. В. Ладыгина</i>	
5.1. Подготовительные работы перед строительством питомника	84
5.2. Выбор места для размещения питомника	85
5.3. Общие сведения о структуре типового устричного питомника	86
5.4. Водоподготовка и распределение морской воды	87
5.5. Участок культивирования микроводорослей	90
5.6. Участок содержания маточного стада и проведения нереста	91
5.7. Участок выращивания личинок гигантской устрицы	92
5.8. Участок подращивания спата	93
5.9. Аэрация морской воды	95
Глава 6. Определение основных параметров устричного питомника и подбор основного оборудования для его оснащения	96
<i>В. И. Холодов</i>	
6.1. Расчёт потребления воды	96
6.1.1. Потребление фильтрованной воды при выращивании личинок	96
6.1.2. Потребление фильтрованной воды при осадении личинок на коллекторы (диски)	97
6.1.3. Потребление фильтрованной воды при осадении личинок на крупку	99
6.2. Расчёт количества микроводорослей на каждом этапе выращивания личинок и спата	99

6.3. Расчёт общего объёма ежедневно потребляемой морской воды	101
6.3.1. Общий объём ежедневно потребляемой фильтрованной морской воды	102
6.3.1.1. Потребление фильтрованной морской воды при выращивании личинок и осаждении их на коллекторы	102
6.3.2. Расчёт общего объёма ежедневно потребляемой фильтрованной и нефильтованной морской воды	103
6.3.3. Потребление морской воды при осаждении личинок на крупку	103
6.4. Подбор основного оборудования для питомника	103
6.4.1. Оборудование, используемое при выращивании личинок и осаждении их на диски	104
6.4.2. Оборудование, используемое при выращивании личинок и осаждении их на крупку	106
Заключение	107
Список литературы	108
Список дополнительной литературы	112