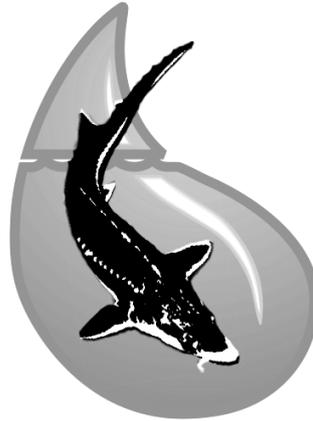


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
“АЗОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА”
(ФГБНУ «АЗНИИРХ»)**



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АКВАКУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ

28.09–02.10.2015 Г.

**Ростов-на-Дону
2015**

- для культивируемых моллюсков термохалинные условия на взморье Севастополя оптимальны 9 месяцев в году. В январе-марте температура воды несколько ниже оптимальной, но не является критической;
- с ноября по апрель морская ферма по термохалинным условиям однородна;
- заметные различия температурных условий для жизнедеятельности моллюсков по вертикали существуют только в мае-июне;
- большие разности температур между поверхностными и придонными горизонтами могут наблюдаться в начальной стадии развития апвеллингов, но такие процессы в данном регионе происходят редко и они кратковременны.

Список литературы

1. Марикультура мидий на Чёрном море / Ред. В.Н. Иванов. – Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2007 – 314 с.
2. Трощенко О.А. Термохалинная структура вод на взморье Севастополя и ее влияние на основные параметры продукции мидийной фермы / О.А. Трощенко, И.Ю. Еремин, А.А. Субботин и др. // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: сб. науч. тр. НАН Украины. – Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2007. – Вып. 15. – С. 120 – 131.
- Холодов, В.И. Выращивание мидий и устриц в Чёрном море: практическое руководство / В.И. Холодов, А.В. Пиркова, Л.В. Ладыгина. – Севастополь: DigitPrint, 2010. – 424 с.

DYNAMICS OF THE TOP QUASIHOMOGENEOUS LAYER AND SEASONAL THERMOCLINE ON SEVASTOPOL OFFSHORE IN MUSSEL FARMS AREA

Troshchenko O.A.

*The A.O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS,
Sevastopol, Russia, Oleg_tr59@mail.ru*

According to monthly monitoring supervision carried out since 2000 features of variability of parameters of the top quasihomogeneous layer and a seasonal thermocline around placing mussel farms on the Sevastopol offshore are considered. Considerable interannual fluctuations of studied parameters are marked. It is shown that the essential difference of temperatures in working layer of a farm (0-10 m) is observed only in May-June.

УДК 639.372.8 (262.5)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ АККЛИМАТИЗАНТА ПИЛЕНГАСА *MUGIL SOIUYBASILEWSKY, 1855=LIZA HAEMATOCHEILUS* (TEMMINCK ET SCHLEGEL, 1845) В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТА ПАСТБИЩНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В ЗАМКНУТЫХ ВОДОЕМАХ ПРИСИВАШЬЯ

В.Н. Туркулова, Н.В. Новоселова

ФГБНУ «ЮгНИРО», Керчь, Республика Крым, РФ, vnt201055@mail.ru

Приведены основные результаты исследований ЮгНИРО акклиматизанта пиленгаса в качестве объекта пастбищной аквакультуры в замкнутых водоемах Присивашья. Описан гидрохимический и гидробиологический режимы. Дан анализ влияния условий содержания на процесс размножения пиленгаса. Исследованы особенности роста пиленгаса в водоемах разного уровня минерализации. Приведены сравнительные данные по рыбопродуктивности двухлеток пиленгаса при его выращивании в поликультуре с карпом и растительноядными видами рыб.

Введение

За последние два десятилетия дальневосточный акклиматизант достиг наибольшего прогресса в ихтиофауне Азовского бассейна и стал одним из основных промысловых объектов АЧБ. Помимо того, что пиленгас является ценным объектом промысла, этот вид кефалей представляет огромный интерес для пастбищной аквакультуры. Исследованиями ЮгНИРО и его отделений было показано, что, учитывая особую экологическую видовую пластичность: тип питания, эвригаллинность, зимостойкость, высокую жизнестойкость, способность нереститься и зимовать в замкнутых водоемах (в отличие от аборигенных кефалей), технологичность пиленгаса, необходимо рекомендовать его в качестве наиболее перспективного объекта пастбищной аквакультуры. В

настоящей работе приведены краткие результаты основных экспериментальных работ ЮгНИРО по выращиванию пиленгаса в Присивашском регионе пастбищным методом в замкнутых водоемах с разным уровнем минерализации воды.

Материал и методика

В работе представлены материалы, полученные за период с 2002 по 2004 г. на научно-исследовательской базе (НИБ) ЮгНИРО «Сиваш», расположенной в Херсонской области в северной прибрежной части Сиваша. Пруды (лиманно-озерного типа) расположены в естественных понижениях солончаковых Присивашских пойм и оборудованы рыбоуловителями, подводными каналами и регулируемыми гидросооружениями. Поступление пресной воды происходит только из скважин и за счет атмосферных осадков, водообмен между водоемами осуществляется путем периодического открытия шлюзов для поступления воды из одного пруда в другой, находящегося на более низком уровне поверхности. Общая площадь исследуемых водоемов составляет 549 га. Соленость воды в разных прудах изменяется от 3,5 ‰ до 37 ‰. Среднегодовая летняя температура воды в прудах находится в пределах 20-27 °С, зимняя – от 1 до 6 °С. Концентрация растворенного в воде кислорода варьирует в течение года от 4,4 до 7,9 мг/л.

Результаты исследований

Кормовая база. В высокоминерализованном водоеме (соленость от 24 до 37 ‰) площадью 110 га фауна и флора была представлена в основном морскими видами. Заросли тростника покрывали до 15 % его береговой зоны. Дно заросло бурыми водорослями (р. *Cystophora*) и морской травой *Zostera marina* на 60-70 %. В фитопланктоне преобладали диатомовые водоросли – 60 % и сине-зеленые – 40 %. Биомасса фитопланктона не превышала 25 г/м³. Этот водоем был самым бедным по видовому и количественному составу водных организмов. В зоопланктоне определены: инфузории – р. *Euplotes* и *Mesodinium*, *Metacilys*; коловратки – р. *Brachionus*, веслоногие рачки – р. *Acartia*; личинки моллюсков и полихет: р. *Gydrobia*, *Cardium*, *Nereis*. Средняя биомасса в 2002 г. не превышала 0,205 г/м³, в 2003 – 0,192 г/м³, а в 2004 г. – 0,183 г/м³. Вместе с тем, зообентос в исследуемом водоеме в количественном отношении был выше, чем в пруду с меньшей соленостью (11,5-16 ‰), средние показатели биомассы составили: в 2002 г. – 1,874 г/м², 2003 г – 1,277 г/м², 2004 – 1,756 г/м². В качественном отношении это были чисто морские формы: полихеты р. *Nereis*, моллюски р. *Cardium*, *Gydrobia*, ракообразные р. *Gammarus*, р. *Cypridopsis*. Хирономиды в бентосе встречались в небольшом количестве – до 5 %. В летний период характерно массовое развитие гаммарид. В пруду обитала в значительном количестве креветка р. *Crangon* – до 10-15 экз./м³.

В пруду площадью 263 га с соленостью воды 11,5-16 ‰ преобладали солоноватоводные формы фито- и зоопланктона. Дно пруда на 80 % было покрыто высшей подводной растительностью, в основном бурыми водорослями – р. *Cystophora* и *Fucales*, встречались в небольшом количестве р. *Ectocarpus*. Берега заросли клубнекамышом и тростником до 15 %. Биомасса фитопланктона составляла 20-35 г/м³. Весной, летом и осенью доминировали диатомовые и сине-зеленые до 80 %, летом сине-зеленые. Зоопланктон водоема был представлен в основном эвригаллиными видами: инфузории – р. *Euplotes* и *Mesodinium*; коловратки – р. *Brachionus* и *Synchaeta*; копеподы – р. *Diaptomus*, *Calanipeda*; кладоцера – р. *Moina* и *Diaphanosoma*; личинки моллюсков и полихет – р. *Gardium*, *Gydrobia*, *Nereis*, *Heterocypris*. В численном и качественном отношении зоопланктон был очень беден, средняя биомасса в 2002 г. составила – 0,421 г/м³, в 2003 г. – 0,330 г/м³, в 2004 г. – 0,332 г/м³. Качественный и количественный состав мягкого зообентоса также был беден, средняя биомасса низкая и в основном представлена полихетами, моллюсками и гаммарусами: в 2002 г. – 0,735 г/м², в 2003 – 0,829 г/м², в 2004 г. – 0,786 г/м².

Наиболее высокий уровень развития кормовой базы был отмечен в водоеме с невысоким уровнем минерализации – 3,5-6,5 ‰. Берега были покрыты клубнекамышом только на 7-8 %, и в небольших количествах встречался тростник и осока – 1-2 %. Зарастаемость дна пруда не превышала 15-20 %. По качественному составу макрофиты были весьма разнообразны, но преобладали рдестовые: рдест гребенчатый, рдест малый и уруть. Видовой состав фитопланктона был представлен солоноватоводными и пресноводными видами. Наибольшее значение имели

зеленые, сине-зеленые и диатомовые водоросли, которые составляли до 90 % от общего количества видов. Средняя биомасса фитопланктона была равна 67 г/м³. Зоопланктон представлен следующими организмами: инфузории – *Uroleptus piscis*, *U. mediterraneus*, *U. viridis*, *Dileptus ansor*, *Mesodinium sp.*; колелатки – *Brachionus quadridentatus*, *Asplanchna priodonta*; копепода – *Cyclops strenuus*, *C. vernalis*, *Diaptomus gracilis*; клadoцера – *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia sp.*, *Simocephalus vetulus*. Средняя биомасса зоопланктона за вегетационный период 2002 г. составила 4,082 г/м³, в 2003 – 4,53, а в 2004 г. – 4,56 г/м³.

Характеристика процесса выращивания пиленгаса

В двух высокоминерализованных водоемах видовой состав рыб был представлен только пиленгасом. В апреле-мае 2002 и 2003 гг. в эти водоемы общей площадью 373 га было посажено на нерест 150 «диких» производителей пиленгаса. Из них 80 экз. самок средней массой 2,8 кг и 70 экз. самцов средней массой 2,0 кг. В эти же годы был отмечен естественный нерест в обоих прудах. За период 2002-2003 гг. в высокоминерализованном пруду (24-37 %) площадью 110 га выход сеголеток средней массой 15-20 г составил 1800 тыс. экз. соответственно, рыбопродуктивность – 286 кг/га, а в среднем за год – 143 кг/га.

За аналогичный период в водоеме площадью 263 га с меньшим уровнем минерализации воды (13-16 %) фактически выловленное количество сеголеток составило 3000 тыс. экз. средней массой 10-15 г., соответственно, рыбопродуктивность составила – 143 кг/га, в среднем за год – 71 кг/га. Меньшая масса молоди во втором водоеме обусловлена высоким уровнем его зарастаемости, что отрицательно сказалось на развитии кормовой базы.

Большая часть сеголеток была реализована фермерским хозяйствам южных регионов Украины и Крыма. Оставшаяся часть в возрасте годовиков была посажена на товарное выращивание в поликультуре с карпом и растительноядными в солоноватый водоем (3,5-6,5 %), площадью 176 га. Этот водоем служил нагульным – для пиленгаса, белого и пестрого толстолобика и одновременно нагульно-нерестовым – для карпа, серебряного карася и судака. Использовали пастбищный способ выращивания на естественной кормовой базе. В таблице 1 приведены данные по сравнительной характеристике выращивания двухлеток пиленгаса в поликультуре с карповыми видами рыб за период 2003-2004 гг. в солоноватом водоеме (3,5-6,5 %).

Таблица 1

Сравнительная характеристика абсолютных и среднесуточных приростов двухлеток пиленгаса и карповых видов рыб в солоноватом водоеме (3,5-6,5 %), 2003-2004 гг.

Вид рыб	Годовики 1 ⁺		Двухлетки 1 ⁺		Абсолютный прирост		Среднесуточный прирост	
	P ₁ , г	L ₁ , см	P ₂ , г	L ₂ , см	P ₂ -P ₁ , г	L ₂ -L ₁ , см	P, г/сут.	L, см/сут.
К**	22,0* 44,0	9,0 16,4	450,0 430,0	30,9 29,0	428,0 386,0	21,0 12,6	3,1 2,4	0,15 0,08
ПТ	32,9 42,1	15,5 16,0	1000,0 1000,0	42,3 41,9	967,1 957,9	26,8 25,9	7,0 5,9	0,19 0,16
БТ	30,5 40,0	11,3 14,9	733,0 1100,0	39,0 42,8	702,5 1060,0	27,7 27,9	5,1 6,6	0,20 0,17
П	32,0 41,8	13,5 14,5	385,0 380,0	37,2 37,0	353,0 338,2	23,7 22,5	2,6 2,0	0,17 0,13

В числителе – показатели за 2003 г., в знаменателе – за 2004 г.; К** – карп, БТ – белый толстолобик, ПТ – пестрый толстолобик, П – пиленгас.

Из представленных данных видно, что при одинаковой исходной массе двухлетки пиленгаса существенно отстают в росте от толстолобиков, но их темп роста близок к рассчитанному у карпа. При этом линейный рост пиленгаса, опережает таковой у карпа, а в 2004 г. почти в два раза.

Возможно, это видовая особенность пиленгаса – преобладание линейного роста над весовым до достижения половозрелости. Для подтверждения этого предположения необходимо провести анализ достаточно большого количества особей старших возрастных групп, выращенных в замкнутых солоноватых водоемах. В таблице 2 приведены данные по выживаемости и рыбопродуктивности пиленгаса при его выращивании с карповыми видами рыб в исследуемом солоноватом водоеме за период 2003-2004 гг.

Таблица 2

Результаты выращивания двухлеток пиленгаса в поликультуре с карповыми видами рыб в солоноватом пруду НИБ «Сиваш» пастбищным способом, 2003-2004 гг.

Вид рыб	Посажено			Выловлено			Выход, %	Рыбопродуктивность, кг/га
	всего, тыс. шт.	экз./га	сред. масса, г	всего, тыс. экз.	экз./га	сред. масса, г		
К**	25*	<u>142</u>	<u>44</u>	<u>15</u>	85	<u>450</u>	<u>60</u>	<u>38,4</u>
	67	380	30	37	210	430	55	90,4
БП	10	<u>57</u>	<u>40</u>	<u>5</u>	<u>28</u>	733	<u>50</u>	<u>20,8</u>
	20	114	31,5	10,4	59	1100	52	65,0
ПБ	10	<u>57</u>	<u>42,1</u>	<u>5</u>	<u>28</u>	<u>1000</u>	50	28,4
	20	114	31,5	10,4	59	1000	52	59,0
П	30	<u>170</u>	<u>41,8</u>	<u>15</u>	<u>85</u>	<u>385</u>	<u>50</u>	<u>32,8</u>
	50	284	10,0	22,5	128	380	45	48,6
Σ	75	<u>426</u>	–	40	226	–	–	<u>120,4</u>
	157	892						263

Из представленных в таблице 2 данных видно, что при выращивании в поликультуре пиленгас имеет относительно высокую выживаемость. Ее значение выше у годовиков, очевидно, что у сеголеток основной отход отмечается после зимовки. Рыбопродуктивность двухлеток пиленгаса при выращивании от годовиков близка к таковой по карпу и равна 32,8 кг/га. Соотношение рыб в поликультуре в 2003 г. было смещено в сторону пиленгаса и составило: пиленгас – 40 %, карп – 33 %, толстолобики по 13 % каждый вид. В 2004 г. в сторону карпа – 43 %, пиленгас – 32 %, толстолобики также по 13 %. Поскольку пиленгас имеет больший потребительский спрос и его цена значительно выше, в будущем, пользователи этого водоема перешли на преимущественное выращивание пиленгаса.

Выводы

Результаты исследований ЮгНИРО проведенные на НИБ «Сиваш» показали следующее:

- эксперименты по выращиванию дальневосточного акклиматизанта пиленгаса в солоноватых водоемах, проведенные в новых для него условиях обитания, подтверждают вывод о его широкой экологической пластичности, эвригалинности, резистентности к холодоустойчивости, относительно высоком темпе роста;
- в замкнутых водоемах Присивашья площадью свыше 100 га и соленостью воды от 13 до 37 ‰ происходит нормальное созревание половых желез пиленгаса и естественный нерест;
- при выращивании пастбищным способом пиленгас имеет такой же потенциал роста, как и карп. Можно предположить, что при использовании элементов интенсификации возможно увеличение средней массы двухлеток пиленгаса до 500 г и более, рыбопродуктивности – до 70-90 кг/га;
- учитывая тип питания пиленгаса его целесообразно выращивать в солоноватых прудах в поликультуре с карпом и растительноядными видами рыб. Использование пиленгаса в качестве биологического мелиоратора позволит существенно повысить рыбопродуктивность нагульных прудов.

**THE RESULTS OF STUDIES OF AN INTRODUCED SO-IUY MULLET SPECIES
MUGILSOIUY BASILEWSKY, 1855=LIZA HAEMATOCHEILUS (TEMMINCK ET,
SCHLEGEL, 1845) AS AN OBJECT OF PASTURABLE FISH CULTURE IN THE
ENCLOSED WATER BODIES OF THE PRE-SYVASH AREA**

Turkulova V. N., Novosyolova N. V.

FSBSI «YugNIRO», Kerch, the Republic of Crimea, Russian Federation, vnt201055@mail.ru

The main results of the YugNIRO studies of the introduced so-iuy mullet species as an object of pasturable fish culture in the enclosed water bodies of the pre-Syvash area are presented. Hydrochemical and hydrobiological regimes are described. The analysis of the influence of living conditions on the process of so-iuy mullet reproduction is given. The specific features of so-iuy mullet growth in the water bodies of various mineral contents are studied. The comparative data on fish productivity of so-iuy mullet two-yearlings in the conditions of their cultivation in polyculture with carp and herbivorous fish species are presented.

УДК 582.263:57.086.13

**КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ МОРСКОЙ МИКРОВОДОРОСЛИ
*TETRASELMIS VIRIDIS***

И.А. Харчук

***ФГБУН Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН,
Севастополь, Россия, seaferm@yandex.ru***

Исследовано влияние глицерина на биохимический состав микроводоросли *Tetraselmis viridis*. Зарегистрировано, что добавление глицерина в концентрации 10% от объёма культуральной среды, в качестве проникающего криопротектора, к клеткам *T. viridis* накануне замораживания способствует повышению синтеза хлорофиллов (на 23%), каротиноидов (на 34,6%), РНК (33,9%) и ДНК (12,5%) по сравнению с клетками без протекторов. При добавлении глицерина в концентрации 20% такого эффекта не выявлено. Установлено, что доля клеток *T. viridis*, сохранивших продукционные свойства после длительного хранения при отрицательных температурах (-14°C), в пробе без добавок составляла 3%, в пробе с 10% глицерином - 100%, с 20% глицерином - 90%.

Хранение клеток в замороженном состоянии обеспечивает долгосрочное сохранение культуры с поддержанием высокой жизнеспособности и предупреждение мутационных изменений, то есть в состоянии максимально близком к естественному. При низких температурах многие микроорганизмы переходят в состояние анабиоза, что сопровождается целым рядом конформационных физико-химических и биохимических изменений и перестроек, которые зависят как от самого вида, так и от условий, при которых происходила заморозка. Консервация микроводорослей с протекторами путём их замораживания позволяет сохранять их длительное время. Однако концентрация добавляемого протектора для каждого вида водорослей различна. Цель данной работы, на примере, зелёной микроводоросли *Tetraselmis viridis*, исследовать влияние протектора разной концентрации на содержание биохимических компонентов в клетках и сохранение их жизнеспособности при хранении в морозильной камере при температуре -14°C.

Материалы и методы. Объектом исследования была культура *Tetraselmis viridis* (штамм IBSS-25) из коллекции отдела биотехнологии и фиторесурсов ИМБИ РАН. Микроводоросли культивировали в накопительном режиме, при постоянном круглосуточном освещении и автоматическом перемешивании с использованием насоса для удаления избытка кислорода из среды и равномерного прогрева всего слоя питательного раствора культуры. Интенсивность света на поверхности раствора составляла 8 кЛк. Температура среды колебалась в диапазоне 25 - 29°C. В качестве питательной среды для *T. viridis* использовали среду Тренкеншу. Объём среды в культиваторах составлял 5 л, при высоте слоя раствора 45 см.

На стационарной фазе роста культуру микроводорослей разделяли на три равные части и к двум из них добавляли глицерин. Конечная концентрация которого составляла 10 и 20%. Клетки продолжали культивировать ещё в течение 24 ч. Затем проводили центрирование клеток центрифугированием при 3000 об./мин на лабораторной центрифуге ОПН-3-УХЛ 42. Пасту водоро-