

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ПИЛЕНГАСА (*LIZA HAEMATOCHEILA*, TEMMINCK) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Н. В. Новоселова, В. Н. Туркулова

В статье представлен анализ некоторых результатов по выращиванию молоди пиленгаса за период с 1996 по 2012 г. Приводятся данные по интенсивности питания и роста при различной солености, а также рекомендации по составу живых и искусственных кормов и кормлению молоди пиленгаса.

Ключевые слова: живые корма, суточные рационы, соленость, искусственные корма

Some nutrition features of the haarder (*Liza haematocheila*, Temminck) culture in artificial conditions.
N. V. Novoselova, V. N. Turkulova. *Analysis of some results on the mullet *Liza haematocheila* juvenile culture is presented for the period from 1996 to 2012. The data on feeding and growth intensity under the conditions of various salinity as well as recommendations on the live and artificial food composition and the mullet juveniles feeding are given.*

Keywords: live food, daily rations, salinity, artificial food

Для предотвращения деградации естественных ихтиоценозов, для сохранения уже существующего биоразнообразия, наряду с экологическими, природоохранными, мелиоративными и другими мероприятиями, наиболее перспективным направлением в нашем регионе является расширенное воспроизводство и товарное выращивание осетровых, камбаловых и кефалевых видов рыб. Среди кефалевых пиленгас является самым перспективным объектом марикультуры в силу своей уникальной экологической пластичности, хорошей приспособляемости к различным абиотическим и биотическим факторам среды, а также высокому темпу роста.

В настоящее время в ЮгНИРО в целом разработана технология промышленного получения и выращивания молоди пиленгаса, созданы основы биотехнологии производства для лиманных хозяйств, для выращивания в моно- и поликультуре с рыбами пресноводного комплекса [1]. Однако рыбоводы, работающие с пиленгасом, сталкиваются с определенными трудностями, особенно при выращивании ранней молоди пиленгаса. По данным В. Г. Рылова, выживаемость сеголетков пиленгаса в пресноводных прудах не превышает 30–40 %. Пиленгас, выращиваемый в прудах с низким уровнем минерализации, имеет часто низкий темп роста и плохое вкусовое качество мяса [4]. Связано это, очевидно, с тем, что для пиленгаса —

генеративно морских рыб — необходимы корма, которые соответствуют его пищевым потребностям. Практика существующих марихозяйств доказала, что наибольшее значение для морских рыб имеет полноценность белкового и липидного питания, с кормом в организм рыбы должны поступать эссенциальные жирные кислоты и достаточное количество белков. Многочисленными биохимическими исследованиями было установлено, что культивируемые морские рыбы содержат большое число 16 и 18 высоконенасыщенных жирных кислот $\omega 3$ (ВНЖК $\omega 3$), а рыбы из природных популяций содержат большинство из 20 и 22 ВНЖК $\omega 3$. Второе различие между культивируемыми и рыбами из естественной среды заключалось в том, что уровни общих липидов у первых были значительно выше, чем у вторых. Именно ВНЖК $\omega 3$ определяют пищевкусовое качество мяса морских рыб, а не общие липиды. Для кефалевых рыб важны и необходимы ВНЖК 18, 20, 22 $\omega 3$ [5, 7]. По литературным данным, личинки кефалевых рыб в естественной среде обитания питаются инфузориями, науплиусами веслоногих и ветвистоусых рачков, личинками моллюсков и полихет, микроводорослями; а молодь — взрослыми формами веслоногих и ветвистоусых ракообразных. По питательной ценности предпочтительнее всего из перечисленных видов планктона являются копеподы и клadoцеры, для которых характерно также высокое содержание ВНЖК $\omega 3$ и

белков — это и обуславливает их использование как полноценных в пищевом отношении кормов для рыб [6].

Материал и методы исследований

Научно-исследовательские работы по выращиванию личинок пиленгаса проводились в 1996–2012 гг. на НИБ «Заветное», рыбопитомниках морских рыб в Одесской области и Краснодарском крае. Материалом служили личинки и ранняя молодь пиленгаса в возрасте от 6 до 55 суток, полученные в условиях искусственного воспроизводства. Сбор и обработку материалов по питанию проводили по стандартным методикам [2]. В лабораторных условиях проводили количественно-весовую и качественную обработку содержимого желудочно-кишечного тракта личинок. Частоту встречаемости отдельных организмов вычисляли в % от числа всех личинок, включая непитающихся. Суточный рацион определяли методом прямых вскрытий личинок каждые 2 часа. Каждая проба включала 25–30 личинок. Всего было обработано 2527 личинок, в том числе 368 — не питающихся. Работы проводили с нефиксированным материалом. В качестве живых кормов использовались организмы, культивируемые на питательных различных средах, и «дикий» зоопланктон.

Результаты исследований и их обсуждение

Личинки пиленгаса, выращиваемые в искусственных условиях, уже на самых ранних стадиях

проявляют четкую избирательность в питании. В начале метаморфоза избирательность приобретает более четкий характер. У личинок пиленгаса в возрасте от 3 до 6 суток в пищеварительном тракте встречаются организмы размером не выше 400 мкм, с 6 по 11 сутки личинки питаются разноразмерными видами живых кормов от 50 до 1000 мкм. Начиная с 12 суток, личинки пиленгаса переходят на питание только взрослыми формами копепоид и кладоцер. С 15-суточного возраста в пищеварительном тракте личинок пиленгаса не встречается инфузорий и коловраток, при условии достаточного количества веслоногих и ветвистоусых ракообразных. Личинки полихет, моллюсков, баянусов потребляются молодью пиленгаса с 3 по 30 суток и далее, даже после 40 суток молодь охотно поедает эти виды кормов.

В таблице 1 приводятся данные частоты встречаемости тех или иных организмов в общем пищевом комке в % и нормы их внесения в выростные емкости.

В таблице 2 представлены данные, характеризующие видовой состав кормов в суточном рационе пиленгаса в воде различной солености, в %.

Из представленной таблицы 2 видно, что в период метаморфоза до 15 суток обязательным условием является кормление живым кормом. Наиболее предпочитаемой пищей для личинок являются все стадии развития веслоногих и ветвистоусых ракообразных. Личинки и молодь пиленгаса активно питаются рачками с самого раннего возраста и вплоть до 70 суток при выращивании в бассейнах.

Таблица 1. Частота встречаемости (%) пищевых организмов в пищеварительном тракте личинок пиленгаса и количественные нормы внесения живых кормов, экз.

Виды пищевых организмов	Дни выращивания, сутки		
	3–5	6–11	12–30
Науплиусы копепоид и кладоцер	69 *	23	4
	400	2000	—
Взрослые копепоиды	-	42	68
	-	50–100	200–500
Взрослые кладоцеры	-	26	28
	-	20–100	100–300
Личинки моллюсков и баянусов	13	4	2
	50–100	90–50	50–5
Инфузории	12	3	-
	1000–5000	3000–50	-
Коловратки	6	2	-
	100–2000	1000–50	-

*В числителе — частота встречаемости в пищевом комке, %; в знаменателе — количество живых кормов, экз./л.

Изменять соленость можно не ранее 5 суток. После 15 суток выращивания личинкам можно добавлять до 20 % от общего рациона искусственные стартовые комбикорма, а с 30 суток переводить полностью либо на выращивание на естественной кормовой базе в водоеме, либо при содержании в бассейнах кормить искусственными гранулированными кормами. Изучение питания молоди пиленгаса в воде различной солености показало, что наибольшие изменения в интенсивности питания личинок, резкое увеличение суточных рационов происходит в период начала метаморфоза на 9–10 сутки и к его завершению. В распресненной воде личинки растут и питаются намного интенсивнее, чем при солености 18 ‰ (табл. 2, 3) [3]. Этим можно объяснить предрасположенность личинок пиленгаса в естественных условиях к более распресненным участкам акваторий, куда они мигрируют в поисках лучшей кормовой базы.

В таблице 3 представлены данные, характеризующие видовой состав кормов в суточном рационе пиленгаса в воде различной солености, в %.

Рекомендации по составу кормов и кормлению молоди пиленгаса

Полученные результаты позволяют дать следующие рекомендации по составу кормов и кормлению молоди пиленгаса в воде разной солености по NaCl:

- с 4 до 10 суток для кормления личинок пиленгаса рекомендуется применять инфузорий, коловраток, личиночные стадии моллюсков, веслоногих и ветвистоусых рачков размерами от 40 до 600 мкм. Рекомендуемая соленость воды не ниже 6 ‰;
- с 10 до 15 суток в рационе личинок должны присутствовать веслоногие и ветвистоусые рачки всех стадий развития, можно

Таблица 2. Кормление молоди пиленгаса в воде разной солености

Возраст, сутки	Оптимум солености, ‰		Живые корма, %			Искусственные корма, %		Пищевые добавки*, %
	min	max	инфузории	коловратки	рачки	карповые	лососевые	
5–10	5–7	18	100	100	20–80	-	-	5–20
10–15	2–7	18	-	10–50	50–100	-	-	5–20
15–25	1–2	18	-	-	100–50	5	5–20	10–30
25–35	1–2	18	-	-	100–10	10–100	10–80	20–30
35–45	1–2	18	-	-	10–5	100	80–90	10–20
45–55	1–2	18	-	-	-	100	100	10–20

* Морские микроводоросли, витамины, липиды, ВНЖК ω 3.

Таблица 3. Биологическая характеристика и суточные рационы молоди пиленгаса при выращивании в воде разной солености

Возраст, сутки	Длина, мм	Масса, мг	Суточный рацион на 1 шт., мг		
			живые корма	рыбный фарш	сухие корма
5–10	<u>2,6–5,4*</u>	<u>0,3–8,9</u>	<u>0,05–6,7</u>	-	-
	2,6–6,5	0,3–15,2	0,05–7,5		
10–20	<u>7,3–25,9</u>	<u>9,0–41,8</u>	<u>7,8–12,5</u>	-	-
	10,7–28,3	16,2–49,1	8,0–13,0		
20–25	<u>26,0–27,1</u>	<u>41,9–61,8</u>	<u>12,5–12,6</u>	<u>5,0–10,0</u>	<u>5</u>
	29,0–30,0	49,5–70,2	13,1–13,4	5,0–10,0	5
25–35	<u>27,1–30,2</u>	<u>60,0–117,8</u>	<u>12,8–13,1</u>	<u>10,0–15,0</u>	<u>5</u>
	30,0–32,5	71,0–151,4	13,1–13,4	10,0–15,0	5
35–45	<u>30,2–35,6</u>	<u>120,0–167,7</u>	<u>13,0–15,0</u>	<u>15,0–20,0</u>	<u>5–10</u>
	32,5–35,8	152,0–170,0	13,4–20,0	20,0–25,0	10–15
45–55	<u>46,0–38,7</u>	<u>128,0–285,8</u>	<u>15,0–20,0</u>	<u>15–20</u>	<u>10–15</u>
	36,0–39,0	170,5–295,9		20–30	15–20

* В числителе — в морской воде; в знаменателе — в воде 1–7 ‰.

использовать также науплии артемии. Рекомендуемая минимальная соленость воды — 4–6 ‰;

- с 15 до 20 суток в питании личинок пиленгаса необходимо применять все виды зоопланктона размерами от 0,5 до 2 мм. Все виды живых кормов, используемые для кормления личинок пиленгаса, должны вноситься либо с различными пищевыми добавками, либо корма должны культивироваться на специальных питательных средах, в которые входят эти добавки. Колебания солености воды от пресной до 18 ‰;
- с 15 до 25 суток в суточный рацион питания личинок пиленгаса можно вводить искусственные корма от 5 до 10 %. В этот период рекомендуется в качестве искусственных кормов использовать фарш из морепродуктов. Соленость воды может быть от пресной до 18 ‰;
- с 20 суток выращивания для кормления молоди пиленгаса используются инертные искусственные корма (стартовые корма для карповых, форелевых и лососевых рыб). С 20 суток соленость воды при выращивании молоди пиленгаса не играет существенной роли.
- с 20 до 30 суток выращивания рекомендуем в рационе питания молоди поддерживать содержание живых кормов с 20 до 5 %;
- с 30 суток выращивания молодь пиленгаса может полностью переходить на питание различными искусственными кормами.

Литература

1. *Биотехника искусственного воспроизводства кефалей (лобана, сингиля, пиленгаса) с описанием схемы типового рыбопитомника* / Мин. рыб. хоз-ва Украины, ЮгНИРО. — Керчь, 1996. — 27 с.
2. *Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях*. — М.: ВНИРО, 1971. — Ч. 1. — С. 41; — Ч. 2. — С. 76.
3. *Новоселова Н.В.* Влияние абиотических факторов среды на рост и питание личинок кефалевых и камбаловых // *Рибне господарство : Міжвідомчий науковий збірник*. — К., 2009. — Вип. 67. — С. 151–157.
4. *Рылов В.Г., Шерман И.М., Пилипенко Ю.В.* Пиленгас в континентальных рыбохозяйственных водоемах. — Симферополь: Таврия, 1998. — С. 102.
5. *Gowey C.B., Adron J.W., Brown D.A. et al.* Nutritional value of dietary Lipids and other sterols to larval Fish // *Britannica J. : Nutritional* — 1975. — Vol. 45, № 33. — Pp. 219–231.

6. *Jitbertini-Berhaut J.* Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae, *M. auratus* R., *M. capito* C., *M. salien*, R. // *Regime alimentaire*. — Aquaculture, 1973. — № 3. — Pp. 251–266.
7. *Takeuchi T., Watwnabe T.* Requirements of Larval Fish for Lipids and Sterols // *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* — 1977. — Vol. 43. — Pp. 541–551.