

УДК 595.18+639.3.043.2

А.А. СЕМИК

**О КРУПНОМАСШТАБНОМ ВЫРАЩИВАНИИ
СОЛОНОВАТОВОДНОЙ КОЛОВРАТКИ
BRACHIONUS PLICATILIS O. F. MULL. НА
ТАМАНСКОМ РЫБОПИТОМНИКЕ**

Разработанная ЮгНИРО биотехнология искусственного воспроизводства кефали-пиленгаса в последнее время находит все более широкое применение на вновь создаваемых рыбопитомниках [Методические указания..., 1993]. Уже создана целая сеть, охватывающая северо-западный регион Черного моря, а также Северный и Восточный Крым. Накоплен богатейший научный и практический материал по разведению ценного объекта на этих хозяйствах. Однако до сих пор наиболее слабым звеном в технологической цепочке разведения пиленгаса, как впрочем, и других видов черноморских кефалей, остается обеспечение личинок и молоди этого объекта живыми кормами. Большая часть живого корма добывается из природных водоемов различного типа, что создает определенные трудности и дополнительные затраты при получении жизнестойкой молоди.

Первые шаги в решении этой проблемы (обеспечение личинок и молоди пиленгаса достаточным и гарантированным количеством полноценного живого корма) были предприняты на Таманском рыбопитомнике, созданном в рыбколхозе им. Хвалюна на базе рыбоперерабатывающего цеха «Комсомольский» в 1993 году.

Экспериментальное крупномасштабное выращивание гидробионтов проведено в мае-августе 1994 г. Для выращивания живых кормов использовали 200 м³ бетонный бассейн. В качестве объекта разведения была взята солоноватоводная коловратка-брахионус, широко применяемая всеми рыбододами при разведении различных видов рыб.

Массовое культивирование коловраток проводили в три этапа: выделение и выращивание маточной культуры коловраток в 2 м³ пластиковых емкостях, приготовление культуральной среды в 200 м³ бассейне и массовое выращивание коловраток в этой емкости.

Разведение брахионусов начинали с поиска и выделения маточной культуры из естественных водоемов, расположенных вблизи рыбопитомника. Маточную культуру коловраток помещали в пластиковые 2 м³ бассейны с предварительно подготовленной средой, где ее выращивали в накопительном режиме. Всего нами использовались четыре таких емкости. Первоначальная плотность засева в бассейнах была невелика и составляла 0,5-3 экз./мл. В зависимости от этого выход плотности культуры коловраток на плато (100-150 экз./мл) происходил на 8-16-й день выращивания. Продукция брахионусов, рассчитанная на основе состава популяции [Романовский и др., 1981], составила 6,85-15,42 млн. экз./м³ сут. Выращенную коловратку затем использовали для засева бетонного бассейна, где ее культивировали в проточном режиме [Инструкция..., 1986].

Следующий этап заключался в приготовлении в выростном бассейне, так называемой, «зеленой воды» [Фукусе и др., 1976; Мотидзуки и др., 1978]. В емкость, наполненную на $1/3$ морской водой из Керченского пролива, вносили минеральные удобрения и культуру микроводорослей. В качестве удобрений использовали суперфосфат и аммиачную селитру, концентрация которых в культуральной среде составила 30 г/м^3 . Интенсивное цветение водорослей отмечали уже на 4-5-е сутки после внесения удобрений. Их плотность в это время достигла $0,6 \text{ млн. кл./л.}$ В составе фитопланктона были обнаружены представители зеленых, сине-зеленых, желто-зеленых и диатомовых водорослей. В количественном отношении в культуре доминировала морская хлорелла, доля которой составила $70,6\%$.

После приготовления культуральной среды в выростную емкость вносили маточную популяцию коловраток, выращенную в пластиковых бассейнах, и продолжали культивировать ее в проточном режиме. В качестве дополнительного корма для брахионусов использовали пекарские дрожжи и комбикорм. Суточная норма внесения их коловраткам составила $5-13 \text{ г/м}^3$ сухого вещества в зависимости от состояния популяции. Перед внесением в бассейн дрожжи и комбикорм предварительно разводили в 10 л морской воды и затем распыляли по поверхности воды. Корм коловраткам вносили два раза в сутки.

Так как выращивание гидробионтов проводилось под открытым небом, то основные параметры среды (температура, соленость, концентрация кислорода в воде) не были стабильными, однако их значения находились в пределах оптимума для этого вида коловраток. Верхняя температурная граница не превышала 28°C , а нижняя не опускалась ниже 21°C . Колебания солености составили четыре единицы (от 17 до 21‰). Концентрацию кислорода в воде из-за технических сложностей измеряли нерегулярно. В период цветения микроводорослей ее величина достигала $12,0-19,5 \text{ мг/мл.}$ В остальные дни выращивания содержание кислорода в воде, судя по состоянию популяции коловраток, не лимитировало их развития. Одним из признаков снижения концентрации кислорода в воде является резкое увеличение численности коловраток в поверхностном слое. За период выращивания такого явления не наблюдали.

В течение всего сезона было отмечено два ярко выраженных пика численности популяции коловраток. Первый пик пришелся на первую декаду июля (18-й день выращивания). Концентрация брахионусов к этому времени достигла максимума и составила $73,6 \text{ экз./мл.}$ Этому пику численности коловраток предшествовала лаг-фаза, во время которой популяция адаптировалась к новым условиям. Продолжительность ее составила семь суток, после чего культура коловраток вступила в следующую фазу — фазу экспоненциального роста [Инструкция..., 1986]. В это время начали съем продукции коловраток, которых использовали в качестве корма личинкам пиленгаса. В общей сложности нам удавалось поддерживать популяцию коловраток в данной фазе роста на протяжении 20 дней, после чего их численность упала до 5 экз./мл и пришлось начать процесс выращивания заново.

Следующий пик численности коловраток пришелся на конец июля-начало августа, во время которого культура достигла плотности $70,4 \text{ экз./мл.}$ Характерной особенностью этого цикла выращивания, в отличие от первого, явилась более длительная лаг-фаза, которая предшествовала очередному пику численности и составила 11 дней. Вероятно, это следствие использования для культивирования коловраток старой культуры планктонов, а также снижения концентрации водорослей в емкости. Внесение очередной порции минеральных удобрений вызвало цветение воды в бассейне и впоследствии привело к увеличению

численности коловраток. После выхода плотности культуры брахионусов на плато ее продолжали эксплуатировать еще на протяжении 16 дней, и только окончание работ по получению жизнестойкой молоди пиленгаса вынудило нас завершить эксперимент.

Необходимо отметить, что в течение почти всего периода выращивания популяция коловраток была представлена амиктическими самками и ювенильными особями, что свидетельствовало об однополом размножении в культуре — признак благополучия в популяции [Инструкция., 1986]. Появление в культуре миктических самок и самцов (переход к двуполому размножению) наблюдалось эпизодически. Их доля в общем составе популяции не превышала 1-4%.

Многие исследователи, проводившие выращивание коловраток под открытым небом, отмечают в своих работах, что при этом ее популяция страдает от заражения посторонней фауной, в частности, инфузориями [Галковская и др. 1979; Кокова, 1982]. В нашем случае почти весь период выращивания в культуральной среде доминировала популяция брахионусов, и только в конце сезона появился еще один вид коловратки из рода *Hexarthra*, доля которой в отдельные дни достигала 44% от общего количества гидробионтов.

За период выращивания удалось собрать около 4 кг сырой биомассы коловраток, несмотря на то, что ее плотность была относительно невысокой. Это количество составило только 15,4% от теоретически рассчитанной продукции, что свидетельствует о скрытых резервах данного метода выращивания коловраток. Вместе с тем, собранный урожай позволил полностью обеспечить потребности рыбопитомника в живых кормах в 1994 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галковская Г.А. и др. Теоретические основы создания непрерывных массовых культур кормовых планктонных организмов (дафний и коловраток). — Минск, 1979. 45 с.
2. Инструкция по массовому разведению морских одноклеточных водорослей и коловраток/Спекторова и др. — М.: ВНИРО, 1986. 63 с.
3. Кокова Б.Е. Непрерывное культивирование беспозвоночных. — Новосибирск: Наука, 1982. 168 с.
4. Методические указания по разведению кефали пиленгаса *Micil so-inu (Basilewsky)* в водоемах юга Украины/Шекк П.В., Куликова Н.И., Федулина В.Н. и др. — Киев: Укррыбхоз, 1993. 19 с.
5. Мотидзуки Т. и др. Исследование вопросов разведения зоопланктонных животных // Сообщения I-III — Суйсан дзосеку, 1978, т. 25. № 4. С. 134-144. На японск. яз.
6. Романовский Р.Э., Полишук Л.В. Связь параметров динамики численности с продукционными характеристиками популяции мелких водных организмов. Основы изучения пресноводных экосистем. — Л., 1981. С. 58-65.
7. Фукусе К., Хара О., Есио Д. Массовое производство коловраток в больших емкостях с хлореллой и хлебными дрожжами // Суйсан дзосеку, 1976, т. 23, № 3. С. 96-101. На японск. яз.