

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

Материалы V научной конференции.
Петропавловск-Камчатский, 22-24 ноября 2004 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ ЛИЧИНОК КАМЧАТСКОГО КРАБА *Usage of different food items for rearing red king crab larvae*

А.Б.Эпельбаум, Н.П.Ковачева

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ВНИРО), Москва

Депрессивное состояние запасов камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) на Дальнем Востоке на фоне значительного промыслового, в первую очередь, браконьерского пресса, а также постоянно растущий спрос на деликатесную продукцию вызывают необходимость разработки технологии искусственного разведения данного вида с целью пополнения численности природных популяций. Один из способов решения этой проблемы - заводское воспроизводство камчатского краба. Важный элемент создания данной технологии - обеспечение оптимального кормления на ранних стадиях онтогенеза. В связи с этим целью настоящей работы являлось изучение возможности использования разных типов кормов и режимов кормления для личинок камчатского краба (зоа I-IV).

Экспериментальные работы проводились в аквариальной лаборатории воспроизводства ракообразных ВНИРО в 2001-2004 гг.

Науплиев *Artemia salina* получали в лабораторных условиях стандартным методом активации и инкубации цист (Пономарев и др., 2002). Тестовые количества сухих стартовых комбикормов для морских рыб Start 100 и Start 300 (размер частиц 90-200μ и 150-400μ), Wean-Ex 100 и Wean-Ex 300 (размер частиц 80-200μ и 150-400μ) были предоставлены компанией-производителем DANA FEED (Дания).

Состав стартовых кормов для морских рыб Start и Wean Ex

Компонент	Содержание		Компонент	Содержание	
	Start	Wean Ex		Start	Wean Ex

Белки	70%	67%	Витамин А	20000 МЕ/кг	17000 МЕ/кг
Жиры	13%	14%	Витамин D ₃	4 000 МЕ/кг	3 500 МЕ/кг
Зола	3%	11%	Фосфор	1.5%	1.5%
Волокна	0.2%	0.2%	Медь	32 мг/кг	32 мг/кг
Витамин С	2000 мг/кг	400 мг/кг	Полиненасыщенные жирные кислоты	4%	нет
Витамин Е	400 мг/кг	400 мг/кг			

Примечание: МЕ – международная единица.

Комбикорма вносили из расчета 40-50 мг/л, непосредственно перед подачей личинкам размешивая их в небольшом количестве воды, чтобы обеспечить равномерность распределения. Проведены эксперименты по кормлению личинок четырьмя типами корма по отдельности и в сочетании с науплиями артемии.

В качестве экспериментальных емкостей использовали пластиковые контейнеры с 0.5 л искусственной морской воды на основе морской соли MarineMix (соленость 31-32‰). Контейнеры размещали в 200 л аквариуме, где поддерживали температуру в пределах 8-8.5°C; каждый контейнер дополнительно аэрировали. В контейнеры отсаживали по 25 личинок сразу после очередной линьки (для изучения зоза I стадии отсаживали только что выклюнувшихся прозоа). Эксперимент с каждым вариантом кормления проводили в 3-5 повторностях. Ежедневно заменяли 50-100% воды, определяли процент выживаемости и количество перелинявших личинок. Эксперимент для каждой стадии считали завершенным после того, как 75% личинок переходили на следующую стадию развития.

Кормление науплиями *Artemia salina*

Ранее нами было установлено, что суточные рационы зоза камчатского краба I-IV стадий при кормлении науплиями артемии составляют 11.3, 22.5, 31.0 и 40.0 шт./экз., соответственно (Эпельбаум, Ковачева, 2003). Наблюдения показали, что личинки питаются равномерно в течение суток. Для них не характерен направленный поиск корма – личинки захватывают объекты, попадающие в район ловчего аппарата, и способны эффективно выедать корм лишь до определенной концентрации, составляющей при кормлении науплиями артемии около 230 шт./л. Науплии артемии остаются живыми и активными при температуре 8°C и солености 32‰ в течение 16-24 часов, после чего происходит их гибель и оседание на дне выростной емкости, что приводит к придонному скоплению личинок и повышению интенсивности каннибализма. При содержании личинок камчатского краба в искусственных условиях плотность посадки не должна превышать 50 шт./л (Ковачева, 2003). На основании этих данных можно сделать ряд практических рекомендаций по кормлению личинок камчатского краба науплиями артемии при содержании в искусственных условиях:

1. Кормление личинок целесообразно производить два раза в сутки, начиная с первого дня выклева.

2. Количество науплиев артемии на одно кормление (X) можно рассчитать по следующей формуле: $X = V(0.5MN + 230)$, где:

V – объем выростной емкости, л; M – суточный рацион для соответствующей стадии развития, шт./экз.; N – плотность посадки личинок, экз./л.

3. Ежедневно перед первым кормлением следует производить чистку дна выростной емкости.

Расход науплиев на одно кормление следует постоянно корректировать в соответствии с изменениями плотности посадки личинок. При соблюдении этих рекомендаций и других биотехнических норм (Ковачева, 2003) выживаемость личинок до стадии глаукотое составляет 13%, что на порядок превышает выживаемость в естественной среде (Ковачева, 2002).

Кормление комбикормами

Возможность использования искусственных стартовых кормов для личинок является важным элементом в создании технологии искусственного воспроизводства камчатского краба. Это позволяет гарантированно производить кормление при отсутствии живого корма, что исключительно важно для особенно уязвимых ранних стадий развития краба – зоа I и II. Кроме того, при использовании комбикормов практически исключается риск заноса в выростные емкости возбудителей инфекций.

Выживаемость личинок при использовании комбикормов серии Start оказалась выше, чем при кормлении науплиями артемии. Так, при кормлении зоа I стадии кормами Start 100, Start 300 и науплиями артемии выживаемость личинок сразу после линьки на стадию зоа II составила 72%, 68% и 32%; при кормлении зоа II кормом Start 300 и науплиями артемии – 55% и 20%, соответственно. При использовании этих кормов в сочетании с науплиями артемии результаты оказались несколько хуже – при всех вариантах кормления выживаемость не превысила 42%, что, по-видимому, объясняется ухудшением гидрохимического режима (повышением содержания аммония и нитратов в воде с 0.01 и 1.00 до 0.26 и 1.9 мг/л, соответственно). При использовании кормов серии Wean Ex как отдельно, так и в сочетании с науплиями артемии выживаемость зоа I не превысила 25%, а зоа II – 18%. По-видимому, это объясняется тем, что в кормах серии Wean Ex более высокое содержание золы по сравнению с кормами серии Start (11% и 3%, соответственно), и они непродолжительное время (около одного часа) держатся в толще воды.

Таким образом, результаты экспериментов показали принципиальную возможность использования сухих комбикормов Start 100 и Start 300 для кормления зоа I и II стадий. При использовании этих кормов продолжительность развития и скорость роста личинок соответствовали средним показателям, полученным в ходе многолетних экспериментов при кормлении личинок обычными науплиями артемии (см. Ковачева, 2002; Ковачева, 2003; Ковачева, Эпельбаум, 2003). Этот факт также свидетельствует в пользу возможности кормления личинок сухими искусственными кормами серии Start. При содержании личинок в небольших экспериментальных емкостях, частом кормлении и тщательной очистке емкостей

1-2 раза в день выживаемость личинок после линьки оказалась высокой (68-72% зоза I и 55% зоза II). Из отрицательных особенностей этих кормов следует отметить, что они лишь около 2 часов держатся в толще воды, а после оседания прилипают ко дну экспериментальных емкостей. При содержании личинок в больших выростных емкостях значительно сложнее регулярно производить тщательную очистку дна. Следует также отметить, что через сутки после внесения корма Start 300 из расчета 50 мг/л содержание нитратов в воде повышается с 1,00 до 1,61 мг/л. В связи с этим мы считаем, что необходимо дальнейшее проведение экспериментов по кормлению личинок камчатского краба, с целью уточнения оптимального количества стартовых искусственных кормов. На настоящем этапе считаем, что их применение целесообразно только в тех случаях, когда использование живого корма по какой-либо причине невозможно. При этом следует кормить личинок не реже 3-4 раз в сутки и 2-3 раза в сутки как можно более тщательно производить чистку дна выростных емкостей.

Полученные результаты могут быть использованы при искусственном воспроизводстве камчатского краба в заводских условиях, как на Камчатке, так и в любой точке Дальнего Востока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ковачева Н.П. 2002. Биотехнология искусственного воспроизводства камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в системе с замкнутым циклом водоснабжения // Сб. матер. науч.-практич. конф. «Прибрежное рыболовство - XXI век». Южно-Сахалинск: Сахалинское изд-во. С.300-308.

Ковачева Н.П. 2003. Патент 2200386 Россия, МПК⁷ A01K61/00. Способ воспроизводства ракообразных (камчатский краб) / Н.П. Ковачева (Россия). - № 2001135398/13. Заявл. 27.12.2001; Опубл. 20.03.2003.

Ковачева Н.П., Эпельбаум А.Б. 2003. Рост камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на ранних стадиях онтогенеза в искусственных условиях и в естественной среде // Донные экосистемы Баренцева моря: Тр. ВНИРО / Под. Ред. В.И. Соколова. М.: Изд-во ВНИРО. Т.142. С.135-143.

Эпельбаум А.Б., Ковачева Н.П. 2003. Исследование рационов личинок камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) при культивировании в установках с замкнутым циклом водообеспечения // Докл. и тез. междунар. симпоз. «Холодноводная аквакультура: старт в 21 век». М.: ФГНУ «Росинформагротех». С.182-183.

Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И., Пономарева Е.Н. 2002. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. Астрахань: «Новая плюс». 264 с.