

ОЦЕНКА ИСКУССТВЕННЫХ КОРМОВ ПО ИХ ПОТРЕБЛЕНИЮ МОЛОДЬЮ СЕВРЮГИ

М. Ф. Сараева

Исследования, произведенные Б. Г. Чаликовым, А. Н. Державиным, Г. С. Карзинкиным, Е. А. Заринской показали, что при выращивании молоди осетровых наиболее сложной является проблема кормов. Получение живых кормов в больших количествах дело очень сложное. Отсюда возник вопрос о замене их искусственными кормами.

В природных условиях в состав пищи молоди осетровых, в основном, входят личинки Chironomidae и различные Gammaridae. Это указывает на узкие протеиновые отношения в питании молоди этих рыб. Поэтому при выборе искусственных кормов основное внимание должно быть обращено на корма животного происхождения. К решению вопроса частичной замены естественного корма мы подошли с иными установками, чем другие исследователи (6, 7, 8, 9). В ранее проводимых исследованиях либо совсем не учитывалось, либо учитывалось в очень малой степени, охотно или не охотно потребляется рыбой данный искусственный корм. Этим и объясняется, в известной мере, ряд неудач в подборе искусственных кормов, особенно для прихотливой, в смысле выбора пищи, молоди севрюги.

Если для молоди осетра сравнительно легко найти заменяющие искусственные корма, то для молоди севрюги это сделать очень трудно. Поэтому первоочередной нашей задачей было не выращивание молоди на том или ином случайно выбранном корме, а проведение ряда опытов по нахождению искусственного корма, который наиболее охотно потреблялся бы рыбой. Установив это, мы должны были в дальнейшем отобрать корма наиболее питательные и обеспечивающие нормальный рост молоди. Одни вкусовые качества корма не гарантируют успешного выращивания молоди; поэтому, не установив реакции рыб на данный корм, мы работали бы вслепую.

Наши опыты были начаты в Москве в конце 1939 г. с молодью севрюги трехмесячного возраста. Первоначально они ставились в аппарате «Дворики» Н. С. Гаевской (1). Аппарат этот оказался непригодным для решения вопроса об избирательной способности у молоди севрюги. После первых попыток от этого аппарата пришлось отказаться и перейти к опытам в круглых десятилитровых стеклянных кристаллизаторах.

В каждом кристаллизаторе находилось по пяти мальков севрюги; кормили их один раз в сутки. Для этого в кристаллизатор, где были подопытные рыбы, одновременно вносились определенные весовые количества нескольких искусственных кормов. Искусственным кормам, трудно отличимым по цвету, придавались различные формы (шариков, цилиндриков), и уже потому, сколько было съедено этих шариков и цилиндриков, определялось количество того или иного съеденного корма. Величины каждой кормовой единицы были по весу близки друг другу.

По количеству съеденных и оставшихся кормовых единиц с достаточной для наших целей точностью, можно было определить степень предпочтения одного корма другому. Опыты прекращались в тот момент, когда тот или другой корм был съеден. По окончании опыта рыбу быстро удаляли, и количество съеденного корма определяли по разности между заданным и оставшимся кормом. За единицу сравнения во всех опытах брался мотыль (*Chironomus thummi*). Мы остановились на мотыле потому, что опыты с естественными кормами показали, что это один из любимых кормов молоди севрюги.

При проведении опытов по определению излюбленного корма среди искусственных кормов встретились некоторые трудности. Так например, при наблюдении за выеданием трудно установить момент исчезновения корма. Жидко замешанное кормовое тесто быстро раскисало, очень круто замешанное — рыбы брали неохотно. В связи с этим, опытным путем была подобрана такая дозировка воды, которая не допускала размокания теста в воде в течение 15—20 минут — время, достаточное для поедания хирономид.

Наши опыты проводились с следующими искусственными кормами животного происхождения:

мука из отходов лосося,	мука из куколок тутового шелкопряда,
мука из тюльки,	мука из мяса моллюсков,
мука из частичковых,	икра окуня незрелая,
мука из отходов трески,	мясо говяжье (фарш),
мясокостная мука,	икра окуня зрелая,
костная мука,	свежее мясо рыбы (окунь)
кровавая мука,	печень бычья.

Все мучнистые корма просеивались через крупноячеистый газ. Перед дачей корма замешивалось тесто из искусственного корма с прибавлением 30% ржаной муки или мучного смета. Из каждого теста делались кусочки, определенной формы, благодаря чему одновременно можно было давать несколько кормов. Различие в форме, как отмечалось выше, облегчало подсчет съеденных кормов.

Рацион составлялся из различных кормов и в различных комбинациях, повторяющихся несколько раз (табл. 1).

В проведенных 100 опытах тюлевая и лососевая рыбная мука съедалась охотнее других искусственных кормов, а в ряде опытов даже охотнее естественных. Тресковая и частичковая рыбная мука потреблялась плохо: тресковая мука, повидимому, в силу неприятного запаха, а из частичковой муки тесто быстро становилось твердым. Такие твердые кусочки молодь почти не брала. Интересно отметить реакцию молоди севрюги на присутствие в кормовом рационе тресковой муки (табл. 2).

Табл. 2 построена подобно табл. 1. В ней даны записи тех опытов, где среди задаваемых кормов было и тесто из тресковой муки. Из табл. 2 видно, что, несмотря на большую длительность опытов по сравнению с приведенными в табл. 1, все корма, даже естественные, потреблялись весьма неохотно и лишь в двух опытах из пяти был съеден весь мотыль (200 мг), на что потребовалось около часа при обычной норме 15—20 минут. Тесто из муки тюльки, которое поедается охотно и в короткий срок (табл. 1), здесь было съедено в ничтожном количестве (около 12%) и то за длительный срок.

Опыты с кормами растительного происхождения показали, что молодь севрюги их не берет, за исключением хлопкового жмыха. Хлопковый

Таблица 1

№ серий	№ комбинации	Названия кормов	Начало опыта (в часах и минутах)	Дача корма (в мг)	Конец опыта (в часах и минутах)	Остаток корма (в мг)	Съедено (в %)	Форма корма		
I	1	Мясокостная мука . . .	10 ⁵⁰	282	11 ¹⁷	282	0	Шарики		
		Мука из отходов лосося		282		0	100	Цилиндрики		
		Мотыль		282		61	78,37	—		
	2	Мясокостная мука . . .	11 ¹⁵	203	11 ²⁵	117	47,29	Цилиндрики		
		Мука из отходов лосося		203		0	100	Шарики		
		Мотыль		203		40	80,3	—		
	3	Мясокостная мука . . .	12 ⁰⁵	200	12 ²⁰	186	7	Шарики		
		Мука из отходов лосося		200		0	100	Цилиндрики		
		Мотыль		200		30	85	—		
	II	4	Мясокостная мука . . .	11	200	11 ¹⁶	200	0	Шарики	
			Мука из отходов лосося		200		0	100	Цилиндрики	
			Мотыль		200		28	86	—	
Мука из куколок тутового шелкопряда . . .			12 ²⁰		200		12 ³⁴	80	60	Шарики
Мука из отходов лосося	200	0		100	Цилиндрики					
Мотыль	200	20		90	—					
2	Мука из куколок тутового шелкопряда . . .	12 ⁵⁰		200	19 ⁰⁵	140		30	Цилиндрики	
	Мука из отходов лосося		200	0		100	Шарики			
	Мотыль		200	18		96	—			
III	3	Мука из куколок тутового шелкопряда . . .	11 ⁵⁰	200	12 ⁰³	60	70	Шарики		
		Мука из анодонты . . .		11 ⁴⁵		200	12 ³⁵	175	12,5	—
		Мука из тюльки				200		20	90	Шарики
		Мотыль				200		0	100	Цилиндрики
	2	Мука из анодонты . . .	11 ⁵⁵		200	12 ³⁰		165	47,5	Шарики
		Мука из тюльки		200	0		100	Шарики		
		Мотыль		200	56		72,0	—		
	3	Мука из анодонты . . .	13 ¹⁰	200	13 ⁴⁰	117	46,3	Цилиндрики		
		Мука из тюльки		200		0	100	Цилиндрики		
		Мотыль		200		193	3,5	—		
		4		Мука из анодонты . . .		13 ¹⁵	200	13 ⁵⁰	200	0
	Мука из тюльки		200	0	100		Шарики			
Мотыль	200		108	43	—					
Мука из куколок тутового шелкопряда . . .	200		108	43	—					

жмых, повидимому, вследствие присутствия эфирных масел и большого содержания жира и белка поедается молодью севрюги на 53%. Результаты всех наших опытов с искусственным кормом показаны в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что лишь два вида искусственного корма — тюлевая и лососевая мука — потребляются молодью севрюги в количестве, близком к потреблению естественного корма. Следовательно, на этих кормах и можно выращивать севрюгу. Но прежде, чем решить вопрос о выращивании на искусственных кормах, необходимо остановиться еще на одном моменте. Г. С. Карзинкиным (4) была отмечена возможная роль

Таблица 2

№ серии	Название кормов	Время начала опыта (в часах и минутах)	Дача корма (в мг)	Время конца опыта (в часах и минутах)	Остаток корма (в мг)	Съедено (в %)	Форма корма
I	Тресковая мука	13 ⁴⁰	200	15	200	0	Шарики
	Мука из частичка	13 ⁴⁰	200	15	200	0	Цилиндрики
II	Тресковая мука	13 ⁵⁰	200	15	200	0	—
	Мука из частичка	13 ⁵⁰	200	15	200	0	Цилиндрики
III	Тресковая мука	10 ³⁵	200	11 ⁴⁵	200	0	Шарики
	Мука из частичка	10 ³⁵	200	11 ⁴⁵	200	0	Цилиндрики
IV	Тресковая мука	10 ⁵⁵	200	12	200	100	—
	Мука из частичка	10 ⁵⁵	200	12	200	0	Цилиндрики
V	Тресковая мука	12 ⁵⁰	200	14 ¹⁰	200	0	Шарики
	Мука из тюльки	12 ⁵⁰	200	14 ¹⁰	176	12	Цилиндрики

Таблица 3

Название кормов	Съедено искусственного корма по отношению к естественному (в %)	Название кормов	Съедено искусственного корма по отношению к естественному (в %)
Ch. thummi	100	Мука из отходов трески	0
Мука из тюльки	136	Мясо окуня(фарш)	0
Мука из отходов лосося	91,5	Мясо говяжье	0
Мука из куколок тутового шелкопряда	66,7	Печень бычья	0
Хлопковый жмых	53	Икра окуня незрелая	0
Кровяная мука	42,7	Икра окуня зрелая	0
Костяная мука	34,4	Жмых рапсовый	0
Мясокостная мука	23,4	Люпин	0
Мука из анодонты	20	Элеваторные отходы	0
Мука из частичка	2,2	Смет мучной	0

органов обоняния рыбы в поисках корма. Сотрудники Саратовской научной рыбохозяйственной станции О. Е. Вернер и Е. А. Заринская на практике убедились, что молодь севрюги положительно реагирует на запах цветочного одеколора. Наши опыты с тресковой мукой и хлопковым жмыхом заставили нас обратить внимание на роль ароматических веществ в поисках и потреблении кормов молодь севрюги.

В табл. 4 приводятся результаты всех наших опытов по изучению потребления молодь севрюги ароматизированных кормов.

Таблица 4

Название кормов	Потребление (в %) ¹												
	без добавления ароматических веществ	с добавлением одеколона ²	коэффициент изменения	с добавлением аниса	коэффициент изменения	с добавлением ванильных капсель	коэффициент изменения	с добавлением ванильного корня	коэффициент изменения	с добавлением мятных капсель	коэффициент изменения	с добавлением мятного листа	коэффициент изменения
Мука из тюльки	136	200	1,47	240	1,77	68,8	0,51	57,5	0,42	67,8	0,50	35	0,25
Мука из трески	0	46	46	51,3	51,3	36	36	28,5	38,5	48,5	48,5	46,5	46,5
Мука из частика	4,6	23,7	5,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

В табл. 4, помимо графы, указывающей величину потребления данного корма по сравнению с потреблением мотыля (принятого за 100%), введена еще одна графа — «коэффициент изменения». Эта графа указывает на изменение в потреблении кормов, по сравнению не с мотылем, а с неароматизированными кормами. Коэффициент больше единицы указывает, во сколько раз увеличилось потребление данного ароматизированного корма. Коэффициент меньше единицы указывает, во сколько раз потребление уменьшилось.

Из табл. 4 видно, что молодь севрюги не ест тресковой муки, но при добавлении к ней небольшого количества какого-либо ароматического вещества начинает поедать этот корм.

Необходимо отметить, что рыбы реагируют различно на те или иные ароматические вещества, добавляемые к различным кормам. Добавление ароматических веществ к тресковой муке действует всегда положительно, так как потребление ее увеличивается. Добавление ароматических веществ к тюлевой муке большей частью действует отрицательно. Исключение составляет анисовая мука и цветочный одеколон, прибавление которых к муке тюльки дает увеличение потребления почти в два раза.

Таким образом, в тюлевой муке, ароматизированной анисом, и был найден корм, охотно потребляемый рыбой. Как известно из работы Г. С. Карзинкина и М. Ф. Сараевой (5), при выращивании молоди севрюги на тюлевой ароматизированной муке были получены хорошие результаты.

Выводы

1. Молодь севрюги обладает резко выраженными элективными способностями в отношении кормов. Привычка у молоди севрюги при выборе кормов играет незначительную роль.

В поисках корма севрюга ориентируется в первую очередь с помощью органов обоняния, а затем уже с помощью органов осязания и вкуса.

2. Из искусственных кормов животного происхождения наиболее охотно потребляется тесто из лососевой и тюлевой муки. Из кормов растительного происхождения — хлопковый жмых.

3. Ароматизация, как правило, повышает потребление неохотно поедаемых искусственных кормов.

¹ Величина потребления *Ch. thummi* молодь севрюги принята за 100 %.

² Жидкие ароматические вещества добавлялись каплями, твердые (семена аниса и др.) размалывались в муку.

Ароматизация искусственных кормов, например, тюлевой муки мятой, валерьяной, тмином, уменьшает их потребление; ароматизация анисом и одеколоном повышает потребление.

4. Опыты показали, что наилучшим замещающим кормом должен явиться корм из муки тюльки, ароматизированной анисом. Проведенные в этом направлении наблюдения полностью подтверждают этот вывод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаевская Н. С., О некоторых новых методах в изучении питания водных организмов, Зоологический журнал, т. XVIII, в. 6, 1938. Труды ВНИРО, т. VIII, 1939.
2. Заринская Е. А., Выращивание молоди осетровых и разведение корма для них. Труды ВНИРО, т. VIII, 1939.
3. Заринская Е. А., О разведении живого корма для молоди проходных рыб, Саратовская научная рыбхозстанция, 1941.
4. Карзинкин Г. С., Опыты выращивания молоди севрюги на искусственных кормах. ВНИРО, 1939.
5. Карзинкин Г. С. и Сараева М. Ф., Выращивание молоди севрюги на искусственном корме. Зоологический журнал, т. XXI, в. 4, 1942.
6. Кривобок М. Н., Некоторые физиологические особенности выращивания молоди севрюги. (См. настоящий сборник).
7. Львов Ю. Д., Живой и неживой корм при выращивании молоди осетровых. Рыбное хозяйство, № 12, 1940.
8. Мильштейн В., Выращивание молоди осетровых. Рыбное хозяйство, № 6, 1940.
9. Чаликов Б. Г., К методике выращивания молоди осетровых и белорыбницы. Саратовская научная рыбхозстанция. 1940.