

# Технохимическая характеристика амурского осетра и калуги при искусственном выращивании

Канд. биол. наук Е.И. Рачек, Л.С. Курихина, канд. биол. наук М.И. Юрьева, канд. техн. наук Н.Г. Андреев – ФГУП «ТИНРО-Центр»

В Приморском крае с 1992 г. проводятся исследования по выращиванию в садках амурского осетра и калуги – аборигенных видов бассейна р. Амур (Рачек, Свицкий, 2000). Работа осуществляется на базе тепловодного хозяйства Приморской ГРЭС (ЗАО «ЛУТЭК»). За последние годы общий объем товарного производства амурских осетровых превысил 35 т.

Культивирование осетровых в тепловодных хозяйствах различного типа считается наиболее перспективным направлением, так как сроки их выращивания до товарной массы значительно сокращаются по сравнению с естественными водоемами и прудами (Багров, Виноградов, 1998). Повышенная температура воды способствует лучшему росту рыбы, однако зачастую вызывает ряд отрицательных физиологических и биохимических сдвигов в ее организме (Александров, 1975; Проссер, 1977; Остроумова, 1979). При этом происходят довольно существенные изменения в объеме липидов и белков (Сидоров, 1983).

Задачей исследований было определение выхода съедобных частей у амурского осетра и калуги, выращенных в садках тепловодного хозяйства с использованием искусственных кормосмесей, и состава их мышечной ткани.

Товарную рыбу выращивали из личинок от производителей естественных по-

пуляций р. Амур. До достижения массы 10–20 г осетровых содержали в бассейнах, а затем – в садках из капроновой дели площадью 10 м<sup>2</sup>, установленных в водозаборном канале электростанции.

Для кормления личинок и мальков использовали вначале живые корма, затем – стартовые кормосмеси. Рацион годовиков и рыб старших возрастных групп состоял из импортных форелевых комбикормов и корма для тепловодной молоди карпа (рецептура 12–80 и ее модификация с добавлением крабовой и водорослевой муки). В случае их отсутствия использовали влажные гранулы, содержащие отсев производственных карповых комбикормов с 20–30 % фарша из свежей или мороженой малоценной пресноводной рыбы. Четырехлетки осетра и калуги в летне-осенний период дополнительно получали мороженую морскую мизиду – 10–25 % суточного рациона.

Исследовали по 30 четырехлетков каждого вида после случайной выборки из садков. Для получения технохимической характеристики сырца использовали рыбу после хранения в течение 1–2 мес. в холодильнике при температуре –18°С. Перед работой осетров 12 ч дефростировали на воздухе при температуре 20°С, а затем определяли их размерно-массовый состав.

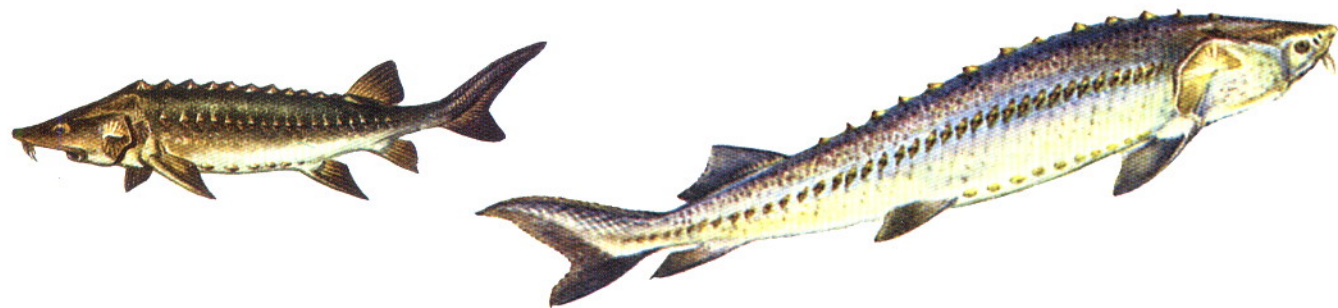
Пробы для определения влаги, белков, золы и липидов отбирали по ГОСТу 7631–85. Содержание белков устанавливали с использованием прибора KJELTEC AUTO 1030 Analyzer. Липиды экстрагировали методом Фольча (Folch et al., 1957) и гравиметрически определяли их общее содержание. Жирные кислоты (ЖК) анализировали при помощи газожидкостного хроматографа Shimadzu GC-14B с пламенно-ионизационным детектором, снабженного капиллярной колонкой с фазой Supelcowax 10.

Средняя промысловая длина амурских осетров составила около 60 см при разнице длины самых мелких и крупных особей в 25 см (табл. 1). Разница в массе оказалась почти втроекратной, однако около 80 % осетров имели массу более 1,5 кг. Промысловая длина калуги изменялась в пределах 60,5–88,8 см, составив в среднем 77 см. При более чем 4-кратной разнице в массе свыше 85 % особей имели массу более 3–4 кг (см. табл. 1).

Масса голов и потери при разделке обоих видов рыб оказались одинаковыми, а меньший выход тушки у калуги связан с большей массой грудных плавников. Для товарных амурского осетра и калуги характерно снижение относительной массы головы, плавников и отходов с увеличением размеров особей. Разница между массой

Таблица 1

Показатель					Соотношение частей тела и количество отходов при разделке, % к массе			
Вид рыб	Кол-во, экз. (%)	Размерно-массовый промежуток, кг	Масса, кг	Длина, см	Головы	Плавники	Внутренности, жабры, потери при разделке и зачистке	Тушка
Амурский осетр	4 (13,3)	До 1,0	0,94	48,9	21,6	7,4	16,0	55,0
	20 (66,6)	1,0-2,0	1,57	59,7	19,5	5,8	14,4	60,3
	6 (20,1)	Свыше 2,0	2,28	66,6	17,3	5,3	14,3	63,1
Средние значения (пределы колебаний)			1,56 (0,88-2,50)	59,6 (43,0-68,0)	19,3 (14,5-24,1)	5,9 (4,4-8,5)	14,7 (7,8-20,2)	60,1 (50,0-65,5)
Калуга	4 (13,2)	До 3,0	2,17	67,3	20,8	8,0	17,9	53,3
	13 (43,4)	3,0-4,0	3,66	75,4	19,2	7,6	14,8	58,9
	13 (43,4)	Свыше 4,0	4,60	81,2	18,8	6,5	14,3	60,4
Средние значения (пределы колебаний)			3,87 (1,27-5,48)	76,8 (60,5-88,8)	19,3 (12,9-26,4)	7,2 (5,0-11,6)	14,7 (12,1-22,8)	58,8 (47,2-63,1)



тушки у мелких и крупных осетров и калуг составила 8,1 и 7,1 % соответственно. Выход потрошенной рыбы с визигой и скрипом близок у калуг различного размера (82,1–85,7 %) и больше отличался у мелких и крупных осетров (76,7–85,7 %).

Выявлены различия между амурским осетром и калугой в содержании влаги и липидов (табл. 2).

Мышечная ткань товарной калуги по сравнению с таковой у амурского осетра имела меньшую жирность и большее содержание влаги. По степени обводненности и жирности мышечной ткани калуга сходна с белугой, выращенной в искусственных условиях (Гордиенко, 1953; Николаев, 1984). Однако состав липидов у амурского осетра и калуги довольно близок (табл. 3).

В результате исследований, проведенных в Астраханской области (Харченко и др., 2000), была определена масса, при которой выращенные в прудах осетровые становятся ценными в пищевом отношении. Установлено, что для родственного амурскому сибирского осетра минимальная масса составляет 1,5 кг; для белуги (близкородственной калуге) – 2,0 кг. Таким образом, большинство исследованных нами товарных амурских осетров и калуг попадает в разряд ценных пищевых рыб.

Полученные нами данные по выходу потрошенных осетра и калуги, выращенных в искусственных условиях, сравнимы с нормами при их разделке, установленными для осетра и белуги Азово-Черноморского и Волго-Каспийского бассейнов («Единые нормы расхода сырья при производстве пищевой продукции из осетровых рыб», утвержденные Госкомрыболовством РФ 09.04.2001 г.). Но для искусственно культивируемых амурских осетров мы получили более высокие значения выхода потрошенной рыбы с визигой и скрипом по сравнению с недавно разработанными нормами расхода сырья при производстве продукции из рыб природных популяций (Харченко и др., 2001). По-видимому, нормы расхода сырья, разработанные для природных популяций осетровых, нельзя применять для искусственно выращенных рыб, так как они значительно отличаются по размерам, соотношению частей тела и жирности.

По содержанию влаги, белков и золы искусственно выращенные осетровые амур-

Таблица 2

Вид рыб	Влага*	Белки*	Липиды*	Зола*
Амурский осетр	74,8 ± 0,8	18,7 ± 0,4	4,4 ± 0,6	1,2 ± 0,2
Калуга	77,2 ± 0,3	18,4 ± 0,5	2,7 ± 0,4	1,3 ± 0,2

\* % от сырой массы ткани

Таблица 3

Главные жирные кислоты (ЖК) липидов*	Амурский осетр	Калуга
Олеиновая	24,1±1,0	21,8 ± 1,7
Пальмитиновая	17,3±0,8	19,9 ± 0,9
Линолевая	16,8±1,2	17,8 ± 0,6
Докозагексаеновая	6,2±0,5	8,4 ± 1,7
Эйкозопентаеновая	3,0±0,5	4,6 ± 0,5
Общее количество насыщенных ЖК	26,5±1,1	26,0 ± 0,7
Общее количество моноеновых ЖК	38,7±0,9	32,7 ± 2,5
Общее количество полиеновых ЖК	34,1±1,4	39,9 ± 1,5
Общее количество ω-6-полиеновых ЖК	19,8±0,6	21,9 ± 0,4
Общее количество ω-3-полиеновых ЖК	13,5±1,0	17,1 ± 1,9

\* % от суммы ЖК

ского комплекса практически не отличаются от осетровых Дальнего Востока из природных популяций, имеющих значительно большие размерно-массовые характеристики (Кизеветтер, 1942). По количеству липидов они близки к осетровым, выращенным в других хозяйствах (Чертова и др., 2000), однако по содержанию жирных кислот амурские осетровые из садков тепловодного хозяйства несколько отличаются от выращенных в прудах Астраханской области. В их мышечной ткани в более высокой концентрации присутствуют биологически активные ЖК ω-3-семейства, такие как эйкозопентаеновая и докозагексаеновая, и в значительном количестве обнаружена эссенциальная линоленовая кислота.

Липиды амурского осетра и калуги имеют очень высокую степень ненасыщенности. Это, по-видимому, объясняется составом ЖК используемых кормов, содержащих крабовую и водорослевую муку, а также длительным кормлением мизидами. Для этих компонентов пищевого рациона характерно распределение ЖК по «морс-

кому» типу. К настоящему времени накоплено достаточно данных, показывающих, что жирность рыб и состав жирных кислот липидов их тканей изменяются в зависимости от состава корма, режима кормления и других условий искусственного выращивания в прудах, садках и бассейнах рыбоводных хозяйств.

Амурские осетровые, выращенные в тепловодном хозяйстве с использованием искусственных кормов, отличаются от рыб природных популяций меньшими размерами, большим выходом съедобных частей тела и несколько меньшей жирностью. Поэтому необходимо разработать нормы расхода сырья для товарных рыб искусственного выращивания.

Большое содержание ненасыщенных жирных кислот, в том числе эссенциальных и биологически активных, свидетельствует о высокой пищевой ценности липидов мышечной ткани искусственно выращенных рыб и о возможности приготовления из них деликатесной созревающей продукции.