

Массовый состав и сохраняемость рыб семейств окуневых и карповых

А.В. Каращук¹ – Кубанский государственный технологический университет

С.П. Петриченко – Краснодарский НИИ рыбного хозяйства

Сведения о выходе съедобных частей тела, величине отходов, сохраняемости рыб имеют важное значение при оценке пищевой ценности, организации глубокой переработки рыбы, определении запасов сырья для производства продуктов питания, кормовых средств, медицинских препаратов, технических изделий и т.д.

Различия в массовом составе тела рыб зависят от видовых особенностей, характера питания, образа жизни и других факторов. Соотношение частей тела, сохраняемость океанических и морских видов рыб изучены достаточно полно. Сведения о выходе отдельных частей тела, сохраняемости пресноводных рыб в доступной нам литературе носят отрывочный характер.

Цель данной работы – определить соотношения частей тела, степень сохраняемости рыб семейств окуневых (*Percidae*) и карповых (*Cyprinidae*), вылавливаемых в водоемах Краснодарского края.

Объектами исследований служили представители окуневых – судак (*Lucioperca lucioperca* L.) и окунь речной (*Perca fluviatilis* L.), а также карп обыкновенный (*Cyprinus carpio* L.) и белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) из семейства карповых.

Во время испытаний определяли длину общую, промысловую, тушки; массу рыб, а также выход тушки, мышечной ткани, головы, внутренностей, гонад, шкуры, костей, плавников, чешуи; изменения органолептических и физико-химических показателей (наличие аммиака, сероводорода, азота летучих оснований, триметиламина, водоудерживающей способности) при хранении. Применяли общепринятые и стандартные методики исследований.

Рыбы семейства окуневых (судак, окунь) теплолюбивы; требовательны к условиям содержания, наличию растворенного кислорода в воде и ее чистоте; избегают водоемов с мутной водой; ведут очень подвижный образ жизни; по характеру питания относятся к хищникам. Судак является ценной промысловой рыбой; промысловое значение окуня невелико.

Карп, толстолобик принадлежат к широко распространенному семейству карповых, обитают практически во всех водоемах. Карповые – основные объекты рыбоводства. Пищевой рацион карпа составляют зоопланктон, растительность (водоросли), личинки и взрослые формы воздушных и водных насекомых, жуки и т.д. Карп при выращивании в водоемах потребляет комбикорм. Белый толстолобик потребляет растительные корма – фитопланктон и макрофиты.

Как показали проведенные исследования, судак, окунь и карп имели различные общую и промысловую длину, размер тушки, а также массу (табл. 1).

Масса судака составила $985 \pm 66,4$ г, что примерно в 3,5 раза больше, чем масса окуня ($260 \pm 26,9$) и карпа ($268 \pm 37,4$ г).

Длина общая: судака – $45 \pm 1,1$; окуня – $24 \pm 0,8$; карпа – $23 \pm 1,1$ см; длина промысловая – соответственно $43 \pm 1,1$; $23 \pm 0,4$; $21 \pm 1,1$ см; длина тушки судака – $29 \pm 0,5$; окуня – $14 \pm 0,8$; карпа – $14 \pm 1,1$ см.

Массовый состав исследованных экземпляров рыб отличался между собой (табл. 2).

Выход тушки достигал у судака $63,4 \pm 1,5$ %; мяса – $47,0 \pm 1,2$ %. Окунь и карп имели примерно одинаковую массу тушки ($51,4 \pm 0,7$ и $53,3 \pm 2,1$ % соответственно) и мяса ($37,5 \pm 0,7$ и $38,0 \pm 1,7$ %), что ниже доли тушки и мяса судака приблизительно на 10 %.

Масса головы наименьшая у карпа ($22,0 \pm 1,4$ %); судак и окунь имели головы примерно одинаковой массы ($23,3 \pm 1,1$ и $22,9 \pm 0,5$ % соответственно).

Внутренности у карпа составляли $8,7 \pm 1,3$ %, что приблизительно в 1,5 раза больше, чем у судака и окуня ($5,6 \pm 0,4$ и $4,9 \pm 0,4$ %). Наилучшее развитие икры отмечено у окуня ($10,4 \pm 0,2$ %). Карп по выходу икры уступал окуню ($6,0 \pm 1,1$ %); у судака доля икры была наименьшей ($2,0 \pm 0,2$ %).

Шкура и кости у исследуемых рыб не превышали 4 и 12,5 % от массы тела соответственно. Массовая доля плавников была распределена следующим образом: у окуня – $5,5 \pm 0,1$; у карпа – $4,7 \pm 0,9$; у судака – $3,6 \pm 0,3$ %. Минимальный выход чешуи – у судака ($2,1 \pm 0,1$ %), максимальный – у карпа ($5,3 \pm 0,7$ %); доля чешуи у окуня – $4,9 \pm 0,5$ %, что несколько ниже, чем у карпа, но выше, чем у судака.

В результате наблюдений за изменениями органолептических показателей выявлено, что перед началом испытаний карп проявлял признаки жизни, толстолобик, судак и окунь находились в стадии посмертных изменений. Образцы рыб имели чистую поверхность, блестящую чешую, плотно прилегающую к телу, без срывов, и естественную окраску. Отмечено обильное выделение слизи, особенно у карпа, что характеризует ответную реакцию организма рыбы на стресс, возникающий в результате извлечения ее из естественной среды обитания.

Карп, толстолобик, окунь не имели признаков заболеваний. В брюшной полости окуня обнаружены гельминты. Отмечены незначительные механические повреждения хвостового и брюшных плавников, что можно объяснить сжатием рыбы орудиями лова или травмированием ее во время перевалок или транспортировки. Жабры у всех рыб темно-красного цвета. Глаза у карпа и окуня светлые, выпуклые, без повреждений; у судака – помутневшие, что говорит о действии на глазную жидкость и хрусталик биохимических процессов, отражающих посмертные изменения. Запах свидетельствовал о свежести сырья.

Последующие наблюдения за изменением органолептических показателей в течение 60 ч выявили различный характер посмертных изменений у исследованных рыб.

Судак и окунь после 24 ч хранения находились в стадии посмертного окоченения. Поверхность их чистая, сухая, естественной окраски; жабры бледно-красного цвета, с кислотным запахом. Через 48 ч хранения карп не претерпел заметных изменений и подавал признаки жизни, в то время как у судака из анального отверстия выделялась слизь серо-зеленого цвета, имевшая гнилостный запах. Цвет жабр у рыб не изменился и оставался бледно-красным; запах жабр у карпа слегка кислотный, а у судака и окуня – слабо выраженный гнилостный. Поверхность у рыб чистая, сухая. Глаза у карпа и окуня подсохли, а у судака подсохли и покрылись белой пленкой. Все эти изменения говорят о начале процессов порчи судака.

Наблюдения через 60 ч хранения показали, что жаберные крышки у судака и окуня размягчились, жабры покрылись обильным слоем слизи темно-серого цвета с белым налетом, имеющим гнилостный запах; глаза высохли и ввалились в глазницы, покрылись белой пленкой. Состояние жабр карпа заметно не изменилось. Запах жабр у карпа кислый, но невыраженный.

Исследования физико-химических показателей образцов рыб показали, что в начале испытаний образцы карпа, судака и окуня имели отрицательную реакцию на аммиак (NH_3) и сероводород (H_2S). Однако через 24 ч у судака и окуня наблюдалась слабо положитель-

¹ Исследования проводились под руководством д-ра с.-х. наук, проф. Л.К. Петриченко

Таблица 1

Масса и длина судака, окуня, карпа

Вид рыб	Масса, г	Длина, см		
		полная	промысловая	тушки
Судак	985±66,4	45±1,1	43±1,1	29±0,5
Окунь	260±26,9	24±0,8	23±0,4	14±0,8
Карп	268±37,4	23±1,1	21±1,1	14±1,1

Таблица 2

Массовый состав судака, окуня, карпа

Вид рыб	Массовая доля, % к массе неразделанной рыбы								
	Тушка	Мясо	Голова	Икра	Внутренности (без икры)	Шкура	Кости	Плавники	Чешуя
Судак	63,4±1,5	47,0±1,2	23,3±1,1	2,0±0,2	5,6±0,4	3,9±0,1	12,5±0,5	3,6±0,3	2,1±0,1
Окунь	51,4±0,7	37,5±0,7	22,9±0,5	10,4±0,2	4,9±0,4	3,5±0,2	10,4±0,2	5,5±0,1	4,9±0,5
Карп	53,3±2,1	38,0±1,7	22,0±1,4	6,0±1,1	8,7±1,3	3,6±0,1	11,7±0,2	4,7±0,9	5,3±0,7

Таблица 3

Реакция на наличие аммиака и сероводорода в мышечной ткани рыб при хранении

Вид рыб	Начало испытаний		Хранение, ч					
	NH ₃	H ₂ S	24		48		60	
			NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S
Карп	-	-	-	-	-	-	+	+
Судак	-	-	+	+	++	++	+++	+++
Окунь	-	-	+	+	++	++	+++	+++

Таблица 4

Изменения азота летучих оснований и триметиламина в тканях рыб при хранении

Вид рыб	Хранение, ч					
	24		48		60	
	АЛО	ТМА	АЛО	ТМА	АЛО	ТМА
Карп	31,9	5,5	33,0	8,4	37,8	15,4
Судак	35,0	7,0	42,0	19,0	44,0	23,0
Окунь	30,0	4,0	33,0	11,0	40,0	19,0

ная, через 48 ч – положительная, а через 60 ч – резко положительная реакция. Карп только через 60 ч хранения приобрел слабо положительную реакцию на наличие аммиака и сероводорода, свидетельствующую о распаде белковых веществ тканей (табл. 3).

В процессе хранения через 24 ч количество азота летучих оснований (АЛО), триметиламина (ТМА) в мышцах карпа составило соответственно 31,9 и 5,5 мг%, через 48 ч – 33,0 и 8,4 мг%, и только через 60 ч хранения ткани приобрели признаки подозрительной свежести и показатели АЛО и ТМА составили 37,8 и 15,4 мг% (табл. 4). Результаты исследований АЛО и ТМА согласуются с органолептическими показателями и характеризуют карпа как рыбу достаточно стойкую при хранении, слабо подверженную изменениям, способную сохранять свежесть более длительное время, чем судак и окунь.

АЛО и ТМА в тканях через 24 ч у судака составили 35 и 7 мг% соответственно, что свидетельствует о подозрительной свежести рыбы, а через 60 ч хранения количество АЛО и ТМА возросло до 44 и 23 мг%. Полученные данные характеризуют судака как рыбу подверженную быстрым изменениям и нестойкую при хранении.

Характер накопления АЛО и ТМА в тканях у окуня практически не отличался от аналогичных показателей у судака. Окунь через 24 ч хранения имел признаки свежести (АЛО – 34 мг%, ТМА – 4 мг%); через 48 ч – подозрительной свежести (АЛО – 33 мг%, ТМА – 11 мг%). Через 60 ч хранения окунь потерял свежесть (АЛО – 40 мг%, ТМА – 19 мг%).

Изменения водоудерживающей способности тканей рыб при хранении изучали на примере белого толстолобика. Водоудерживающая способность была выше у толстолобика массой 950 г, чем у особи массой 770 г, что объясняется различным ходом посмертных процессов в тканях рыб различной массы.

Характер изменения водоудерживающей способности мышечной ткани толстолобика связан с состоянием рыбы после вылова. Посмертное окоченение характеризуется понижением водоудерживающей способности; разрешение посмертного окоченения, последующие автолитические изменения приводят к некоторому увеличению способности тканей удерживать воду.

Таким образом, установлено, что исследованные образцы рыб отличались длиной тела, массовой долей составных частей. Судак по длине, массе, выходу мяса превосходит окуня и карпа. Доля икры и плавников от массы тела максимальная у окуня; судак содержит меньше всего икры; по выходу икры карп занимает второе место. Выход внутренностей и чешуи наибольший у карпа; окунь имеет массу внутренностей меньшую, а чешуи – большую, чем судак. Голова, кожа, кости исследованных рыб составляют от массы тела примерно одинаковый процент.

Автолитические изменения у судака, окуня и толстолобика наступают быстрее, чем у карпа.

Признаки порчи, оцениваемые по наличию аммиака и сероводорода, продуктов распада белков, появляются раньше у судака, затем у окуня и значительно позднее – у карпа.