

Н.И.Маслова, доктор биологических наук
 А.Б.Петрушин, кандидат сельскохозяйственных наук
 Г.Е.Серветник, доктор сельскохозяйственных наук
 Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства
 E-mail: vniir-fish@mail.ru

УДК 639.371.52.03

Эколого-биологические предпосылки для создания внутривидового зонального типа карпа чувашской чешуйчатой породы

В статье показана возможность перевода и выращивания чешуйчатой породы карпа из второй в пятую зону рыбоводства, с более высокими температурами. Установлен высокий уровень адаптационной системы у карпа, обеспечивающий стабильность ее гомеостаза.

Ключевые слова: карп, температурный режим, адаптация, признаки экстерьера, стабильность, реакция организма

ECOLOGICAL PREMISES FOR CREATING THE INTER-BREEDING ZONAL TYPE OF CARP OF CHUVASHSCALY BREED

Maslova N.I., Petrushin A.B., Servetnik G.Ye.

The article demonstrates the opportunity of transferring and growing the scaly breed of carp from the second to the fifth zone of fish breeding, with greater temperatures. Also established is the high level of adaptation system in carp, providing for the stability of its homeostasis.

Key words: carp, temperature regime, adaptation, exterior signs, stability, response of organism

В России по количеству дней с температурой воздуха выше 15°C выделено семь зон рыбоводства. Временной интервал между ними – 15 дн. (табл. 1). В водоемах первой-третьей зон продолжительность вегетационного периода равна 4...4,5 мес., четвертой-шестой – 5,5...7,5 мес.

Интенсивность обмена веществ, рост рыбы как пойкилотермных животных зависит от температуры окружающей среды – воды, основного абиотического фактора в жизни рыб [6]. Оптимальная температура для карпа 20...30°C. При ее снижении с 20 до 14°C потребление пищи рыбами уменьшается вдвое [8].

Содержание растворенного в воде кислорода действует на самих рыб непосредственно, лимитируя обмен веществ и рост, а также косвенно, определяя интенсивность развития водных организмов, потребляемых в пищу [5].

У рыб, обитающих в районах со значительными сезонными колебаниями температур, генетически закреплена способность к температурной акклиматизации, особенно при ферментных реакциях и выработке энергии.

Адаптивная перестройка организмов осуществляется на новой генетической основе в процессе естественного отбора. Возникновение генотипа с адаптивной нормой реакции рассматривается как элементарное адаптационное явление [7].

Какой бы не была биологическая основа, дифференциальная приспособленность это итог дей-

ствия совокупности факторов, приводящих к дифференциальному представительству генов в следующем поколении [9].

Имеются доказательства, что при высоких температурах торможение роста связано с изменениями в третичной структуре тРНК (транспортной). Кроме того, крайние температуры, могут снижать точность трансляции, хотя сам процесс продолжает протекать с высокой интенсивностью. Более того, температура может влиять на регуляцию генной активности – препятствовать включению или выключению определенного гена.

У рыб обнаружена сезонная реорганизация метаболизма – распределение метаболических “потоков” при разных температурах, причем при низких усиливается синтез жирных кислот.

Важный компонент компенсаторной реакции на температуру – точная регуляция физического состояния клеточных мембран – адаптация, которая в значительной мере направлена на создание надлежащей локальной среды для работы ферментов.

Каждый вид может существовать и развиваться в определенном интервале температур. Все случаи действия температуры на морфогенез можно свести к блокировке тех или иных генов и контролируемых ими ферментов. Скорость метаболических реакций возрастает при повышении температуры, при понижении – энергоресурсы используются значительно медленнее [5, 9].

Таблица 1.

Зона рыбоводства	Число дней в сезоне с температурой воздуха выше 15°C	Сумма температур, °C	Дата наступления температуры		Естественная рыбопродуктивность, кг/га
			выше 15°C (весна)	ниже 15°C (осень)	
Первая	60...75	1035...1340	7/V1-18/V1	14/V111-15/V111	70
Вторая	76...90	1294...1829	28/V -12/ V1	19/V111-6/X	120
Третья	91...105	1596...2046	23/V-22/V1	29/V111-22/1X	160
Четвертая	106...120	1950...2358	15/V-22/V	5/1X-11/1X	190
Пятая	121...135	2265...2955	5/V-12/V	12/X1-5/X	220
Шестая	136...150	2645...3323	26/V1-10/V	7/1X-30/X	240

Таблица 2.

Показатель	Характеристика зонального типа чувашской чешуйчатой породы F ₅			
	Самки		Самцы	
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
Масса, г	6105,5±270,6	13,3	5733,3±164,6	7,03
Длина, см	59,3±0,8	4,07	57,6±0,63	2,68
Высота, см	20,8±0,72	10,4	20,65±0,29	3,52
Толщина, см	11,3±0,48	12,7	10,8±0,21	4,76
Обхват, см	47,2±0,83	5,26	45,6±0,3	1,62
Индекс:				
проонистости, 1/Н	2,87±0,09	9,55	2,79±0,02	1,99
высокоспинности, Н,%	35,1±1,06	9,04	35,8±0,29	1,97
обхвата, О,%	79,7±1,21	4,56	79,1±0,9	2,78
физического развития, г/см	102,7±3,48	10,1	99,4±1,85	4,56
Кoeffициент упитанности	2,92±0,07	7,23	2,99±0,03	2,57
Размер хвоста, см				
длина	11,2±0,33	8,9	11,6±0,27	5,73
высота	10,4±0,45	13,1	10,8±0,16	3,76
Высота хвоста/длина хвоста	0,92±0,04	12,6	0,93±0,02	5,39

По мнению Б.М.Медникова, влияние температуры на онтогенез в оптимальных условиях — это прежде всего на синтез белка и работу рибосом [4].

Пластический и энергетический обмены у рыб зависят не только от температуры водной среды, но и от цикличности ее изменения. Исследованиями [2] показано, что при таком температурном режиме воды у личинок и сеголетков карпа повышается энергоёмкость сырой массы и возрастает уровень пластического и энергетического обменов по сравнению с рыбами, содержащимися в среде со стабильной температурой.

Выращивание рыб при высоких температурах сопровождается повышением обмена веществ, потребления кислорода и интенсивности переваривания пищи, но при этом снижается способность крови связывать кислород, сокращается срок пребывания пищи в кишечнике, замедляется синтез коллагенов, понижается содержание Са и Р в костях, что приводит к нарушению процессов ассимиляции, сильно меняется активность ферментов — аминотрансфераз.

Адаптация рыб к низким температурам способствует увеличению содержания глюкозы, липопротеидов и гликопротеидов в крови, уменьшению гликогена, усилению синтеза фосфолипидов и холестерина, повышению доли высоконасыщенных жирных кислот, фосфатидилхолина — главного липидного компонента мембран, снижению моторной активности кишечника и содержания в крови остаточного азота.

Повышение температуры воды с 10 до 20°C в течение 70 дн. существенно изменяет уровень гемоглобина, гематокрита, магния и нуклеозидтрифосфата в эритроцитах радужной форели.

Фактор кормления играет важную роль в адаптации рыб. Температура наиболее сильно влияет на обменные процессы, использование суточного рациона и, в результате, на рост карпа, максимальная — 23...29°C. При использовании кормосмеси с высоким уровнем протеина температурный оптимум для роста сеголетков карпа может составлять 29...32°C. Суточный рацион при этом находится в пределах 3,0...3,5 % массы тела.

У рыб, выращиваемых при высоких температурах, содержание буферных оснований в крови удерживается на более низком уровне, чем у обитателей холодных водоемов. С понижением температуры

воды содержание сахара в крови рыб падает, а гликоген печени расходуется в меньшей степени.

Следовательно, в товарном рыбоводстве температура остается ведущим фактором, обуславливающим пределы роста и использования пищи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рыбном хозяйстве “Флора” (пятая зона рыбоводства) в течение двух поколений оценивали карпа чувашской чешуйчатой породы, завезенного на поколение F₃.

Выращивание, отбор, подбор, естественный способ воспроизводства и оценку результатов проводили по принятым в рыбоводстве методам селекции и оценки карпа, а также по нашим разработкам [1, 3].

В статье представлена сравнительная оценка племенных двухлетков чувашского чешуйчатого карпа (F₅) во второй и третьей зоне рыбоводства.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Внутрипородный (зональный) тип — многочисленная группа (искусственная популяция полукрытого типа) животных, часть определенной породы, созданная творческой деятельностью человека в конкретных хозяйственных и природно-экономических условиях, имеющая кроме общих с породой качеств и некоторые особенности в продуктивности, телосложении, приспособленности к местным и технологическим условиям, устойчивости к заболеваниям и стойко передающая их из поколения в поколение.

Зональные типы выводят с целью наиболее эффективного использования части определенной высокопродуктивной породы и ее общего потенциала в конкретных почвенно-климатических условиях зоны для производства качественной продукции.

Оценка карпов чувашской чешуйчатой породы в пятой зоне рыбоводства показала высокий уровень их адаптивных способностей (табл. 2, 3). Сравнение изучаемой породы, завезенной из второй зоны в пятую (более высокий температурный режим) выявило ее высокий потенциал роста при нормальном физиологическом состоянии (табл. 4).

Следует заметить, что эта чешуйчатая порода, в том числе зональный тип карпа, проявляет высокую комбинационную способность не только в Чувашии (на ее основе создан кросс Петровский), но и в условиях Волгоградской области с рамчатой.

Таблица 3.

Признак двухлетков карпа чувашской чешуйчатой породы	«Флора»				«Киря»			
	Рост		Относительная скорость роста		Рост		Относительная скорость роста	
	весна	осень	прирост	%	весна	осень	прирост	%
Масса тела, г	134±9,3/35,2	1672±31/13,2	1538	1148	110,9±10,5/36,8	767±29/15,0	656	591
Длина тела, см	16,7±0,7/9,2	40,3±0,2/4,1	23,6	141,3	16±0,52/12,3	30,9±0,37/5,0	14,9	93,1
Индексы:								
прогонистости 1/Н	2,63±0,02/4,8	2,6±0,01/3,2	–	–	2,82±0,02/3,3	2,8±0,03/2,5	–0,5	–
высоко спинности (Н)	38±0,32/4,6	38,5±0,2/3,18	0,5	1,3	35,5±0,3/3,3	36,6±0,6/5,4	0,2	0,56
длинноголовости (С)	29±0,23/4,1	26,4±0,1/3,83	2,6	–	29,5±0,54/7,0	27,6±0,3/3,4	–1,9	–
обхвата (О)	90,9±0,8/4,4	84,1±1,4/11,9	–	5,1	84,6±0,72/3,2	83,9±0,4/2,0	–0,7	–
физического развития, г/см	7,9±0,4/26,4	41,4±0,7/9,53	33,5	424,1	6,7±0,42/21,1	24,6±0,8/11,0	27,9	26,6
Коэффициент упитанности	2,78±0,1/14,3	2,54±0,02/5,75	0,24	–	2,58±0,04/5,9	2,58±0,1/11,0	–	–
h хв. // хв.	0,85±0,02/9,7	0,9±0,1/7,24	0,05	5,8	0,79±0,02/10,0	0,95	0,16	20,2

Примечание: в числителе $M \pm m$, в знаменателе $Cv, \%$

Таблица 4.

Показатель	Вторая зона		Пятая зона	
	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$
Масса тела, г	996,2±38,0	10,9	1672,0±31,2	13,2
Индекс прогонистости 1/Н	2,74±0,05	5,1	2,60±0,01	3,2
Относительная длина головы, %	27,7±0,32	3,3	26,4±0,14	3,8
Обхват тела, %	86,2±1,37	4,5	84,1±1,41	11,9
Число мягких лучей в плавнике, шт.				
спинном	19,5±0,18	6,4	20,8±0,3	4,3
анальном	5,9±0,05	6,0	6,0±0	–
Число тычинок на наружной жаберной дуге, шт	22,7±0,2	6,2	23,1±0,13	4,5
Плавательный пузырь, см:				
передняя камера	6,3±0,1	10,8	6,6±0,11	11,2
задняя камера	4,7±0,14	21,9	6,8±0,09	9,7
Индекс плавательного пузыря (передняя камера / задняя камера)	1,41±0,06	7,9	0,99±0,02	16,5
Длина кишечника, см	73,0±1,76	17,2	76,7	4,1
Индекс длины кишечника (1к/1тела)	2,10±0,01	13,2	1,91±0,02	6,6
Число позвонков, шт:				
всего	37,3±0,05	1,6	37,5±0,11	2,1
в хвостовом отделе	16,7±0,1	4,4	17,3±0,05	4,1
Тушка, %	67,0±1,25	3,7	66,4±0,77	2,0
Межмышечные косточки, шт.	65,0±3,46	17,4	69,0±	16,9

По физиологическим показателям установили, что эритропоз и лейкоцитарная формула крови у чешуйчатой породы F_5 на протяжении всего онтогенеза характеризуют благополучное состояние дыхательной и защитной систем и стабильность во второй и пятой зонах рыбоводства.

По результатам исследований можно сделать вывод, что чувашская чешуйчатая порода карпа обладает высокой степенью адаптации. Фенотипические свойства потомков в полной мере не повторяют таковые родителей. Изменчивость признаков выращенных производителей F_5 и сеголетков F_6 по размерно-весовым показателям находилась в границах нормы для данной породы карпа.

Зональность в рыбоводстве будет определять фактор роста рыб, обмен веществ и зависеть от реакции адаптационной системы организма, в том числе от стабильности гомеостаза.

Таким образом, чувашский чешуйчатый карп, прошедший адаптацию к условиям выращивания, соответствует требованиям для оформления селекционного достижения – зональный тип чувашской чешуйчатой породы, и дает основание для перевода из второй, а возможно и первой в пятую зону рыбоводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богерук, А.К. Рыбоводно-биологическая оценка продуктивных качеств племенных рыб/А.К.Богерук, Н.И.Маслова.-М.: Росинформротех, 2002. – 188 с.
2. Константинов, А.С. Влияние осцилляций температуры на рост и энергетику молоди карпа/А.С.Константинов, В.В.Зданович, Д.Г.Тимофеев//Совещ. по энергет. обмену рыб. – Тезисы.-М., 1986. – 27 с.
3. Маслова, Н.И. Карп чувашской чешуйчатой породы/Породы карпа (*Cyprinus carpio* L.)/Н.И.Маслова, А.Б.Петрушин.-М.: Росинформротех, 2004. – С. 323-342.
4. Медников, Б.М. Температура как фактор развития/Б.М.Медников//Внешняя среда и развитие организма.-М.: Наука, 1977. – С. 7-52.
5. Слоним, А.Д. Температура среды обитания и эволюция гомеостаза/А.Д.Слоним//Физиология терморегуляции.-Л.: Наука, 1984. – С. 378-440.
6. Строганов, Н.С. Экологическая физиология рыб/Н.С.Строганов.-М.: МГУ, 1962. – 444 с.
7. Тимофеев-Ресовский, Н.В. Краткий отчет теории эволюции/Н.В.Тимофеев-Ресовский, Н.Н.Воронцов, А.В.Яблоков.-М.: Наука, 1977. – 297 с.
8. Шпет, Г.И. Биологическая продуктивность рыб и других животных/Г.И.Шпет.-Киев: Урожай, 1968. – 91 с.
9. Leigh, E. How does selection reconcill individual advantage with the goal of the group?/E.Leigh//Proceedings of the Motion Academy of Sciences U.S.A, 1977, 74. – P. 4542-4546.