



# Рекомендации по оценке значений количественных признаков селекционных достижений в аквакультуре

В.М. Тюриков – ФГУ «Госсорткомиссия»  
Ю.И. Илясов, Ю.П. Боброва – ФГУП «ВНИИПРХ»

Селекционный процесс сопровождается как изменением показателей продуктивности, так и изменениями морфологических и пластических признаков. Признаки продуктивности (рост, выживаемость, плодовитость и др.) можно определить исключительно путем сравнения эталонов и новых селекционных достижений при условии минимизации влияния условий выращивания на сравниваемые показатели. Пока надежной методики для такого рода сравнительных испытаний не разработано. Предложено несколько вариантов.

Наиболее доступным является сравнение морфологических характеристик. Особенно в случаях, если в анализ вовлекаются так называемые диагностические признаки: число жучек, чешуек, лучей в плавниках и др. Хорошие результаты дает сравнение пластических признаков.

В настоящем кратком сообщении предпринята попытка описать алгоритм оценки значений количественных признаков у селекционных достижений в аквакультуре: пород, линий, типов и кроссов.

## Оценка значений количественных признаков

По количественным признакам, учитываемым непосредственным измерением определенного числа рыб (частей тела рыб), при необходимости рассчитывают:

$M$  – среднее значение признака;

$V$  – коэффициент вариации (для сравнения изменчивости признака у испытываемой и общеизвестной пород при оценке однородности испытываемой породы);

$m_{\sigma}$  – ошибку среднего значения признака;

$t_{\sigma}$  – коэффициент достоверности разности средних значений признака двух пород (для оценки достоверности отличия или идентичности пород).

Среднее значение признака рассчитывают путем деления суммы показателей ( $\Sigma X$ ) на размер выборки ( $n$ ):  $M = \Sigma X / n$ .

Коэффициент вариации рассчитывают путем деления среднего квадратического отклонения на среднее значение признака и умножения на 100:  $V = (s / M) \cdot 100$ .

Ошибку среднего значения признака рассчитывают путем деления среднего квадратического отклонения на квадратный корень размера выборки:  $m_{\sigma} = s / \sqrt{n}$ .

Коэффициент достоверности разности средних значений признака двух пород ( $t_{\sigma}$ ) рассчитывают путем деления разности средних двух пород на квадратный корень суммы квадратов ошибок средних значений:  $t_{\sigma} = (M_1 - M_2) / \sqrt{m_{\sigma 1}^2 + m_{\sigma 2}^2}$ .

Разность средних значений признака достоверна (породы по данному признаку достоверно отличаются), если  $t_{\sigma}$  больше 1,95.

Среднее квадратическое отклонение ( $s$ ) равно квадратному корню из дисперсии (суммы квадратов) ошибки ( $s^2$ ):  $s = \sqrt{s^2}$ .

Дисперсию (сумму квадратов) ошибки рассчитывают путем деления разности произведения размера выборки на сумму квадратов значений признака и квадрата суммы значений признака на произведение числа значений признака на число значений признака без единицы:  $s^2 = [n \cdot \Sigma X_i^2 - (\Sigma X)^2] / n \cdot (n - 1)$ .

**Пример.** Результаты учета длины тела рыбы (см): размер выборки ( $n$ ) – 30 рыб двухлетнего возраста; показатели признака ( $X$ ) – 30,0, 28,5, 28,8, 29,0, 28,0, 29,0, 35,0, 30,0, 29,0, 29,0, 28,0, 27,5, 29,0, 28,5, 39,5, 29,0, 27,5, 27,8, 27,2, 27,7, 27,5, 26,8, 27,5, 28,0, 27,0, 28,0, 27,0, 27,2, 32,0, 27,0; сумма значений признака ( $\Sigma X$ ) – 866; средняя длина тела рыбы ( $M = \Sigma X / n$ ) – 866 / 30 = 28,87 см; сумма квадратов ошибки ( $s^2 = [n \cdot \Sigma X_i^2 - (\Sigma X)^2] / n \cdot (n - 1)$ ) –  $[30 \times (30,0^2 + 28,5^2 + \dots + 32,0^2 + 27,0^2) - 866^2] / 30 \cdot 29 = 6,78$ ; среднее квадратическое отклонение ( $s = \sqrt{s^2}$ ) –  $\sqrt{6,78} = 2,60$ ; коэффициент вариации ( $V = (s/M) \cdot 100$ ) –  $(2,60 / 28,87) \cdot 100 = 9\%$ ; ошибка среднего значения признака ( $m_{\sigma} = s / \sqrt{n}$ ) –  $2,60 / \sqrt{30} = 2,60 / 5,48 = \pm 0,475$  см.

При сравнении с эталонной породой, средняя длина которой, например, равна 26,46 см с ошибкой  $\pm 0,26$ , коэффициент достоверности ( $t_{\sigma} = (M_1 - M_2) / \sqrt{m_{\sigma 1}^2 + m_{\sigma 2}^2}$ ) равен:  $(28,87 - 26,46) / \sqrt{0,475^2 + 0,26^2} = 4,197$ , что больше 1,95; следовательно, новая порода по длине тела рыб отличается от эталонной породы и испытываемой породе должен быть присвоен новый индекс выраженности.

## Краткая характеристика селекционных достижений

**Карп парский** – порода карпа прудового *Cyprinus carpio* L. (Патент РФ № 1934 от 09.07.2003 г.).

Целенаправленная селекция гибридов карпа с амурским сазаном, впервые полученных в 1950 г. в рыбхозе «Пара», на повышение плодовитости. Порода имеет две внутривидовые группы: чешуйчатый карп и разбросанный карп. Разбросанный парский карп получен в 1965 г. путем скрещивания украинского рамчатого карпа с чешуйчатым парским карпом 3-го поколения селекции. Внутривидовые группы парского карпа предназначены для скрещивания между собой или с амурским сазаном.

Парский карп отличается высоким уровнем плодовитости и приспособленности к заводскому способу воспроизводства: по количеству оплодотворившей икры он в 2–2,5 раза превосходит контрольные группы и нормативные требования.

Порода районирована для прудовых хозяйств Центрального и Черноземного экономических районов (3–4-й зон рыбоводства).

**Карп московский чешуйчатый** – внутривидовый тип парской породы карпа *Cyprinus carpio* L. (Патент РФ № 1645 от 15.10.2002 г.).

Зональный тип, происходящий от породы прудового карпа «Парская». Тип парской породы карпа выведен путем направленного отбора в условиях 1-й зоны рыбоводства. В Московскую область завезен в 1980 – 1981 гг. из рыбхоза «Пара», расположенного в Рязанской области (3-я зона рыбоводства). Потомство зонального типа ведет происхождение от производителей парского карпа 5-го поколения селекции.

Основное направление селекции типа карпа «Московский чешуйчатый» – повышение плодовитости и приспособленности к условиям 1-й зоны рыбоводства. Основной метод селекции – массовый отбор по показателям плодовитости и массе тела. Московский чешуйчатый карп характеризуется повышенными показателями рабочей и относительной плодовитости. Эффект отбора по относительной плодовитости за четыре поколения составил свыше 40 тыс. икринок, или 11 тыс. икринок за одно поколение. По мере селекции увеличилась общая жизнеспособность карпа и возросла его зимостойкость.

Тип районирован для 1-й и 2-й зон рыбоводства Центрального экономического района России, может быть использован в сопредельных районах.

Проведено сравнение породы и ее типа по комплексу признаков. Достоверные различия выявлены по массе и длине тела, индексу прогонистости и коэффициенту упитанности (см. таблицу).

Сравнительная характеристика двухлетних карпов породы и ее типа

Сравниваемые признаки Статистические параметры	Объекты сравнения		
	Порода «Парская»	Тип «Московский чешуйчатый»	
Масса тела, г	$n$	30	30
	$M$	599,7	662,7
	$m_{\sigma}$	19,45	12,84
	$V$	16,2	10,6
	$t_{\sigma}$	-	2,787
Длина тела, см	$M$	26,46	28,87
	$m_{\sigma}$	0,261	0,475
	$V$	5,3	9,0
	$t_{\sigma}$	-	4,197
	Индекс прогонистости, единицы (И/Н)	$M$	2,68
$m_{\sigma}$		0,032	0,038
$V$		5,9	7,5
$t_{\sigma}$		-	2,129
Коэффициент упитанности, единицы ( $Ky = P/l^3 \times 100$ )		$M$	3,14
	$m_{\sigma}$	0,032	0,050
	$V$	5,0	9,3
	$t_{\sigma}$	-	3,509

**Примечание:**  $n$  – размер выборки;  $M$  – среднее значение признака;  $m_{\sigma}$  – ошибка среднего значения;  $t_{\sigma}$  – коэффициент достоверности разности средних значений ( $t_{\sigma} = M_1 - M_2 / \sqrt{m_{\sigma 1}^2 + m_{\sigma 2}^2}$ );  $V$  – коэффициент вариации, %.