

БИОЛОГИЯ, МОРФОЛОГИЯ
И СИСТЕМАТИКА ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597

ОСНОВНЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ВАРИАЦИИ
СРЕДИ ИНДИЙСКИХ БОЛЬШИХ КАРПОВ¹

© 2022 г. А. К. Двivedи*

*а*Факультет зоологии и прикладной аквакультуры, университет Баркатуллы, Бхопал, Индия

*e-mail: arvindbio@rediffmail.com

Поступила в редакцию 26.07.2021 г.

После доработки 27.07.2021 г.

Принята к публикации 09.08.2021 г.

Морфометрические различия между тремя индийскими карпами (*Labeo rohita*, *L. catla* и *Cirrhinus mrigala*) (Гамильтон, 1822) на разных стадиях жизни (мальки, сеголетки и взрослые особи) были изучены с помощью морфометрического метода с использованием многомерного анализа. В общей сложности получены изображения 1743 особей трех видов, 11 гомологичных характеристик оцифрованы, чтобы получить данные 55 морфометрических признаков. К преобразованным измерениям были применены одномерный дисперсионный анализ, анализ главных компонент (PCA) и анализ дискриминантных функций (DFA) для определения морфометрических изменений. Одномерный дисперсионный анализ показал, что 50 признаков были значимыми ($p < 0.001$). С помощью метода главных компонент выделено 10 основных компонент, объясняющих 53.99% общей дисперсии. Дискриминантный анализ позволил правильно классифицировать 98.7% оригинальных и столько же перекрестно проверенных групповых случаев. Данные, полученные в результате многомерного анализа, указывают на значительную морфометрическую неоднородность видов. Результаты настоящего исследования дают возможность с помощью основных морфометрических характеристик выявить значимые признаки формы тела, полезные для быстрого распознавания индийских карпов на разных этапах жизни.

Ключевые слова: *Labeo rohita*, *Labeo catla*, *Cirrhinus mrigala*, изображение, морфометрическая изменчивость

DOI: 10.31857/S0320965222010168

Landmark Based Morphometric Variations Among Indian Major Carps

A. K. Dwivedi*

Department of Zoology and Applied Aquaculture, Barkatullah University, Bhopal, India

*e-mail: arvindbio@rediffmail.com

Abstract—Morphometric variations among three Indian major carps (*Labeo rohita*, *L. catla* and *Cirrhinus mrigala*) (Hamilton, 1822) of different life stages (fry, fingerling and adult) were studied from landmark based morphometric method using multivariate analysis. Altogether, images of 1743 specimens of three species were taken and 11 homologous landmarks were digitized to yield 55 morphometric characters. Transformed measurements were subjected to univariate analysis of variance, principal component analysis (PCA) and discriminant function analysis (DFA) in order to determine morphometric variations. Univariate analysis of variance showed that 50 characters were significant ($p < 0.001$). PCA extracted 10 principal components explaining 53.99% of the total variance. DFA correctly classified 98.7% of original and cross-validated grouped cases, both. The results acquired from the multivariate analyses indicate significant morphometric heterogeneity among species. Findings of the present study reveals potential of landmark based morphometry in identifying representative body shape characters helpful in rapid discrimination of Indian major carps at different life stages.

Keywords: *Labeo rohita*, *Labeo catla*, *Cirrhinus mrigala*, image, morphometric variation

¹ Полный текст статьи опубликован в английской версии журнала *Inland Water Biology*, 2021, Vol. 14, No. 6 и доступен на сайте по ссылке <https://www.springer.com/journal/12212>.