

УДК 594.1:575.174.015.3

О.П. КОДОЛОВА, Т.Г. СИМДЯНОВ

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова.  
Ленинские горы, д.1, строение 12, Москва 119991, Россия**К ВОПРОСУ СИСТЕМАТИКИ РОДА *BATAVUSIANA*  
(*BIVALVIA*, *UNIONIDAE*)**

Электрофоретическое сравнение миогенов в шести выборках моллюсков рода *Batavusiana*, собранных на территории от Литвы до Казахстана, в бассейнах рек Неман, Днепр, Волга, Илек, и статистика морфологических признаков раковин показали, что на исследованной части ареала обитает только один вид этого рода – *B. crassa* Phil.

*Ключевые слова:* моллюски, систематика, электрофорез белков

Двустворчатые моллюски рода *Batavusiana* широко распространены в пресных водах Евразии. Однако до сих пор нет единого мнения о числе видов этого рода, что затрудняет их использование для характеристики биоценозов, стратографии и других задач, где необходимо точное знание видовой принадлежности моллюска. Определение видовой принадлежности моллюсков этого рода основано на конхологических признаках. Однако, форма раковин моллюсков чрезвычайно вариабельна и зависит от условий среды. Поэтому систематическое положение представителей рода *Batavusiana* изменялось в зависимости от мнения исследователей. Так, Ф. Хаас [4] относил представителей этого рода к единому виду, включая его в род *Unio* – *U. crassus* Phil., тогда как Я.И. Старобогатов [3] рассматривал *U. crassus* как представителя рода *Batavusiana*, включающего 5 видов. В основу выделения этих видов были положены конхологические признаки, связанные с выпуклостью раковины и положением точки, максимально удаленной от плоскости смыкания створок по отношению к ее высоте.

В настоящее время для решения спорных вопросов систематики широко используют биохимические методы, в частности, электрофорез белков. Б.М. Логвиненко разработан метод сравнения общих белков в разных режимах электрофореза с последующей статистической обработкой индексов электрофоретического сходства [2]. В данной работе мы применили этот метод для решения вопросов систематики рода *Batavusiana* параллельно с анализом изменчивости конхологических признаков.

**Материал и методы исследований**

Материал был собран из следующих участков ареала: 1. р. Варене (Литва), 2. р. Москва (Московская обл.), 3. р. Рожая (Московская обл.), 4. р. Ока (Московская обл.), 5. р. Тетерев (Украина), 6. р. Жаксы-Каргала (Казахстан). Общее количество – 294 экз. В соответствии с системой Я.И. Старобогатова [3] и по его личному определению выборки состояли из экземпляров, относившихся к разным видам рода *Batavusiana*. Для морфометрического анализа брали левую створку и измеряли высоту (В), длину (Дл), выпуклость (Вып), длину передней части раковины (П), расстояние от макушки до заднего края раковины (С), расстояние от макушки раковины до проекции точки, максимально удаленной от плоскости смыкания створок, на высоту (Т). Рассчитывали индексы: Вып/В, Вып/Дл, Вып/С, В/Дл, П/Дл, Т/В. Каждая выборка была разделена на две группы – А и Б, различающиеся по значениям индекса Вып/В. Поскольку данный индекс колеблется по выборкам от 26,7 до 44,1 то в группу А вошли максимальные по выпуклости экземпляры (лимиты индекса по выборкам – от 32,4 до 44,1), в группу Б – минимальные (лимиты индекса по выборкам от 26,7 до 35,3). Соответственно, в каждой выборке были выделены группы, различающиеся по значениям индекса Т/В – В и Г. В группу В вошли экземпляры максимальные по Т/В (лимиты индекса 43,2–54,8), в группу Г – минимальные (лимиты индекса 33,3–44,1).

Для электрофоретического сравнения использовали мышечные водорастворимые белки (миогены) аддуктора с окраской на общий белок. Электрофорез проводили в полиакриламидном геле по методикам, описанным ранее [2]. При сравнении электрофореграмм рассчитывали индексы сходства по формуле Чекановского–Соренсена.

При сравнении результатов использовали критерий Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Статистическое сравнение выделенных групп А и Б внутри каждой выборки по ряду морфометрических признаков показало, что эти группы различаются между собой с высокой степенью значимости ( $p \leq 0,001$ ) по признакам, связанным с выпуклостью и особенно по признаку Вып/Выс. Различия по этому признаку обусловлены методом выделения групп. В то же время, группы, выделенные в соответствии с выпуклостью створок, ни в одной выборке не различаются достоверно по значениям Т/В. При сравнении групп, выделенных по признаку Т/В, все значимые различия получены практически только по этому признаку, что обусловлено методикой выделения групп. При этом, анализ гистограмм выявил непрерывное, одновершинное распределение каждого признака внутри каждой выборки. Было проведено статистическое сравнение по исследованным признакам максимально-выпуклых групп из разных выборок и минимально-выпуклых групп из разных выборок, а также сравнение максимально-выпуклых с минимальными из разных выборок. Точно также сравнивали группы, выделенные по значениям Т/В. В результате анализа данных обнаружено, что группы, искусственно выделенные внутри выборок по одному из признаков, нельзя объективно выделить по другим признакам. Кроме того не удалось установить какой – либо связи между индексами Вып/В и Т/В. По тем же морфометрическим признакам сравнивали выборки в целом.

Проведенное исследование показало большое разнообразие групп и выборок в целом по морфологическим признакам в зависимости от места сбора. Однако из-за широкого перекрытия лимитов исследованных признаков невозможно ни объективно выделить какие-либо группы внутри выборок, ни дискретно выделить какую либо выборку из ряда других, или объединить их в какие либо группы в соответствии с географическим положением.

На рис. 1 приводится графическое изображение результатов статистической обработки индексов сходства миогенов, полученных при сравнении экземпляров *B. crassa* из разных выборок и групп, выделенных при морфологическом анализе, а также экземпляров *U. tumidus* и *U. pictorum*. Из представленного материала видно, что полученные данные разбиваются на 3 группы четко различающиеся между собой, без перекрытия лимитов. В I группу вошли индексы сходства, полученные при сравнении экземпляров внутри выделенных групп и между разными группами, внутри одной выборки и между выборками, а также индексы сходства, полученные при внутривидовых сравнениях экземпляров *B. crassa*, *U. tumidus*, *U. pictorum*. Подробный анализ индексов сходства этой группы показал, что несмотря на полученные в ряде случаев достоверные различия между средними значениями, лимиты индексов сходства перекрываются между собой и образуют единую группу, крайние значения которой связаны рядом переходов. Во II группу вошли индексы сходства, полученные при сравнении видов одного рода – *U. tumidus* и *U. pictorum*. В III группу вошли индексы сходства, полученные при сравнении *B. crassa* с двумя видами рода *Unio* – *U. pictorum* и *U. tumidus*. Все 3 группы различаются между собой с высокой степенью значимости, без перекрытия доверительных интервалов. Таким образом, нами получены 3 уровня сходства. Лимиты индексов I уровня колеблются от 75,3 до 100 при средних значениях от 80,33 до 99,44. Лимиты индексов II уровня варьируют от 49,0 до 65,4 при средней 54,90. Лимиты III уровня варьируют от 25,2 до 45,0 при средних значениях от 33,75 до 35,38. По литературным данным [1] I уровень сходства соответствует внутривидовому, II отражает сходство видов одного рода, а III – сходство видов разных родов.

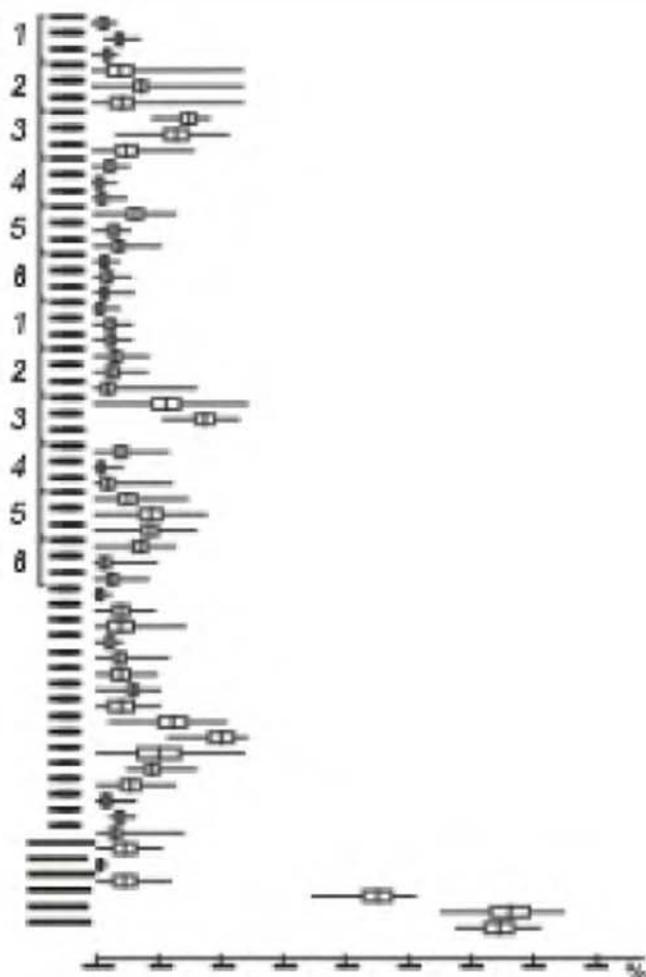


Рис 1. Графическое сопоставление электрофоретических индексов сходства внутри и между группами, а также между выборками в целом (тонкая горизонтальная линия – лимиты индексов для каждой пары, вертикальная линия – среднее значение индексов для каждой пары, прямоугольник по обе стороны – две ошибки средней. По горизонтальной шкале – значения индексов сходства в процентах. По вертикали – порядковые номера выборок: 1 – р.Варене, 2 – р.Москва, 3 – р.Рожая, 4 – р.Ока, 5 – р.Тетерев, 6– р. Жаксы-Каргала. Обозначения групп: А – максимально выпуклые, Б – минимально выпуклые, В – максимальные по Т/В, Г – минимальные по Т/В. В.cr – *V.crassa*, U.t – *U.tumidus*, U.p – *U.pictorum*)

### Выводы

Таким образом, полученные нами данные не позволяют ни на основании использования общепринятых морфологических признаков, ни на основании сравнения электрофореграмм общих белков выделить внутри вида *V.crassa* какие либо дополнительные группы, имеющие таксономический ранг на уровне вида. С другой стороны выделение *V.crassa* из рода *Unio* представляется обоснованным.

1. Айала Ф. Современная генетика / Айала Ф., Кайгер Дж. – М.: Мир, 1988. – Т. 3. –332 с.
2. Логвиненко Б.М. Об уровне сходства электрофоретических спектров миогенов разных видов и родов моллюсков семейства Unionidae / Логвиненко Б.М., Кодолова О.П. // Зоол.журн. – 1983. – Т. 62, Вып. 3.– С. 447–451.
3. Старобогатов Я.И. Класс двусторчатые моллюски – Bivalvia. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Я.И. Старобогатов – Л.: Гидрометиздат, 1977. – С. 123–125.
4. Haas F. Superfamilia Unionacea. Tierreich / F. Haas. – Berlin: Gruyter, 1969. – Vol. 88. – 663 s.

О.П. Кодолова, Т.Г. Симдянов

Московский державний університет ім. М.В. Ломоносова, Росія

### ДО ПИТАННЯ СИСТЕМАТИКИ РОДУ BATAVUSIANA (BIVALVIA, UNIONIDAE)

Електрофоретичне порівняння міогенів у шести вибірках моллюсків роду *Batavusiana*, зібраних на території від Литви до Казахстану, у басейнах річок Німан, Дніпро, Волга, Лек, і статистика морфологічних ознак черепашок показали, що на дослідженій частині ареалу мешкає лише один вид цього роду – *V. crassa* Phil.

Ключові слова: моллюск, систематика, електрофорез альбуміну

O.P. Kodolova, T.G. Simdyanov

Moscow M.V. Lomonosov State University, Russia

TO QUESTION OF SYSTEMATIZATION OF BATAVUSIANA (BIVALVIA, UNIONIDAE)

The electrophoretic comparison of myogens of the six of scallop of the genus *Batavusiana* taken from from Lithuania to Kazakhstan in drainage-basin of the rivers Neman, Dnieper, Volga, Ilek, and the statistics of the morphological characters of the shells has shown that on the studied part of the area lives only one species of this genus – *B. crassa* Phil.

*Key words:* mollusc, systematization, electrophoresis of albumens

УДК [597.0/5 – 14]

М.С. КОЗІЙ, С.К. СЕМЕНЮК

Херсонський державний аграрний університет

вул. Р. Люксембург, 23, Херсон 73006, Україна

Херсонська гідробіологічна станція НАН України

вул. М. Фортус, 87, Херсон-16 73016

## **ГІСТОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ОСМОРЕГУЛЯЦІЇ У ЛОСОСЯ ЧОРНОМОРСЬКОГО (*SALMO TRUTTA LABRAX*)**

Показано особливість гістологічної будови інтерреналової тканини, тілець Станіуса, хлоридних клітин лосося чорноморського (*Salmo trutta labrax*). Відзначено, що в молодих особин *Salmo trutta labrax* завершується становлення осморегуляторного процесу, що характеризує успішну адаптацію риб до зміни солоності середовища.

*Ключові слова:* осморегуляція, адаптація, інтерреналова тканина, тілець Станіуса, хлоридні клітини

Здатність риб успішно пристосовуватися до факторів зовнішнього середовища, зокрема до змін осмолярності, значною мірою визначається сформованістю й функціональною зрілістю нейрогормональних механізмів регуляції гомеостазу [7]. У гіпоталамо-гіпофізарній нейроендокринній системі (ГНЕС) риб описані зміни стану її різних відділів при зміні осмолярності середовища [2, 9]. Продукований в клітинах преоптичного ядра аргінін-вазотонік викликає у більшості риб діуретичну дію [3, 7]. Важлива роль у регуляції водного й мінерального обміну риб належить гормонам, які продукуються інтерреналовою залозою [2]. Разом з тим, питання про гістологічне формування нейроендокринної та ендокринної систем в риб, у зв'язку з пристосуванням до певних параметрів зовнішнього середовища вивчено недостатньо [10–13]. Дослідженнями російських вчених показано, що для білорибіці (*Stenodus leucichthus*) характерна здатність виживати в засоленій воді на ранніх етапах онтогенезу [1–3, 6, 8]. Відзначено також, що в молоді *Stenodus leucichthus* масою менше 1,0 г окремі ділянки осморегуляторних органів розвинені слабо [2].

Одним з головних питань, від якого залежать масштаби й успішність рибництва на базі природних водойм, є постійний контроль якості матеріалу, здатного пристосовуватися до факторів середовища. У цьому зв'язку вивчення гістологічних аспектів, які пояснюють сутність нейрогормональних механізмів регуляції гомеостазу, набуває виняткового значення. З огляду на факт істотного зниження досліджень, певний інтерес становлять гістоморфологічні дослідження.

### **Матеріал і методи досліджень**

В основу роботи лягли результати експериментальних досліджень, проведених протягом 2009 р. на базі РЕФ ДВНЗ «Херсонський ДАУ». Як експериментальний матеріал правили трирічки лосося чорноморського (*Salmo trutta labrax*). В основу гістологічної оцінки отриманого матеріалу покладена структура будови інтерреналової тканини, каудексів зябрового апарату та тілець Станіуса.

Гістологічну обробку відібраного матеріалу проводили за допомогою авторського обладнання та власної оригінальної методики [4, 5], що спеціально розроблена для гістологічної діагностики тканин гідробіонтів. Точні гістологічні дослідження були виконані за допомогою