

**К ВОПРОСУ О МОРФОЛОГИЧЕСКОМ
И ГЕНЕТИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ
ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ
BIMASTOS RUBIDUS (DENDRODRILUS RUBIDUS)
НА ТЕРРИТОРИЯХ РОССИИ И БЕЛАРУСИ**

С. А. Ермолов*, А. П. Гераськина*, С. В. Шеховцов,
Е. А. Держинский***, В. М. Коцур*****

*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

E-mail: ermserg96@gmail.com; angersgma@gmail.com

** Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: shekhovtsov.s.v@gmail.com

***Витебский государственный университет имени П. М. Машерова

E-mail: dernoctuid@mail.ru; vkocur@mail.ru

Дождевой червь-космополит *Dendrodrilus rubidus* (*Bimastos rubidus*) относится к подстилочным червям (Перель, 1979). В основном населяет лесную подстилку, верхние слои почвы и является одним из доминирующих обитателей валежника, за что получил тривиальное название «*tree worm*». В экспериментальных работах было установлено, что *D. rubidus* способен выживать в местообитаниях, загрязненных тяжелыми металлами, а его яйцевые коконы имеют экстремально высокую холодоустойчивость (Берман и др., 2010), что свидетельствует об экологической пластичности вида. Систематическое положение *D. rubidus* неоднократно изменялось вследствие анатомо-морфологических различий у особей, на первый взгляд относившихся к одному виду (Перель, 1979; Sims, Gerard, 1999). К концу прошлого столетия вид стали подразделять на четыре формы, которые некоторые авторы считали подвидами: *D. r. tenuis*, *D. r. rubidus*, *D. r. subrubicundus*, *D. r. norvegicus* (Holmstrup, Simonsen, 1996; Sims, Gerard, 1999).

Известно, что на территориях России и Беларуси вид представлен формами *tenuis* и *subrubicundus* (Перель, 1979; Максимова, Мухин 2015). Однако во многих случаях при определении этих дождевых червей наблюдались отклонения от диагнозов имеющихся определителей. Цель данной работы – провести сравнительный морфометрический и молекулярно-генетический анализ особей *D. rubidus* (*B. rubidus*) из разных регионов России и Беларуси для выявления точных диагностических признаков у различных форм.

Для исследования нами были составлены четыре выборки половозрелых особей *D. rubidus* (*B. rubidus*) из следующих регионов: европейская часть России (Московская, Брянская и Свердловская области), Западная Сибирь (Новосибирская область), северо-западный Кавказ (Карачаево-Черкесская Республика) и Республика Беларусь (Витебская, Гомельская, Могилевская и Минская области). Морфометрический анализ мы проводили по основным признакам: положение пояска, положение пубертатных валиков, пигментация, число семенных пузырей, число семяприемников, положение первой спинной поры, степень выраженности железистых полей, количество сегментов, длина тела, ширина тела, длина пояска, ширина пояска, вес зафиксированного червя. Сравнение количественных признаков осуществлялось с помощью критерия Манна–Уитни. Также нами был проведен молекулярно-генетический анализ на предмет изменчивости митохондриального гена цитохром оксидазы I (*cox1*).

По результатам морфометрического анализа у *D. rubidus* (*B. rubidus*) в выборках из разных регионов отсутствуют различия в размерно-весовых параметрах. Черви из европейской части России, северо-западного Кавказа и Республики Беларусь имели хорошо выраженную пурпурную пигментацию, пигментация червей из Западной Сибири буро-коричневая, что может быть обусловлено их источником пищи, в частности составом лесной подстилки. Степень развития железистых полей и положение первой спинной поры во всех выборках одинаковы, а положение пояска, наоборот, оказалось слишком вариабельным, поэтому эти признаки не подходят для точной диагностики видовых форм.

Анализ литературных источников позволил разграничить видовые формы у половозрелых особей «по сочетанию наличия/отсутствия» пубертатных валиков и семяприемников (Holmstrup, Simonsen, 1996; Sims, Gerard, 1999; Csuzdi et. al., 2017): *tenuis* – полностью отсутствуют семяприемники и пубертатные валики; *rubidus* – семяприемники отсутствуют (или пустые и недоразвитые), узкие пубертатные валики; *subrubicundus* – имеются две пары развитых семяприемников, широкие пубертатные валики; *norvegicus* – имеются две пары развитых семяприемников, пубертатные валики отсутствуют. Формы *tenuis*, *rubidus* и *subrubicundus* встречаются повсеместно, форма *norvegicus* эндемична для Норвегии, Швеции и Гренландии (Holmstrup, Simonsen, 1996).

По приведенным критериям в ходе нашего исследования удалось обнаружить три формы *D. rubidus* (*B. rubidus*) на территориях России и Беларуси: форма *tenuis* является преобла-

дающей по количеству в выборках из европейской части России, северо-западного Кавказа и Республики Беларусь; форма *rubidus* в разном количестве присутствует во всех исследованных выборках; выборка с Кавказа единственная, где не отмечена форма *sub-rubicundus*. Примечательно, что в выборке червей из Западной Сибири все формы представлены практически в равном соотношении, а также обнаружена особь, больше соответствующая форме *norvegicus*, нежели *subrubicundus*.

Молекулярно-генетический анализ показал, что, несмотря на значительную морфологическую изменчивость, *D. rubidus* (*B. rubidus*) оказался одним из немногих дождевых червей с очень малой генетической изменчивостью. Среднее нуклеотидное *p*-расстояние внутри общей выборки составило 1.7%; средние расстояния между образцами из разных географических регионов и внутри них, а также между образцами различных форм были довольно низкими для выделения генетических линий или подвидов у дождевых червей. Также мы не обнаружили ни разделения форм в выборках на взаимно монофилетические клады, ни каких-либо ответвлений, соответствующих определенной видовой форме. Это позволяет полагать, что внутри вида нет четких таксономических групп.

Поэтому при отсутствии возможности проведения подробной диагностики данного вида дождевых червей по упомянутым выше признакам и/или не обнаружения половозрелых особей в ходе почвенно-зоологических и экологических исследований, рекомендуется, во избежание ошибок, упоминать вид как *Dendrodrilus rubidus* или *Bimastos rubidus*, не выделяя видовые формы.

Работа выполнена при поддержке проекта «Климаторегулирующие функции и биоразнообразие лесов» (рег. номер НИ-ОКТР 122111500023-6).

ЛИТЕРАТУРА

Берман, Д. И. Яйцевые коконы дождевого червя *Dendrodrilus rubidus tenuis* (Lumbricidae, Oligochaeta) переносят пребывание в жидком азоте / Д. И. Берман, Е. Н. Мещерякова, А. Н. Лейрих // Доклады РАН. – 2010. – Т. 434. – № 6. – С. 834–837.

Максимова, С. Л. Современное состояние люмбрикофауны и новые виды дождевых червей (Oligochaeta, Lumbricidae) в Беларуси / С. Л. Максимова, Ю. Ф. Мухин // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2015. – № 3. – С. 56–60.

Перель, Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. – М., Наука. – 1979. – 272 с.

Csuzdi Cs. Molecular phylogeny and systematics of native North American lumbricid earthworms (Clitellata: Megadrili) / Cs. Csuzdi, C-H. Chang, T. Pavlnček, T. Szederjesi, D. Esopi, K. Szlávecz // PLoS ONE. – 2017. – Vol. 12. – No. 8. – P. 1–36.

Holmstrup, M. Genetic and physiological differences between two morphs of the lumbricid earthworm *Dendrodrilus rubidus* (Savigny, 1862) / M. Holmstrup, V. Simonsen // Soil Biology and Biochemistry. – 1996. – Vol. 28. – No. 8. – P. 1105–1107.

Sims, R. W. Earthworms. Notes for the identification of British species / R. W. Sims, B. M. Gerard // Synopsis of the British fauna (New series). No. 8. (Revised). Ed.: R. S. K. Barnes and J. H. Crothers. – London: The Linnean Society and the Estuarine and Coastal Sciences Association, 1999. – 171 p.