

УДК 595:142.3

## КАРИОТИП *DENDRODRILUS RUBIDUS F. TENUIS* (EISEN, 1874) ФАУНЫ УКРАЇНИ

Коцюба І. Ю.<sup>1</sup>, Гарбар А. В.<sup>1</sup>, Межжерин С. В.<sup>2</sup>

**Кариотип *Dendrodriulus rubidus f. tenuis* (Eisen, 1874) фауны України.** — І. Ю. Коцюба<sup>1</sup>, А. В. Гарбар<sup>1</sup>, С. В. Межжерин.<sup>2</sup> — В результате кариологического исследования *D. rubidus f. tenuis* из украинских популяций обнаружены четыре хромосомные расы разной пloidности ( $2n = 34$ ,  $4n = 68$ ,  $5n = 85$  и  $6n = 102$ ). У диплоидной расы в метафазе мейоза число бивалентов было стабильным ( $n = 17$ ), тогда как у представителей полиплоидных рас число элементов колебалось в широких пределах ( $n = 34 - 64$ ).

**Ключевые слова:** дождевые черви, *Dendrodriulus rubidus f. tenuis*, кариотип, полиплоидия.

**Адрес:** <sup>1</sup>— Житомирский государственный университет им. Ивана Франко, ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир, Украина. <sup>2</sup>— Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины. 01601. Киев. ул. Б. Хмельницкого 15.

**Кариотип *Dendrodriulus rubidus f. tenuis* (Eisen, 1874) фауны України.** — І. Ю. Коцюба<sup>1</sup>, О. В. Гарбар<sup>1</sup>, С. В. Межжерин.<sup>2</sup> — В результаті кариологічного дослідження *D. rubidus f. tenuis* з українських популяцій виявлено чотири хромосомні раси різної пloidності ( $2n = 34$ ,  $4n = 68$ ,  $5n = 85$  та  $6n = 102$ ). У диплоїдній расі в метафазі мейозу число бивалентів було стабільним ( $n=17$ ), тоді як у представників поліплоїдних рас число елементів варіювало в широких межах ( $n=34-64$ ).

**Ключові слова:** дощові черви, *Dendrodriulus rubidus f. tenuis*, кариотип, поліплоїдія

**Адреса:** <sup>1</sup>— Житомирський державний університет ім. Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, Україна. <sup>2</sup>— Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузену НАН України. 01601. Київ. вул. Б. Хмельницького 15.

**Karyotype *Dendrodriulus rubidus f. tenuis* (Eisen, 1874) fauna of Ukraine.** — I. Yu. Kotsyuba<sup>1</sup>, O. V. Garbar<sup>1</sup>, S. V. Mezherin<sup>2</sup> — As a result of karyological research *D. rubidus f. tenuis* with Ukrainian populations revealed four chromosomal races of different ploidy ( $2n = 34$ ,  $4n = 68$ ,  $5n = 6n = 85$  and 102). In the diploid race in metaphase of meiosis number of bivalents was stable ( $n = 17$ ), while representatives of polyploid races in the number of elements varied widely ( $n = 34-64$ ).

**Key words:** earthworms, *Dendrodriulus rubidus f. tenuis*, karyotype, polyploidy.

**Address:** <sup>1</sup>— I. Franco State Zhitomir University, Velyka Berdychivska str., 40, Zhitomir, Ukraine. <sup>2</sup>— I. Shmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, B. Khmelnytsky str.15, Kyiv 01601.

### Вступлення

Для многих видов дождевых червей характерно наличие полиплоидных рас. На сегодняшний день они известны у 19 представителей семейства Lumbricidae [1, 7]. В то же время, далеко не все виды дождевых червей изучены кариологически. Те же из них, для которых известно число хромосом, исследованы лишь на небольших участках их ареалов.

Кариологические исследования дождевых червей фауны Украины до недавнего времени практически не проводились. А. Г. Викторов определил числа хромосом только для двух видов рода *Dendrobaena*, Eisen, 1873 (*Dendrobaena alpina* (Rosa, 1884) и *D. octaedra* (Savigny, 1826)) из украинских популяций (соответственно Закарпатье и Киевская область) [2]. Лишь в последние годы эти результаты были дополнены описаниями кариотипов видов родов *Aporrectodea*, Öerley, 1885, *Octolasion*, Öerley, 1885 и *Octodrilus*, Omodeo, 1956, уровень пloidности которых варьирует в широком диапазоне (от 2х до 10х) [3, 6, 9 и др.]. Однако на территории Украины распространён ряд других представителей семейства Lumbricidae, ка-

риологически не исследованных или же изученных на территории Западной Европы (Великобритания, Франция, Италия) и США.

Вид *D. rubidus f. tenuis* широко распространённый космополит. На территории Западной Европы и США он представлен несколькими полиплоидными расами (от 2х до 6х, а также 8х, при  $n = 17$ ), размножается путём факультативного партеногенеза [14]. Кариологическая характеристика данного вида с территории Украины отсутствует.

Учитывая вышеизложенное, значительный интерес представляют кариологические исследования украинских популяций *D. rubidus f. tenuis* с целью установления разнообразия его полиплоидных рас на этой территории.

### Материал и методы

Для исследования использованы 115 экземпляров *D. rubidus f. tenuis* из 9 выборок, собранных в течение 2008 – 2010 годов с территории Украины: г. Винница (27 экз.), г. Житомир (58 экз.), с. Денеси Житомирской обл. (2 экз.), г. Ровно (8 экз.), г. Киев (3 экз.), г. Ужгород (9 экз.),

г. Харьков (1 экз.), г. Луганск и пгт. Станично-Луганское Луганской обл. (соответственно 2 и 5 экз.).

Для кариологических исследований животных собирали в период их наибольшей половой активности (апрель – июнь, август – начало октября). Препараты готовили из фиксированного материала (из тканей семенных мешков) методом отпечатка с соблюдением требований современного кариотипирования согласно методике, принятой для индивидуального исследования люмбрицид [1, 4-5]. Анализ препаратов осуществляли с помощью исследовательского микроскопа Axio Imager M1 (программа Axio Vision, версия 4.6.3) центра коллективного пользования научными приборами «Animalia» Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины.

### Результаты и их обсуждение

Кариологические препараты, пригодные для хромосомного анализа, были получены от 24 экземпляров из пяти популяций. Проанализировано 72 митотические метафазы, полученные от 15 экземпляров и 160 пластинок на стадии диакинеза мейоза, полученные от 16 экземпляров *D. rubidus f. tenuis* (табл. 1).

Установлено, что *D. rubidus f. tenuis* на территории Украины при базовом числе хромосом  $x=17$  представлен серией рас различной ploidy.

Особь из двух выборок (г. Луганск и пгт. Станично-Луганское) оказалась диплоидными, с 34 хромосомами в метафазе митоза и стабильным количеством элементов ( $n=17$ ) на стадии диакинеза мейоза (рис. 1).

Особь из четырех популяций оказались полиплоидами:  $4n=68$ ,  $5n=85$  и  $6n=102$  (рис. 2 - 3). На стадии диакинеза сперматогониального мейоза у них, даже в пределах одного препарата, число элементов варьировало в широких пределах (от 34 до 64) (рис. 3б).

Следовательно, на сегодня известно шесть хромосомных рас *D. rubidus f. tenuis* разной ploidy при базовом числе хромосом  $x=17$  (табл.2). Большинство из них обнаружено на территории Украины ( $2n=34$ ,  $4n=68$ ,  $5n=85$  и  $6n=102$ ). При этом диплоидная раса является достаточно редкой и обнаружена только в двух популяциях с востока Украины. Наиболее распространенными являются парноплоидные расы ( $4n = 68$  и  $6n = 102$ ). А единственная непарноплоидная раса ( $5n = 85$ ) была представлена лишь в одной выборке. Однако наличие особей с непарным уровнем ploidy может свидетельствовать о гибридной природе полиплоидии у *D. rubidus f. tenuis*. Учитывая ограниченный объем исследованного материала, возможным является присутствие в фауне Украины и других полиплоидных рас этого вида.

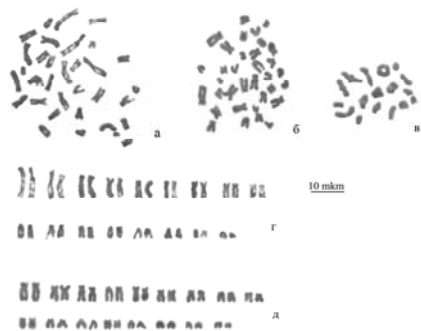
**Таблица 1.** Число особей и число проанализированных метафазных пластинок, а также число хромосом у особей *D. rubidus f. tenuis* из разных популяций

Место сбора	N	Митоз		Число хромосом	Мейоз		Число элементов
		экз.	пл.		экз.	пл.	
г. Житомир	11	4	9	$6n=102$	8	99	$n = 51-63$
г. Ровно	2	1	1	$5n=85$	1	1	$n=51$
г. Винница	6	1	1	$4n=68$	—	—	—
г. Луганск	2	4	6	$6n=102$	5	28	$n=34-64$
пгт. Станично-Луганское, Луганская обл.	3	1	5	$2n=34$	2	32	$n=17$
		2	24	$4n=68$	—	—	—

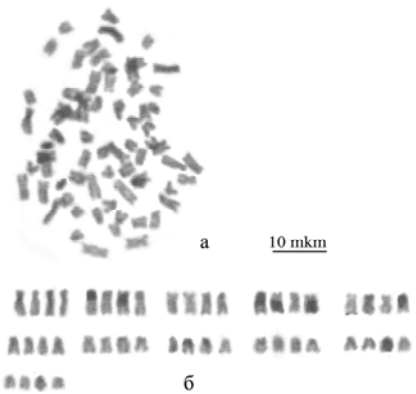
**Примечание:** N – число особей, от которых получены метафазные пластинки.

**Таблица 2.** Кариологические характеристики, известные для *D. rubidus f. tenuis*

Ploidy	Соматическое число хромосом	Базовое число хромосом	Место сбора материала	Литература
2x	34	17	Италия; Великобритания; Украина	Omodeo, 1952 [12]; Muldal, 1952 [11]; в данной статье
3x	51	17	Франция	Vedovini, 1973 [15]
4x	68	17	Италия; Франция; Украина	Omodeo, 1956 [13]; Vedovini, 1973 [15]; в данной статье
5x	86	17	США	Jaenike, Ausubel, Grimaldi, 1982 [10];
5x	85	17	Украина	в данной статье
6x	102	17	Италия; Франция; Украина	Omodeo, 1956 [13]; Vedovini, 1973 [15]; в данной статье
6x	100	17	Италия	Casellato, Rodighiero, 1972 [8]
8x-y	110	17	Италия	Casellato, 1987 [7]
8x	132	17	Франция	Vedovini, 1973 [15]



**Рис. 1.** Кариотип диплоидного *D. rubidus f. tenuis* (г. Луганск): а, б – митотические метафазы ( $2n=34$ ); в – диакинез ( $n=17$ ); г, д – кариограммы, иллюстрирующие ранжированные по величине пары хромосом метафазных пластинок а и б соответственно.



**Рис. 2.** Кариотип тетраплоидного *D. rubidus f. tenuis* (пгт. Станично-Луганское): а – митотическая метафаза ( $4n=68$ ); б – кариограмма, иллюстрирующая ранжированные по величине группы гомологичных хромосом.



**Рис. 3.** Кариотип *D. rubidus f. tenuis*: а – митотическая метафаза ( $6n=102$ ) (г. Винница); б – диакинез ( $n=61$ ) (г. Житомир); в – кариограмма, иллюстрирующая ранжированные по величине группы гомологичных хромосом метафазной пластинки.

## Выводы

В результате кариологического исследования *D. rubidus f. tenuis* из украинских популяций обнаружены четыре хромосомные расы различной плоидности ( $2n = 34$ ,  $4n = 68$ ,  $5n = 85$  и  $6n = 102$ ). У диплоидной расы в метафазе мейоза число бивалентов является стабильным ( $n = 17$ ), тогда как у представителей полиплоидных рас число элементов варьирует в широких пределах ( $n = 34 - 64$ ).

1. Викторов А.Г. Разнообразие полиплоидных рас в семействе дождевых червей Lumbricidae // Успехи современной биологии. – 1993. – 113, вып. 3. – С. 304-312.
2. Викторов А. Г. Экология, кариология и радиочувствительность разнотипных рас дождевых червей: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03. 00. 16 «Экология» – М., 1989. – 23 с.
3. Власенко Р. П. Систематика дождевых червей рода *Aporrectodea* (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) фауны Украины: биохимико-генетичний, кариологічний та морфологічний підходи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03. 00. 08 «Зоологія». – К., 2008. – 24 с.
4. Гарбар А.В., Онишук І.П. Хромосомний гетероморфізм *Octolasion lacteum* (Örley, 1885) (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) как результат гибридогенеза // Доповіді національної академії наук України. – 2007. – №9. – С. 136-140.
5. Графодатский А.С., Перель Т.С., Раджабли С.И. Хромосомные наборы двух форм *Eisenia nordenskiöldi* (Eisen) (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) // Докл. АН СССР. – 1982. – Т. 262. – № 6. – С. 1514-1516.
6. Онишук І.П. Структура видових комплексів дождевих черв'як *Octolasion turtaeum* s. lato (Savigny, 1826) та *Octodrilus transpadanus* s. lato (Rosa, 1884) (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) на території України: генетичні, кариологічні та морфологічні особливості: автореф. дис. на здобуття вчен. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.08 «Зоологія». – К., 2009. – 23 с.
7. Casellato S. On polyploidy in oligochaetes with particular reference to lumbricids // Prac. Int. Sump. Earthworms. – Modena: Mucchi, 1987. – P. 75-87.
8. Casellato S., Rodighiero R. Caryology of the Lumbricidae // Caryologia. – 1972. – Vol. 25. – P. 513-538.
9. Garbar A.V., Vlasenko R.P. Karyotypes of three species of the genus *Aporrectodea* (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) of Ukrainian fauna // Comparative Cytogenetics. – 2007. – 1, №1. – P. 59-62.
10. Jaenike J., Ausubel S., Grimaldi D.A. On the evolution of clonal diversity in parthenogenetic earthworms // Pedobiologia. – 1982. – V. 23. – P. 304.
11. Muldal S. The chromosomes of the earthworms. I. The evolution of polyploidy // Heredit. – 1952. – №6. – P. 55-76.
12. Omodeo P. Caryology of the Lumbricidae // Caryologia. – 1952. – 4. – P. 173-275.
13. Omodeo P. Contributo alla revisione Lumbricidae // Arch. Zool. Ital. – 1956. – Vol. 41. – P. 129-212.
14. Perel-Vsevolodova T.S. The nature of eurytopy in polyploid earthworm species in relation to their in biological soil amelioration // Biol. Fert. Soils. – 1987. – Vol. 3. – P. 103-105.
15. Vedovini A. Systematique, caryologie et ecologie des Oligochètes Terrestres de la région Provençale. Ph.D. Dissertation, University Provence. – 1973. – 150 p.

Отримано: 16 липня 2010 р.

Прийнято до друку: 27 вересня 2010 р.