



Новый вид *Eutobrilus gagarini* sp. n. и обзор видов рода *Eutobrilus* из *graciliformis*-группы (Nematoda: Tobrilida, Tobrilidae, Eutobrilinae)

С.Я. Цалолихин

Зоологический институт Российской академии наук, Университетская наб. 1, 199034 Санкт-Петербург, Россия; e-mail: nematoda@zin.ru

Представлена 26 января 2022; после доработки 15 сентября 2022; принята 18 октября 2022.

РЕЗЮМЕ

Приводится описание нового вида *Eutobrilus gagarini* sp. n. из Ленинградской обл., который входит в морфологическую *graciliformis*-группу рода *Eutobrilus* и отличается от других видов группы высоким коэффициентом “b” и меньшим отношением длины спикул к длине супплементарного ряда и отношением длины спикул к длине тела. Приводится ключ для определения голарктических видов *graciliformis*-группы и обсуждается состав и структура этой группы в целом. Обсуждается целесообразность выделения морфологической *graciliformis*-группы. Подтверждается синонимизация рода *Peritobrilus* Gagarin, 1993 с родом *Eutobrilus* Tsalolikhin, 1981.

Ключевые слова: новый вид, свободноживущие пресноводные нематоды, *Eutobrilus gagarini* Tsalolikhin sp. n., Tobrilidae

New species *Eutobrilus gagarini* sp. n. and a review of species of the genus *Eutobrilus* from *graciliformis*-group (Nematoda: Tobrilida, Tobrilidae, Eutobrilinae)

S.Ya. Tsalolikhin

Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Universitetskaya nab. 1, 199034 Saint Petersburg, Russia; e-mail: nematoda@zin.ru

Submitted January 26, 2022; revised September 15, 2022; accepted October 18, 2022.

ABSTRACT

A new species of *Eutobrilus gagarini* sp. n. from the Leningrad region is described, which is included in the morphological *graciliformis*-group of the genus *Eutobrilus* and differs from other species of the group by a high coefficient “b” and a smaller ratio of the length of the spicules to the length of the supplementary row and the ratio of the length of the spicules to the length of the body. A key for determining the Holarctic species of the *graciliformis*-group is given and the composition and structure of this group as a whole are discussed. The expediency of isolating the morphological *graciliformis*-group is discussed. The synonymization of the genus *Peritobrilus* Gagarin, 1993 with the genus *Eutobrilus* Tsalolikhin, 1981 is confirmed.

Key words: new species, free-living freshwater nematodes, *Eutobrilus gagarini* Tsalolikhin sp. n., Tobrilidae

ВВЕДЕНИЕ

Таксономическая структура семейства *Tobrilidae* базируется на двух основных системах органов – ротовой полости (стома) и супплементарном аппарате самцов. При этом следует отметить, что стома таких родов, как *Tobrilus* Andrassy, 1959 и *Eutobrilus* Tsalolikhin, 1981, принадлежащих к разным подсемействам (*Tobrilinae* и *Eutobrilinae*, соответственно), устроена практически одинаково, и достоверная дифференцировка этих родов возможна только по самцам. В свою очередь, в пределах рода *Eutobrilus* наблюдается заметное различие в строении супплементарного аппарата. У части видов супплементарный ряд имеет выраженный нуль-супплемент, первый или последний супплемент всегда мельче прочих и общее число супплементов, как правило, не превышает 6 – это *grandipapillatus*-группа (Цалолыхин [Tsalolikhin] 1983). У другой группы видов практически все супплементы одинаковы, нуль-супплемент не выражен, а общее число супплементов, как правило, превышает 6 – *graciliformis*-группа (Цалолыхин [Tsalolikhin] 1983), и эту группу было предложено рассматривать в качестве самостоятельного рода *Peritobrilus* (Гагарин [Gagarin] 1993). Однако выделение такой группы в самостоятельный род или подрод (Tsalolikhin 2001) осложнено тем, что в отдельных случаях различия в строении супплементарного аппарата отчётливо не выражены. Валидность рода *Peritobrilus*, как это представлялось ранее (Цалолыхин [Tsalolikhin] 2005; Гагарин [Gagarin] 2009), не оправдана. Тем не менее разделение рода *Eutobrilus* на две морфологические группы оправдано вполне.

С достаточной степенью определённости к голарктическим видам рода *Eutobrilus* из *graciliformis*-группы можно отнести: *E. arcticus* Gagarin, 1991; *E. graciliformis* (Altherr et Delamare Deboutteville, 1972); *E. nothus* Gagarin, 1989; *E. tumidus* (Gagarin et Gusakov, 1998); *E. vipriensis* (Gagarin, 1999). Большое число видов этой группы отмечено в оз. Байкал и связанных с Байкалом водотоках и водоёмах (Naumova and Gagarin 2019): *E. angarensis* Gagarin, 1991; *E. ayaensis* Gagarin et Naumova, 2018; *E. differtus* Shoshin, 1988; *E. obesus* Gagarin et Naumova, 2012; *E. peregrinator* Tsalolikhin, 1983; *E. prodigiosus* Shoshin, 1988; *E. stefanskii* Gagarin et Naumova, 2018. Впро-

чем, и *grandipapillatus*-группа в Байкале весьма многочисленна. Имеются представители *graciliformis*-группы и в гологондванской зоогеографической области (Цалолыхин [Tsalolikhin] 1983), хотя здесь требуются таксономические уточнения. Ниже приводится описание нового вида, обнаруженного в оз. Малое Борковское Ленинградской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нематод, обнаруженных на литорали озера в пробе илисто-песчаного грунта, фиксировали 4% формалином, затем подкрашивали гистологической краской «бенгальская роза» и заключали в глицерин-желатиновые препараты. Исследование материала проводили с помощью микроскопа Carl Zeiss Iena-Ergoval и Leica DM 2500. Все материалы хранятся в фондовой коллекции ЗИН РАН № 96-03-16.

Сокращения учреждений. ЗИН (ZIN) – Зоологический институт Российской академии наук (Санкт-Петербург, Россия).

Условные обозначения. Формула Де Мана – индексы L, a, b, c, V% (De Man formula – indices L, a, b, c, V%):

L – длина тела, мкм (body length, μm)

a – отношение длины тела к наибольшей ширине тела (у самок, как правило, в области вульвы (the ratio of body length to the largest body width, in females as a rule at vulva))

b – отношение длины тела к длине пищевода (the ratio of body length to esophagus)

c – отношение длины тела к длине хвоста (the ratio of body length to tail length)

V% – отношение длины тела к длине тела от переднего конца до вульвы (the ratio of body length to body length from the anterior end to the vulva)

NR% – положение нервного кольца по отношению к длине пищевода (the position of the nerve ring in relation to the length of the esophagus)

Q₁ – длина передней гонады, мкм (length of the anterior gonad, μm)

Q₂ – длина задней гонады, мкм (length of the posterior gonad, μm)

Spic – длина спикул, мкм (length of spicules, μm)

SR – длина супплементарного ряда от клоаки до последнего супплементы, мкм (length of the

Таблица 1. Морфометрия *Eutobrilus gagarini* sp. n.**Table 1.** Morphometrics of *Eutobrilus gagarini* sp. n.

Признаки/Characters	Голотип/Holotype Самец/Male	Паратипы/Paratypes	
		Самцы (n=3)/Males (n=3)	Самки (n=3)/Females (n=3)
L	2266	2335–2529 (2378)	1387–1763 (1600)
a	46.2	41.7–48.6 (45.7)	28.4–41.0 (34.8)
b	6.3	6.3–6.9 (6.6)	4.6–5.1 (4.8)
c	15.9	15.8–16.5 (16.1)	6.2–10.4 (7.8)
c'	5.2	4.0–5.2 (4.5)	8.2–10.7 (9.4)
V%	–	–	45–49 (47)
Пищевод (Esophagus)	360	343–373 (361)	301–346 (330)
Т.Г.О. (T.G.P.)	1764	1814–2009 (1869)	862–1250 (1063)
Вульва-анус/хвост (Vulva-anus/tail)	–	–	2.3–4.3 (3.2)
Хвост (Tail)	142	142–153 (148)	170–224 (206)
Ширина головы (Head width)	21	21–24 (23)	23–25 (24)
Головные щетинки (Cephalic setae)	9	9	9
Буккальная полость (Buccal cavity)	9x9	9–11 x 8–12	12–14 x 10–11
Стома (Stoma)	19	18–22 (20)	22–26 (24)
Спикулы (Spicules)	37	37–51 (41)	–
Рулёк (Gubernaculum)	~ 18	17–21 (19)	–
Супплементы (Supplements)	7	7	–

supplementary series from the cloaca to the nearest supplement, μm)

CI-I – расстояние между клоакой и первым супплементом от клоаки, мкм (the distance between the cloaca and the first supplement from the cloaca, μm)

Т.Г.О./T.G.P. – трофико-генитальный отдел, мкм (trophico-genital part, μm)

Eutobrilus gagarini sp. n.

(Рис. 1–8)

Голотип: самец № А-9509, Россия, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, оз. Малое Борковское (Борково): 60°29'24"N, 30°16'48"E. 10 августа 2021 г.

Паратипы: 3 самцы (n=3) и самки (n=3) собраны вместе с голотипом.

Описание. Основная морфометрия представлена в Табл. 1. Общий габитус соответствует характерному для рода. Существенным отличием являются меньшие размеры самок по сравнению с самцами, в то время как практически всегда самки бывают крупнее самцов. Кутикула гладкая, соматические щетинки малочисленные, короткие, наиболее развитые на хвосте; длина больших головных щетинок соответствует 45% ширины головы у самцов и 35% у

самок. Карманы стомы практически полностью перекрывают друг друга, расстояние между вершинами онхов не превышает 3–4 мкм. Амфиды расположены на уровне верхней половины стомы. Пищевод равномерной толщины, нервное кольцо отчётливо различимо, NR = 33–37 (35)%. Прекардиальные железы и кардий не выражены. Кишка заполнена непрозрачной массой.

Самцы. Гонады самца неразличимы, длина семяизвергательного канала соответствует длине супплементарного ряда. Структура супплементарного аппарата представлена в Табл. 2 и 3.

Самки. Вульва поперечная, ширина вульвы 15 мкм, глубина вагины 18–20 мкм; $Q_1 = 196–223$ мкм, $Q_2 = 166–196$ мкм, в каждой матке содержатся 1–2 яйца: 22–38 x 65–66 мкм. Ректум 27–31 мкм. Кaudальные железы сильно развиты. Субтерминальной щетинки нет.

Description. The main morphometry is presented in Table 1. The general habitus is typical for the genus. A significant difference is a smaller size of females compared to males, while almost always females are larger than males. The cuticle is smooth, the somatic bristles are few, short, most developed on the tail; the length of the large head bristles corresponds to 45% of head width in males and 35% in

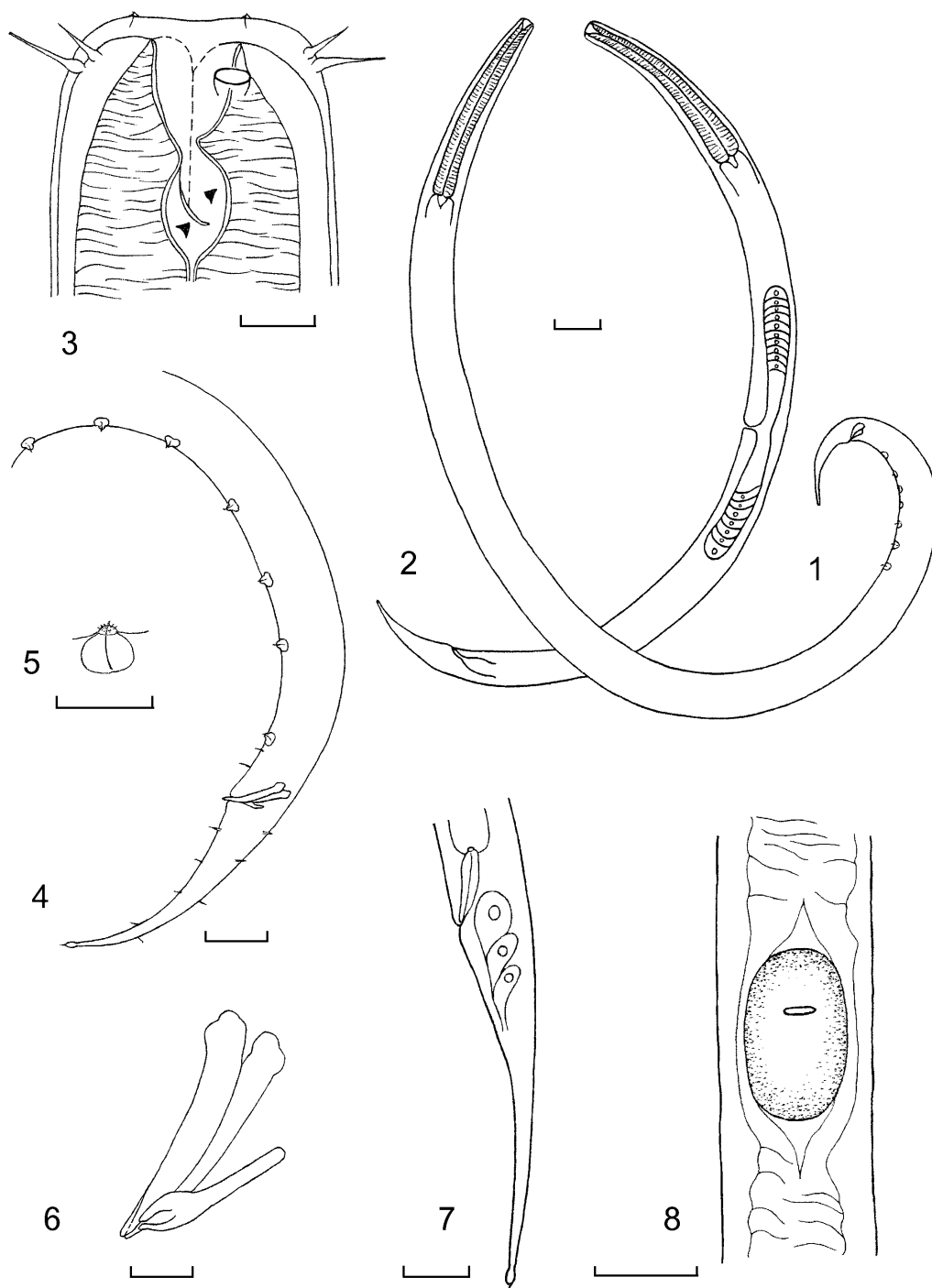


Рис. 1–8. *Eutobrilus gagarini* sp. n. 1 – самец, общий вид; 2 – самка, общий вид; 3 – голова самца; 4 – каудальный отдел самца; 5 – супплемент; 6 – спикулы и рулѣк; 7 – хвост самки; 8 – вульварный отдел самки, яйцо (вентрально). Шкалы: 10 мкм = 3, 5, 6; 20 мкм = 7; 40 мкм = 4, 8; 80 мкм = 1, 2.

Figs. 1–8. *Eutobrilus gagarini* sp. n. 1 – male, general appearance; 2 – female, general appearance; 3 – head of male; 4 – caudal region of male; 5 – supplement; 6 – spicules and gubernaculum; 7 – tail of female; 8 – female vulvar region, egg (ventrally). Scale bars: 10 μ m = 3, 5, 6; 20 μ m = 7; 40 μ m = 4, 8; 80 μ m = 1, 2.

Таблица 2. Структура супплементарного ряда *Eutobrilus gagarini* sp. n.**Table 2.** Structure of the supplementary row of *Eutobrilus gagarini* sp. n.

Супплекменты (Supplements)	Cl-I	I-II	II-III	III-IV	IV-V	V-VI	VI-VII
Абсолютные расстояния, мкм (Absolute dimensions, μm)	37–54 (48)	68–42 (52)	37–52 (44)	30–42 (36)	23–29 (26)	23–47 (38)	32–52 (43)
Относительные расстояния, % (Relative dimensions, %)	13–19 (17)	16–21 (18)	13–18 (16)	11–15 (13)	8–10 (9)	9–16 (13)	11–17 (15)

Таблица 3. Структура супплементарного аппарата *Eutobrilus gagarini* sp. n.**Table 3.** Structure of the supplementary apparatus of *Eutobrilus gagarini* sp. n.

Признаки (Characters)	Spic, мкм (μm) 37–51 (41)	SR, мкм (μm) 261–328 (287)	SR/L, % 11–19 (14)	Sp/L, % 1.5–2.1 (1.7)	Sp/SR, % 12–19 (15)	Sp/Cl-I, % 70–100 (87)
--------------------------	--	---	--------------------------	-----------------------------	---------------------------	------------------------------

females. The pockets of the stoma almost completely overlap each other, the distance between the tops of the onchia does not exceed 3–4 μm . The amphids are located at the level of the upper half of the stoma. The esophagus is of uniform thickness, the nerve ring is clearly distinguishable, NR = 33–37(35)%. The precardial glands and the cardium are not expressed. The intestine is filled with an opaque mass.

Males. The gonads of the male are indistinguishable, the length of the ejaculatory canal corresponds to the length of the supplementary row. The structure of the supplementary apparatus is presented in Tables 2 and 3.

Females. The vulva is transverse, the width of the vulva is 15 μm , the depth of the vagina is 18–20 μm ; $Q_1 = 196$ –223 μm , $Q_2 = 166$ –196 μm , each uterus contains 1–2 eggs: 22–38 x 65–66 μm . Rectum 27–31 μm . The caudal glands are highly developed. There is no subterminal setae.

Дифференциальный диагноз. Описываемый вид отличается от всех голарктических видов необычно высоким коэффициентом “b” формулы Де Мана. Такой же высокий коэффициент отмечен только у *E. prodigiosus* Shoshin, 1988 из Байкала, который по другим морфометрическим параметрам выражено отличен, в первую очередь по числу супплекментов, которых у *E. prodigiosus* – 10, а также по более низкому индексу V% (39 vs 47). От других представителей *graciliformis*-группы из Голарктики *E. gagarini* sp. n. отличается мало. Основные отличия следующие: отношение длины спикул к длине супплементарного ряда (Spic/SR%) у *E. gagarini*

sp. n. не превышает 15%, в то время как у других видов это соотношение всегда более 20%, также и Spic/L% – 1.6% vs 2.4–3.5%. Что касается самок, то здесь наибольшее сходство наблюдается с видом *E. nothus* Gagarin, 1989, от которого новый вид отличается большей длиной хвоста (170–224 мкм vs 115–150 мкм) и менее глубокой буккальной полостью (12–14 мкм vs 15–17 мкм).

Differential diagnosis. The described species differs from all Holarctic species by an unusually high coefficient “b” of the De Man formula. The same high coefficient was noted only in *E. prodigiosus* Shoshin, 1988 from Baikal, which is markedly different in other morphometric parameters, primarily in the number of supplements (10 in *E. prodigiosus*) as well as a lower index V% (39 vs 47). *Eutobrilus gagarini* sp. n. differs little from the other representatives of the *graciliformis*-group from the Holarctic. The main differences are as follows: the ratio of the length of the spicules to the length of the supplementary row (Spic/SR%) in *E. gagarini* sp. n. does not exceed 15%, while in the other species this ratio is always more than 20% as well as Spic/L% – 1.6% vs 2.4 – 3.5%. In females, the greatest similarity is observed with *E. nothus* Gagarin, 1989, from which the new species differs in a longer tail length (170–224 μm vs 115–150 μm) and a less deep buccal cavity (12–14 μm vs 15–17 μm).

Этимология названия. Вид назван в честь выдающегося отечественного пресноводного нематолога Владимира Григорьевича Гагарина, описавшего большое число видов тобрилид, в том числе и из рода *Eutobrilus*.

Обсуждение. Практически все виды рассматриваемой морфологической группы весьма схожи между собой. Это касается не только палеарктов, но и представителей других зоогеографических областей. Не олигомеризованный супплементарный аппарат видов, входящих в *graciliformis*-группу, указывает на их эволюционную первичность по отношению к *grandipapillatus*-группе. При этом в отдельных случаях (виды или часть популяции) наблюдается тенденция совершенствования супплементарного аппарата – начинает формироваться нуль-супплемент, как например, у *E. angarensis*, *E. differtus* или *E. gagarini* sp. n. (Рис. 4), но в отличие от представителей *grandipapillatus*-группы нуль-супплемент намечается не между II и III супплементами, а между I и II. Интересно также то, что в *graciliformis*-группе два вида описаны только по самцам, это – *E. graciliformis* (Altherr and Delamare Deboutteville 1972) и *E. tumidus* (Гагарин и Гусаков [Gagarin and Gusakov] 1998). В известной мере сюда можно отнести и *E. gagarini* sp. n., поскольку самки этого вида очень отличаются от самцов и могут быть приняты за другой вид. Не исключено, что в случае первых двух видов именно это и произошло. Альтерр (Altherr and Delamare Deboutteville 1972) кроме *E. graciliformis* упоминает ещё несколько видов тобрилид, обнаруженных совместно с новым видом, самки которых, что весьма вероятно, могут быть самками *E. graciliformis*. Столь же вероятная ситуация могла сложиться и с видом *E. tumidus*. В своей статье Гагарин и Гусаков [Gagarin and Gusakov] (1998), кроме *E. tumidus*, описанного только по самцам, описывают ещё и вид *Tobrilus minor* Gagarin et Gusakov, sp. n., но уже только по самкам. Самки *T. minor* меньше самцов *E. tumidus*, что может быть естественным для видов *graciliformis*-группы (например, *E. gagarini* sp. n.). Кроме прочего, и у *E. tumidus*, и у *T. minor* имеется субтерминальная щетинка, отсутствующая у других голарктических видов *graciliformis*-группы. Что касается нового вида *E. gagarini* sp. n., то в пробе вместе с ним были обнаружены такие, резко отличающиеся от него виды тобрилид, как *E. grandipapillatus* (Brakenhoff, 1914) – самцы и самки, и *Epitobrilus medius* (G. Schneider, 1916) – самцы и самки.

Ключ для определения палеарктических видов рода *Eutobrilus* из *graciliformis*-группы (по самцам)

- 1(8). Индекс “b” менее 6.
- 2(3). Головные щетинки более половины ширины головы *E. arcticus* Gagarin, 1991
- 3(2). Головные щетинки менее половины ширины головы.
- 4(5). Спикулы более 80 мкм *E. vipriensis* (Gagarin, 1999)
- 5(4). Спикулы менее 70 мкм
- 6(7). Супплементов 6 .. *E. nothus* Gagarin, 1989
- 7(6). Супплементов 7 ... *E. tumidus* (Gagarin et Gusakov 1998)
- 8(1). Индекс “b” более 6 *E. gagarini* sp. n.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю благодарность моему внуку Никите Артемьевичу Цалолыхину за помощь в сборе и первичной обработке материала.

ЛИТЕРАТУРА

- Altherr E. and Delamare Deboutteville C. 1972. Nématodes interstitiels des eaux douces des États-Unis d'Amérique (États de Washington, du Colorado et du Massachusetts) récoltés par Cl. Delamare Deboutteville. *Annales de Spéléologie*, 27: 683–760.
- Gagarin V.G. 1993. Free-living nematodes in freshwaters of Russia and adjacent lands. *Gidrometeoizdat*, St. Petersburg, 352 p. [In Russian].
- Gagarin V.G. 2009. To the revision of the genus *Eutobrilus* Tsalolikhin, 1981 (Nematoda, Triplonchida). *Inland Water Biology*, 3: 17–24. [In Russian].
- Gagarin V.G. and Gusakov V.A. 1998. Two new species of free-living freshwater nematodes (Tobrilidae) from the Volga basin. *Zoologicheskii Zhurnal*, 77: 1064–1067. [In Russian].
- Naumova T.V. and Gagarin V.G. 2019. Review of the free-living Nematode (Nematoda) fauna of Lake Balkal. *Zootaxa*, 4608(1): 101–118.
- Tsalolikhin S.Ya. 1983. Nematodes of families Tobrilidae and Tripylidae of world fauna. Nauka, Leningrad, 232 p. [In Russian].
- Tsalolikhin S.Ya. 2001. Synopsis of the system of the family Tobrilidae (Nematoda: Enoplida). *Russian Journal of Nematology*, 9: 19–24.
- Tsalolikhin S.Ya. 2005. A review of the genus *Eutobrilus* (Nematoda, Enoplida, Tobrilidae). *Zoologicheskii Zhurnal*, 84: 915–921. [In Russian].