

Эйно КРАЛЛЬ, Лидия ШАГАЛИНА, Таусия ИВАНОВА

НОВЫЙ РОД И ВИД ОБИТАЮЩЕЙ В ПУСТЫНЕ НЕМАТОДЫ
CAMELODERA EREMOPHILA GEN. N., SP. N. (NEMATODA:
HETERODERIDAE, ATALODERINAE)

Весной 1982 г. в пустыне Каракумы (Туркменская ССР) на корнях кандыма древовидного *Calligonum arborescens* Litv. и в прикорневой почве были найдены нематоды, отнесенные к новому роду гетеродерид *Camelodera* gen. n. подсемейства *Ataloderinae* (Wouts, 1973a). Нематод сравнивали с близкими группами аталодерин (Wouts, Sher, 1971; Wouts, 1973b, 1985). Материал фиксировали 5%-ным раствором горячего формалина, постоянные препараты изготовляли в глицерине, заключенном в парафиновые кольца, и частично в глицерин-желатине. Рисунки выполняли на световом микроскопе МБИ-6 (Э. К. Аометс).

Род *Camelodera* gen. n.

Диагноз. *Ataloderinae*. Самки белые, тело расширено в задней части, шея обособлена от контуров тела и обычно очень длинная. У старых особей кутикула приобретает после фиксации формалином слегка коричневатый оттенок, но остается эластичной даже после их смерти. На большей части тела кутикула гладкая, слабая кольчатость сохраняется только в передней части шеи и на конусе, терminus которого тоже гладкий. Вульва расположена терминально в углублении конуса. Анус — дорсально на значительном расстоянии от терминуса. Фенестрация и стадия цисты отсутствуют. Яйца откладываются в оотеку. Стилет нежный, стройный, имеет длину <25 мкм. Выделительная пора позади уровня метакорпального бульбуса пищевода. Губная область состоит из шести отчетливо выраженных губ. Губной диск отсутствует. Самцы крупные, длиной >1 мм. Губной диск имеется, стилет тонкий, стройный, длиной <25 мкм. Длина спикулы >30 мкм. Личинки в среднем <400 мкм со слабо развитым хитиноидным скелетом внутри губной области. Губной диск имеется. Пищеводные железы длинные, узкие, занимают 1/3 диаметра тела. Стилет тонкий, стройный, длиной <20 мкм. Хвост тупоконический с короткой гиалиновой частью.

Типовой вид. *Camelodera eremophila* gen. n., sp. n.

Дифференциальный диагноз. Подсемейство *Ataloderinae* Wouts, 1973a. По отсутствию кольчатости кутикулы, фенестрации и стадии цисты у самок род *Camelodera* gen. n. относится к нематодам подсемейства *Ataloderinae*. От родов *Atalodera*, *Sherodera* и *Sarisodera*, имеющих также хорошо развитый конус у самок, новый род отличается расположением ануса не субтерминально, а на значительном (60 мкм и более) расстоянии от терминуса конуса, меньшими размерами стилета — до 25 мкм (против 26—56 мкм) и более тонкой кутикулой — <10 мкм (против 10—19 мкм у сравниваемых родов). В отличие от наиболее близкого рода *Bellodera* у *Camelodera* gen. n. самки имеют более заднее расположение выделительной поры позади уровня метакорпального бульбуса (против уровня основания стилета), более короткий стилет (<25 мкм против >40 мкм) и более длинную шею. Самцы нового рода

отличаются меньшими размерами стилета (<25 мкм, а у сравниваемых родов — >25 мкм). У личинок *Camelodera* gen. n. длина тела в среднем <400 мкм, а у сравниваемых родов, как правило, >500 мкм; стилет короче (<20 мкм против 23—43 мкм).

Camelodera eremophila gen. n., sp. n.

(рис. 1—3)

♀♀ ($n=40$): L (без шеи) = 605,9 (398,8—761,3), ширина тела = 400,6 (217,5—558,3), длина шеи = 193,0 (108,6—326,3), стилет = 21,6 (19,5—23,7) мкм.

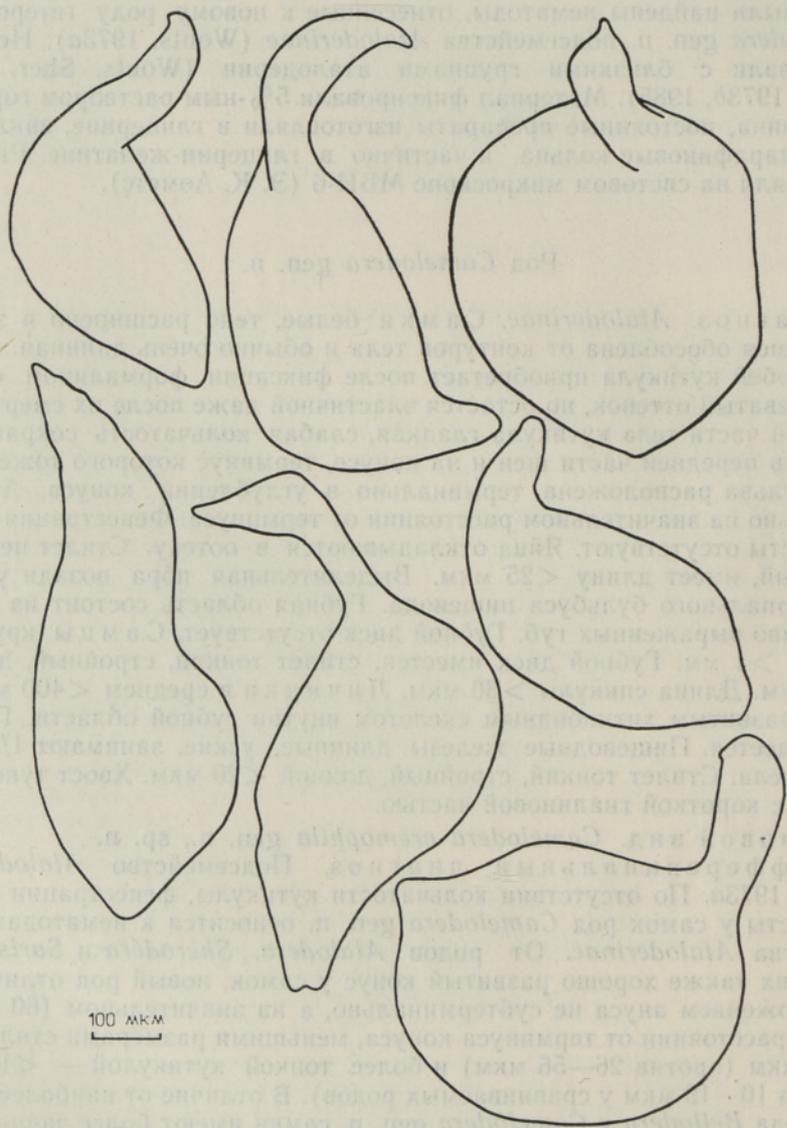


Рис. 1. *Camelodera eremophila* gen. n., sp. n. Вариация формы тела самок.

Голотип (самка): \bar{L} (без шеи) = 652,5, ширина тела = 427,5, длина шеи = 217,5, стилет = 20,9 мкм.

Самки. Тело лимонovidное, часто вытянуто, с очень длинной обособленной шеей. Половозрелые особи белые, покрыты субкристаллическим слоем; у отложивших яйца, после фиксации формалином, кутикула приобретает коричневатый оттенок, но остается эластичной. Толщина кутикулы в средней части: шеи 4,7 (2,5—6,8), тела 7,2 (4,3—8,5) и конуса 5,6 (4,3—6,8), на терминусе 3,4 мкм. Фенестрация и стадия цисты отсутствуют. На уровне основания стилета передняя часть шеи резко сужается к переднему концу тела. Губная область состоит из шести хорошо развитых губ (5,0—7,0×1,5—2,5 мкм); при сокращении они могут приобретать форму широкого кольца, выступающего за контуры тела. Губной диск отсутствует. Позади губ на теле имеется только 3—5 нежных колец кутикулы, далее она гладкая. Стиллет тонкий с развитыми базальными головками, оттянутыми назад (4,2×2,2 мкм). Метенхиум и теленхиум одинаковой длины. Проток дорсальной пищеводной железы впадает в просвет пищевода на 4,5 (3,4—5,1) мкм позади основания стилета.

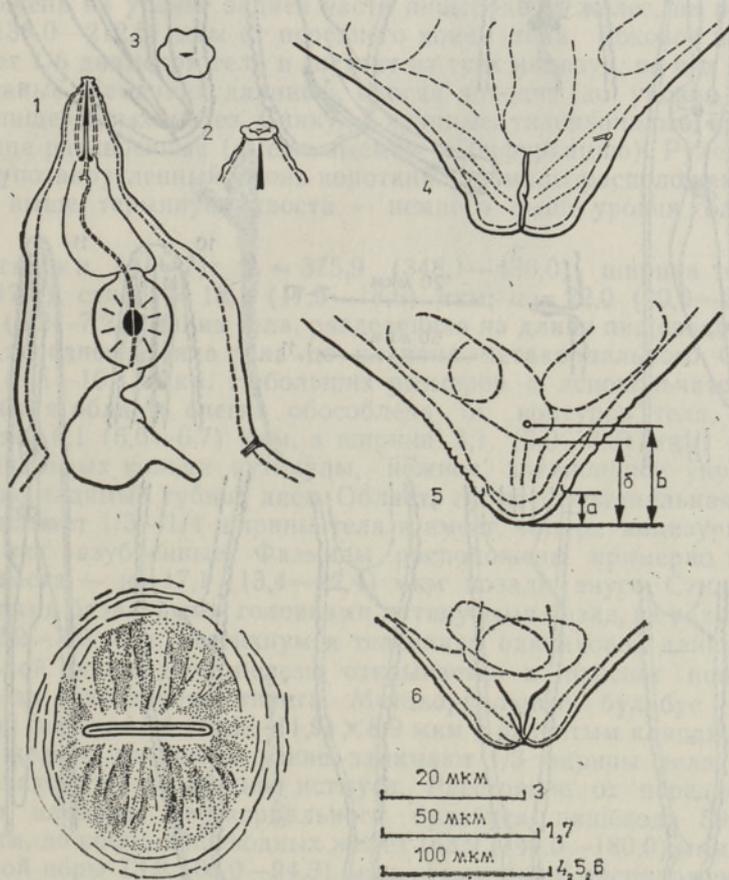


Рис. 2. *Camelodera eremophila* gen. n., sp. n. Самки. 1 — область пищевода, 2 — передний конец тела, 3 — губная область апикально, 4 — конус латерально, 5 — конус дорсально-вентрально; расстояние от терминуса до: а) — конца гладкой части кутикулы, б) — шейки матки, в) — ануса, 6 — конус латерально-вентрально, 7 — конус терминально.

Метакорпальный бульбус пищевода почти круглый — $34,9 \times 32,0$ ($30,4$ — $38,9 \times 25,5$ — $37,2$) мкм с развитым клапаном. Пищеводные железы овальные, у дорсальной имеется небольшой пальцевидный отросток. Расстояние от переднего конца тела до выделительной поры сильно варьирует и составляет $137,6$ ($87,9$ — $217,5$) мкм. Обычно она находится позади уровня основания метакорпального бульбуса пищевода. В задней части тела отчетливо виден конус, длина которого $80,7$ ($58,0$ — $108,8$) мкм. Терminus его гладкий. Щель вульвы длинная — $42,4$ ($38,9$ — $49,0$) мкм, расположена в углублении конуса. Расстояние от терминуса до гладкой части кутикулы $19,3$ ($13,5$ — $23,6$), до уровня шейки матки $29,8$ ($25,4$ — $38,9$), до уровня ануса $64,6$ ($43,9$ — $84,5$) мкм (рис. 2). Кольчатость кути-

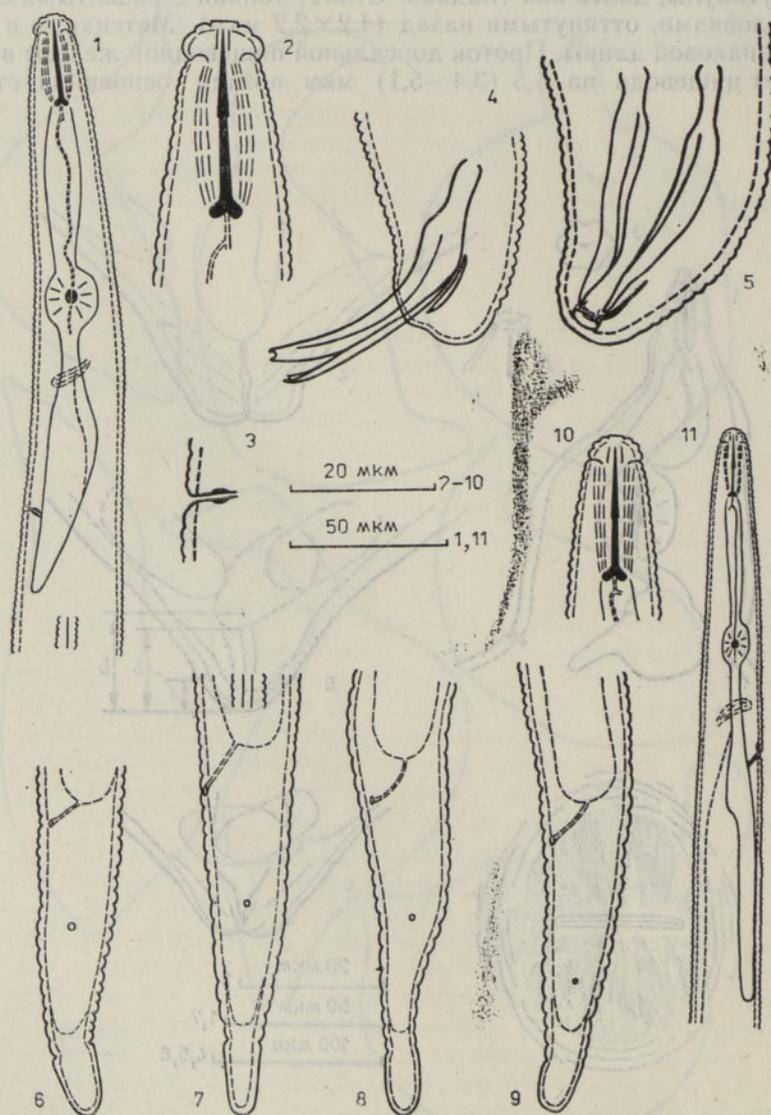


Рис. 3. *Camelodera eretophila* gen. n., sp. n. 1—5 Самцы. 1 — область пищевода, 2 — передний конец тела, 3 — область выделительной поры, 4, 5 — хвосты. 6—11 Личинки. 6—9 — вариации хвостов, 10 — передний конец тела, 11 — область пищевода.

кулы на конусе слабо выражена, просматривается до уровня ануса и немного выше.

♂♂ ($n=10$): $L=1435$ (1196—1740), ширина тела = 38,2 (30,9—46,3) мкм; $a=37,8$ (33,6—41,0), $b=8,6$ (6,4—10,9), $b_1=17,5$ (14,4—20,8), $c=228$ (172,0—281,5); стилет = 24,0 (22,8—24,8), спикулы = 34,4 (31,1—36,6), рулек = 9,8 (9,7—10,0) мкм; $T=75,5$ (66,1—88,2) %.

Аллотип (самец): $L=1684$, ширина тела = 43,3 мкм; $a=38,9$, $b=10,9$, $b_1=19,4$, $c=272,5$; стилет = 24,8, спикулы = 34,5, рулек = 10,0 мкм; $T=88,2$ %.

Самцы. Тело червеобразное с ясно кольчатой кутикулой, ширина колец 1,8 мкм. Губная область полусферическая, слабо обособлена от контуров тела, ее высота составляет 4,7 (4,1—5,5) мкм, а ширина 10,0 (9,0—11,0) мкм; имеется губной диск и два кольца кутикулы, из них заднее шире. Хитиноидное укрепление развито умеренно. Стиллет с развитыми базальными головками (2,1×4,2 мкм), оттянутыми назад, метенхиум короче теленхиума (их длина составляет 11,0 (10,4—11,7) и 13,0 (12,4—13,8) мкм соответственно). Проток дорсальной пищеводной железы открывается в просвет пищевода на 4,9 (4,2—6,2) мкм позади основания стилета. Метакорпальный бульбус пищевода овальный — 16,8 (14,5—18,6) × 14,4 (13,1—16,6) мкм с развитым клапаном. Выделительная пора расположена на уровне задней части пищеводных желез, на расстоянии 174,7 (138,0—212,5) мкм от переднего конца тела. Боковое поле узкое, занимает 1/6 диаметра тела и состоит из трех инцизур, из них наружные зазубренные. Семенник длинный, иногда доходит до уровня середины длины пищеводных желез. Спикулы крупные, тиленхоидные, на дистальном конце раздвоенные (имеют выемку — бифуркацию). Рулек простой. Хвост тупозакругленный, очень короткий. Фазмиды расположены на 40—43 мкм выше терминуса хвоста — немного выше уровня головок спикул.

Личинки ($n=7$): $L=375,9$ (348,1—436,0), ширина тела = 17,0 (16,9—17,9), стилет = 18,1 (17,9—18,6) мкм; $a=22,0$ (20,0—25,8) мкм, $b_m=6,5$ (6,2—7,2) (длина тела, разделенная на длину пищевода, измеренную от переднего конца тела до клапана метакорпального бульбуса), $c=9,6$ (8,5—10,4) мкм. Небольших размеров с яснокольчатой кутикулой. Губная область слегка обособлена от контуров тела, ее высота составляет 6,1 (6,0—6,7) мкм, а ширина 3,1 (3,0—3,3) мкм; имеет три постлабиальных кольца кутикулы, нежное хитиноидное укрепление и отчетливо видимый губной диск. Область губ шестирадиальная. Боковое поле занимает 1/3—1/4 ширины тела и имеет четыре инцизуры, наружные из них зазубренные. Фазмиды расположены примерно в средней части хвоста — на 17,1 (13,4—22,4) мкм позади ануса. Стиллет тонкий с развитыми базальными головками, оттянутыми назад, их размеры 1,1—1,5×2,2—3,0 мкм, метенхиум и теленхиум одинаковой длины. Проток дорсальной пищеводной железы открывается в просвет пищевода на 2,2 мкм за основанием стилета. Метакорпальный бульбус пищевода овальной формы 11,6 (11,2—11,9) × 8,9 мкм с развитым клапаном. Пищеводные железы длинные и узкие, занимают 1/3 ширины тела. Нервное кольцо находится в середине истмуса. Расстояние от переднего конца тела до клапана метакорпального бульбуса пищевода 59,6 (52,2—60,8) мкм, до конца пищеводных желез 163,9 (149,0—180,0) мкм, до выделительной поры 73,8 (60,0—94,3) мкм. Гемизонид расположен на одно кольцо кутикулы впереди выделительной поры, гемизион не виден. Длина тупоконического хвоста 39,0 (33,5—42,5) мкм; гялиновая часть составляет примерно 1/4 его длины — 10,1 (8,2—11,2) мкм. Ширина тела в области ануса 10,8 (10,4—11,2) мкм, примерно такой же длины и ректум. Соотношение длины хвоста к ширине тела в области ануса составляет 3,6 (3,2—3,8), длины гялиновой части хвоста к длине стилета —

0,6. На вентральной стороне хвоста насчитывается до 12—17 колец кутикулы, из них 1—2 приходится на гиалиновую часть.

Яйца. Размеры эмбрионированных яиц ($n=10$): $103,2-116,6 \times 46,6-56,6$ мкм. Количество яиц в оотеках достигает 273—510 шт.

Растение-хозяин. Нематоды собраны с корней кандыма древесного *Calligonum arborescens* Litv. (семейства гречишных *Polygonaceae*), а также в прикорневой почве 21 апреля 1982 г. В это время уже имелись зрелые яйцекладущие и закончившие яйцекладку самки. Все яйца откладываются в оотеку (яйцевой мешок), где происходит их созревание; там же находятся и самцы. Самки внедряются в корень только передним концом тела до основания шейки, галлообразования в этих местах не происходит (рис. 4).



Рис. 4. Корень *Calligonum arborescens* Litv., зараженный *Camelodera eremophila* gen. n., sp. n. (1); яйцекладущая самка на корне (2).

Типовое местообитание — закрепленные пески на территории Ераджинского заказника в пустыне Каракумы (70 км севернее Репетекской песчано-пустынной станции), Чарджоуский район Туркменской ССР.

Типы. Голотип — самка (препараты № 2997/1—2), аллотип — самец (препарат № 2997/3) и паратипы — самки, самцы, личинки, оотеки (препараты №№ 2997/4—15) хранятся в Институте зоологии и ботаники АН Эстонской ССР (г. Тарту); часть паратипов хранится в Институте зоологии АН Туркменской ССР и в Институте зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского АН Таджикской ССР.

Диагноз. *Camelodera* gen. n., sp. n. характеризуется лимоновидной формой тела, которое часто вытянуто; имеет очень длинную шею, обособленную от тела; кутикула остается эластичной, у старых особей приобретает коричневатый оттенок; яйца откладываются в оотеку.

Определение родов подсемейства *Ataloderinae* (по Wouts, 1985 — дополненное)

1. (2). Вульварный конус неотчетливо выражен, анус субтерминально.....*Thecavermiculatus*
- 2 (1). Вульварный конус имеется.

3 (4). Губы вульвы не развиты, анус терминально

.....*Atalodera*

4 (3). Губы вульвы хорошо развиты, анус субтерминально.

5 (8). Анус на дорсальной стороне конуса.

6 (7). Выделительная пора у самок на уровне основания стилета,

длина стилета у самок более 40 мкм

.....*Belloдера*

7 (6). Выделительная пора у самок ниже уровня основания метакор-
пального бульбуса, длина стилета у самок менее 25 мкм

.....*Camelodera* gen. n.

8 (5). Анус в углублении конуса.

9 (10). Средняя длина стилета у инвазионных личинок превышает

35 мкм

.....*Sarisodera*

10 (9). Средняя длина стилета у инвазионных личинок менее 35 мкм

.....*Sherodera*

Обсуждение

В настоящее время подсемейство *Ataloderinae* (sensu Wouts) представлено целым рядом групп гетеродерид, возможно, имеющих общее происхождение с семейством мелойдодерид (*Meloidoderidae*). Отсутствие стадии цисты у самок сближает их между собой.

Еще в 1973 г. В. М. Воутс (Wouts, 1973b) обратил внимание на то, что аталодериды приспособлены к существованию в аридных условиях, так как ряд видов был обнаружен исключительно в засушливых районах Южной Калифорнии (США). Он предполагал, что аталодериды могут встречаться и в других пустынных районах Земного шара. Выявленный нами в пустыне Каракумы род *Camelodera* gen. n. подтверждает правильность этого высказывания.

Однако нематоды рода *Camelodera* gen. n. имеют примитивные черты строения, которые явно не выгодны для выживания в экстремальных условиях пустыни. К таковым, кроме отсутствия защитной стадии цисты и фенестрации, мы относим наличие у нематод этого рода довольно длинной щели вульвы и откладывание яиц в оотеку, где последние менее защищены от неблагоприятных условий внешней среды. Все это свидетельствует об отсутствии у них специализации к обитанию в засушливых биотопах. Это подтверждается и тем, что несмотря на многочисленные исследования растений, произведенные во многих районах Каракумов, нематоды рода *Camelodera* gen. n. обнаружены только в одном месте в небольшом очаге. Представители этого подсемейства, приуроченные к аридным местообитаниям в Северной Америке, также встречаются мало-численно. Все это дает основание сделать вывод, что нематоды рода *Camelodera* gen. n. и другие аталодериды в эволюционном плане в настоящее время вряд ли можно считать процветающими. Следует полагать, что они представляют собой определенный исторический этап в эволюции на пути к становлению узкоспециализированных цистообразующих нематод — паразитов корней высших растений. Возможно, что в историческом прошлом эти группы были более широко распространены как в Азии, так и в Америке. В настоящее время, в связи с резким изменением климата, они продолжают существовать только отдельными очагами, разобщенными друг от друга значительными расстояниями. Обнаружение *Camelodera* gen. n. в пустыне Каракумы проливает свет на общую эволюцию аталодерид и лишней раз свидетельствует об истори-

ческой связи фаун Северной Америки и Азии. Дальнейшее изучение нематод в пустынях Средней Азии может привести к открытию новых промежуточных форм с половым диморфизмом, способствующих познанию филогении гетеродерид — опасных паразитов сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

- Wouts, W. M., Sher, S. A. The genera of the subfamily *Heteroderinae* (Nematoda: *Tylenchoidea*) with a description of two new genera. — *J. Nematology*, 1971, 3, 129—144.
- Wouts, W. M. A revision of the family *Heteroderidae* (Nematoda: *Tylenchoidea*). 1. The family *Heteroderidae* and its subfamilies. — *Nematologica*, 1973a, 19, 439—446.
- Wouts, W. M. A revision of the family *Heteroderidae* (Nematoda: *Tylenchoidea*). 3. The subfamily *Ataloderinae*. — *Nematologica*, 1973b, 19, 279—284.
- Wouts, W. M. Phylogenetic classification of the family *Heteroderidae* (Nematoda: *Tylenchida*). — *Systematic parasitology*, 1985, 7, 295—328.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
22/XII 1986

Институт зоологии
Академии наук Туркменской ССР

Институт зоологии и паразитологии
им. Е. Н. Павловского
Академии наук Таджикской ССР

Eino KRALL, Lidia SAGALINA, Taissia IVANOVA

UUS KÕRBESE ELAV NEMATOODIPEREKOND JA LIIK CAMELODERA EREMOPHILA GEN. N., SP. N. (NEMATODA, HETERODERIDAE, ATALODERINAE)

Artiklis on kirjeldatud Turkmeenia NSV-st Karakumi liivakõrbest Jeradži kaitsealalt (Repeteki kõrbejaama piirkonnas) leitud uut taimejuurtel parasiteerivat nematoodiperekonda ja liiki *Camelodera eremophila* gen. n., sp. n. Parasiidi ainuke teadaolev peremeestaim on kõrbes kasvav põõsas kandõm (*Calligonum arborescens* Litv.).

Uuele perekonnale lähedased nematoodirühmad olid seni teada üksnes Põhja-Ameerikast. Perekonna *Camelodera* gen. n. leidu on analüüsitud *Ataloderinae* alamsugukonna evolutsiooni seisukohalt ning püstitatud hüpotees, et sellesse rühma kuuluvad liigid võisid geoloogilises minevikus olla niihästi Aasia kui ka Põhja-Ameerika territooriumil laiemalt levinud. Käesolevaks ajaks on see ilmselt reliktné nematoodirühm säilinud vaid üksikutes geograafiliselt eraldatud kohtades. Ataloderiinide fülogeneesi uurimine aitab ühtlasi selgitada nüüdisajal väga levinud kitsalt peremeestaimedele spetsialiseerunud ohtlike taimeparasiitide — tsüste moodustavate nematoodide (*Heteroderidae*) sugukonna kujunemist morfoloogiliselt primitiivsema ehitusega vormidest.

Eino KRALL, Lidia SHAGALINA, Taisia IVANOVA

A NEW DESERT-INHABITING GENUS AND SPECIES OF NEMATODES CAMELODERA EREMOPHILA GEN. N., SP. N. (NEMATODA, HETERODERIDAE, ATALODERINAE)

A new genus and species of plant-parasitic nematodes, *Camelodera eremophila* gen. n., sp. n., in the Kara Kum desert of the Turkmenian SSR has been described. The single and type locality Yeradzhi desert reserve is situated 70 km north of the Repetek Desert Station in Tshardzou district, Eastern Turkmenia, USSR, where the nematodes have been collected from roots and soil of an eremophilous shrub, *Calligonum arborescens* Litv. of buckwheat family (*Polygonaceae*) in 1982.

The genus *Camelodera* gen. n. is characterized by not annulated female cuticle, terminal perineal area, presence of rounded vulval lips, length of the vulval slit about 42 (38.9—49.0) μm , and by the absence of fenestration. The cuticle of the pearly white female is changing colour, after death becoming brownish, but always remaining elastic with no cyst stage.

Thus, the genus *Camelodera* gen. n. belongs to the heteroderid subfamily *Ataloderinae* (sensu Wouts). In having anus located outside on the vulval cone at 64.6 (43.9—84.5) μm from its terminus, it becomes closest to the genus *Bellodera* Wouts, 1985. The new genus differs from *Bellodera* in having female excretory pore situated posterior to the median oesophageal bulb, whereas it is located at the level of stylet base in the single known species of *Bellodera* (*B. utahensis*). Other differentiating features include small stylet (less than 25 μm as compared with more than 40 μm in *Bellodera*) and more elongated neck in the females of the new genus. Males of the genus *Camelodera* gen. n. are also characterized by having shorter stylet (less than 25 μm) as compared with more than 25 μm in the males of the genus *Bellodera*. The mean length of the second stage juveniles of the genus *Camelodera* gen. n. does not reach 400 μm , whereas it exceeds 500 μm in *Bellodera* as well as in all other genera of the *Ataloderinae*. The stylet length being less than 20 μm in the second stage juveniles of *Camelodera* gen. n. is also considered diagnostic because it exceeds 23 μm (sometimes reaching 40 μm or more) in all other known genera of this subfamily.

Referring to W. M. Wouts (1973b) we agree that the species of the subfamily *Ataloderinae* seem to have specifically distributed in deserts. The occurrence of the genus *Camelodera* gen. n. in Soviet Central Asia is the first record of the subfamily *Ataloderinae* outside of America (Wouts, 1985). We suppose that this finding may help to explain the phylogenetic relations of ataloderins, as it indicates to the close relations of nematode faunas of North America and Asia.

The primitive features of the genus *Camelodera* gen. n. such as absence of cyst stage, absence of fenestration, presence of long vulval slit as well as oviposition into ootheca cannot be regarded, however, as characteristics indicating to the adaptation of this group to the arid conditions as suggested by W. M. Wouts (1973b). These morphological features as well as the rare occurrence of ataloderins in deserts both of the New and Old World may indicate that they are not readily adapted to the conditions presently prevailing in the deserts. We suppose that ataloderins might have been much more widely distributed in the past. At the present time this obviously relict group of noncystforming nematodes possibly occurs in some geographically disconnected localities only.