

Phylogeny of the Trichostrongylidae (Nematoda)

Nadine Woyda

Freie Universität Berlin, AG Evolutionsbiologie

Introduction

The aim of this project is to investigate the phylogenetic relationships of the trichostrongylid nematodes (Trichostrongylidae) in the context of the coevolution of these parasites with their hosts. A cladistic analysis using new morphological characters will be used to evaluate the historical biogeography and the coevolution and diversification of these economically significant parasites.

Although all previous treatments of the trichostrongylids implied degrees of morphological similarity for inclusive groups of species, specific evolutionary hypotheses have only rarely been considered. To some extent, such analyses were conducted by *Hoberg & Lichtenfels* (1994) and *Durette-Desset et al.* (1999). Competing hypotheses suggested quite disparate relationships.

Material and methods

Specimens were part of the nematode-collection extracted from various wild ungulate species surveyed in northern Tanzania, East Africa, by Prof. R. Sachs. The specimens were preserved in 4% or 10% formalin and in 70% alcohol solution respectively, and were identified according to parasite species and host antelope.

The morphological characters in this study, examined by light microscopy, ultra-thin sections and scanning electron-microscopy (SEM), were, on the one hand, structures belonging to the male reproductive system: the bursa, genital cone and spicules, and, on the other hand, structures of the cephalic extremity: the buccal capsule and the "synlopho" (i.e. the number of longitudinal cuticular ridges functioning for locomotion and attachment to the intestinal mucous).

Filogenezo de la triĥostrongiletoj (*Nematoda*)

Nadine WOYDA

Libera Universitato, Berlino – Evolubiologia Laborgrupo

Enkonduko

La celo de la projekto estas la esploro de la filogenezo kaj evoluaj transformiĝoj de triĥostrongiledaj nematotoj (*Trichostrongylidae*) en la kunteksto de ties kunevoluado kun siaj gastigantoj. Klada analizo estas la bazo por klarigi konceptojn de la evoluo, kaj provizas la bazon por antaŭdiraj datumoj cele de historia biogeografio kaj interrilato same kiel kunevoluado kaj posta disvastiĝado de tiu ekonomie signifa faŭno.

Kvankam ĉiuj antaŭaj traktadoj de la triĥostrongiletoj enhavis gradojn de morfologia simileco por inkludaj specio-grupoj, specifaj evoluaj hipotezoj nur malofte estis konsiderataj. Je kelka grado, tiuspecaj analizoj estis faritaj de *Hoberg & Lichtenfels* (1994) kaj *Durette-Desset k.a.* (1999). Konkurencaj hipotezoj sugestis tre malproksimajn interrilatojn.

Materialo kaj metodoj

La specimenoj estis parto de la nematod-kolektaĵo el diversaj sovaĝaj hufulspecioj fare de prof. R. Sachs en la norda Tanzanio, Orienta Afriko. La specimenoj estis konservitaj en 4%-a aŭ 10%-a formaldehida resp. 70%-a alkohola solvaĵo kaj estis identigitaj laŭ parazita specio kaj gastiganta antilopo.

La morfologiaj karakterizaĵoj, ekzamenitaj per lum-mikroskopiado, ultra-maldikaj sekciaĵoj kaj skanil-elektrona mikroskopiado (SEM), uzataj en tiu ĉi studo estis, unuflanke, la strukturoj apartentantaj al la maskla reprodukta sistemo: la burso, genera konuso kaj spikuloj kaj, aliflanke, strukturoj de la cefala ekstremaĵo: la buŝa kapsulo kaj la "sinlofo" (t.e. aro da laŭlongaj kutiklaj eĝoj funkciantaj por translokiĝo kaj kiel alfiksilo al la intesta mukozo).

Characters were polarized by outgroup comparison with reference to *Ornithostrongylus volceni* and *Heligmostrongylus sedicimradiatus*. Both taxa belong to the Heligmosomidea which are closely related to the Trichostrongylidae within the Trichostrongyloidea.

Results and discussion

Phylogenetic analysis of the Trichostrongylidae resulted in a single phylogenetic tree (Fig. 2), which supported monophyly for this group. Previous cladistic analysis were mainly based on characters belonging to the male reproduction system (Hoberg & Lichtenfels 1994; Durette-Desset *et al.* 1999). The current study includes characters of the cephalic extremity and, for the first time, characters of the buccal capsule.

The group relationships recognized were as follows:

- the Trichostrongylinae are sistergroup of all other trichostrongylids;
- the Cooperiinae constitute the second branch from the stemline of the Trichostrongylidae;
- the phylogeny of the Ostertagiinae was unknown and confused. My studies show that it is not a monophyletic group. I postulate a clade including *Hyostrongylus*, *Spiculoptera* and *Teladorsagia*;
- strong character support was evident for a sistergroup-relationship of *Longistrongylus* and the Graphidiinae/Haemonchinae, which are sistergroups themselves. Thus, we have a second clade in the "Ostertagiinae", including the single taxon *Longistrongylus*;
- monophyly of the individual groups, except the "Ostertagiinae", was strongly supported.

Summary

Detailed examination of 50 morphological characters of 22 species of trichostrongylids resulted in a single phylogenetic tree for the groups examined (Fig. 2), which supported monophyly for this group. The monophyly of the individual groups, except the "Ostertagiinae", was strongly supported.

Karakterizaĵoj estis polarizitaj per ekstergrupa komparo reference al *Ornithostrongylus volceni* kaj *Heligmostrongylus sedicimradiatus*. Ambaŭ taksonoj apartenas al la Heligmosomidae, kiuj proksime rilatas al la Trichostrongylidae ene de la Trichostrongyloidea.

Rezultoj kaj diskuto

La kladogeneza analizo de la trihostrongiledoj rezultigis ununuran filogenezan arbon, kiu subtenas monofilogenezon de tiu ĉi grupo (Bildo 2). Antaŭaj kladaj analizoj baziĝis precipe sur karakterizaĵoj de la maskla reprodukta sistemo. La nuna studo inkluzivigas karakterojn de la cefala ekstremo kaj, por la unua fojo, de la buŝa kapsulo.

La gruprilataj rimarkigoj estis la sekvaj:

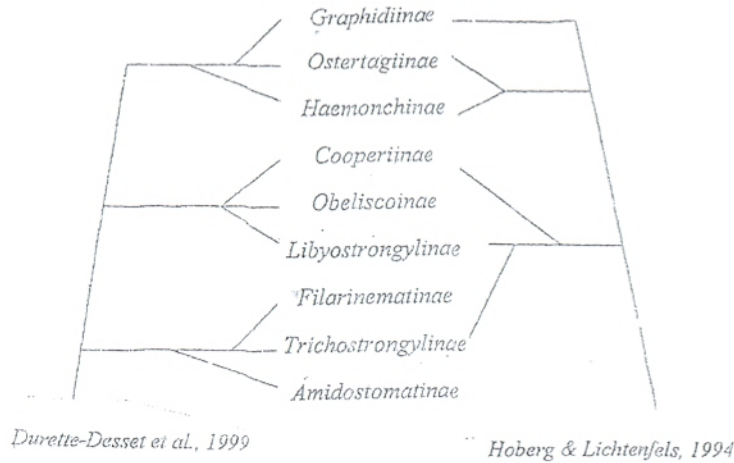
- la *Trichostrongylinae* estas fratina grupo por ĉiuj aliaj trihostrongiledoj;
- la *Cooperiinae* formas duan branĉon de la baza trunko de *Trichostrongylidae*;
- la filogenezo de *Ostertagiinae* estis nekonata kaj konfuzanta. Mia studo montras, ke tiu ĉi grupo ne estas unofilogeneza: mi postulas kladon inkludantan *Hyostrongylus*, *Spiculoptera* kaj *Teladorsagia*;
- evidentiĝis forta subteno por fratingrupa rilato inter *Longistrongylus* kaj *Graphidiinae*/*Haemonchinae*, kiuj estas fratingrupoj mem. Ni do havas duan kladon inter la *Ostertagiinae*, nome la ununuran taksonon *Longistrongylus*;
- monofilogenezo de la individuaj grupoj, escepte la "Ostertagiinae", estis forte subtenata.

Resumo

Detala ekzamenado de 50 karakteroj de entute 22 trihostrongiledaj specioj rezultigis ununuran filogenezan arbon de la ekzamenitaj grupoj (Bildo 2); tio subtenas grupan monofilogenezon. La monofilogenezo de la individuaj grupoj, escepte la *Ostertagiinae*, estis forte subtenata.

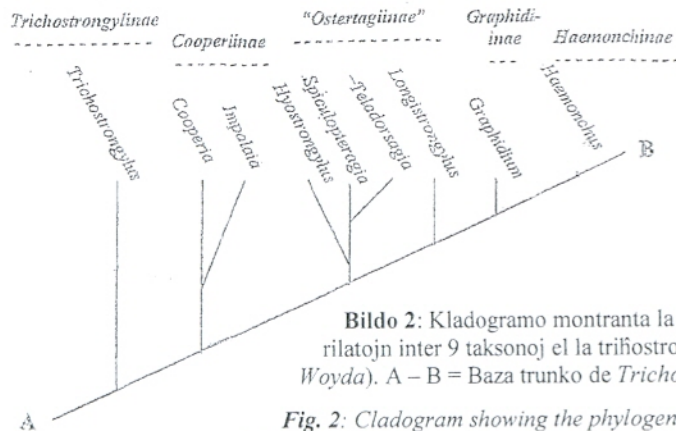
Literaturo

- Durette-Desset MC, Hugot JP, Darlu P & A G Chabaud AG (1999). A cladistic analysis of the Trichostrongyloidea (Nematoda). *Internat. J. Parasit.*, 29 (1999) 1065-1086
- Hoberg EP & Lichtenfels JR (1994). Phylogenetic systematic analysis of the Trichostrongylidae (Nematoda) with an initial assessment of coevolution and biogeography. *J. Parasit.*, 80 (1994) 976-996



Bildo 1: Komparo de la du konkurencaj hipotezoj de Durette-Desset et al. (1999) kaj Hoberg & Lichtenfels (1994)

Fig. 1: Comparison of the two competing hypotheses of Durette-Desset et al. (1999) and Hoberg & Lichtenfels (1994)



Bildo 2: Kladoگرامo montranta la filogenezajn rilatojn inter 9 taksonoj el la triĥostromgiledoj (laŭ Woyda). A – B = Baza trunko de Trichostrongylidae

Fig. 2: Cladogram showing the phylogenetic relationships of 9 taxa of the Trichostrongylidae (after Woyda). A – B = Basic trunc of the Trichostrongylidae

Priaŭtora informo

La aŭtorino prilaboras la temon parazit-gastiganta kunevoluado kadre de "Graduit-Kolegio" ĉe Berlina Libera Universitato cele al doktoriĝo.

Adreso de la aŭtorino

Nadine WOYDA
FU Berlin, AG Evolutionsbiologie
Königin-Luise-Str. 1 – 3
DE – 14195 – Berlin / GERMANIO

Scienca ĉĥo

Ruĝo – la plej grava koloro de la prahomo

En la griza pratempo eble la unua koloro, kiun perceptis la tiamaj homoj, estis tiu koloro, kiun oni povis flarsenti kaj gustumi: la koloro de avido, de mortigita sovaĝbesto, de ĉastriumfo, de vivo kaj morto, de venko kaj nutraĵo, la koloro de sango – ruĝa! Sed sango rapide fariĝas bruneta, konsekvence oni tuj serĉis kaj trovis anstataŭaĵon: okron. Ĝi ne diskoloriĝas, ne estas manĝebla, ne estas uzebla por varmigi sin, kaj – ĝi estas proksima al la ruĝa... Ruĝa (la unua kolorvorto en ĉiuj lingvoj) estas origino de sankteco, estas magia, simbolo de forto kaj potenco, estas plifortiga asisto por la mortintoj – samtempe ankaŭ malhelpilo por ties reveno surteren. Ĝis 10 kg da ruĝa okro (kiu ne ĉie troveblas!) oni entombigis kune kun ili. Okro animis kaj efektivigis antaŭ 40 000 jaroj la fosadon de la unuaj galerioj kaj, antaŭ 10 000 jaroj, fariĝis la unua komercaĵo de la homaro – antaŭ ol, pli poste, la kavern-pentristoj uzis ĝin...

(2004-05-14)

Kontikia truko

En la jaro 1947 la norvega etnologo kaj zoologo Thor Heyerdahl (1914-2002) komencis sian 101-tagan ekspedicion per la balza floso "Kon-Tiki", dum kiu li de la perua marbordo ĝis la polinezia Tuamoto-arkipelago trapasis entute 8000 kilometrojn. Antaŭpreparante la kuraĝan entreprenon li bezonis ne nur sciencan helpon sed ankaŭ la subtenon de armeaj oficoj. Tiurilate la brita arme-misio en Vaŝingtono metis sub lia dispono novan "ŝarkpulvoron", kiun oni nur devis disŝuti en la akvon por forpeli la ŝarkojn cele de sendanĝera naĝado. Kiam Heyerdahl pridemandis la fidindecon de tiu ĉi mirakla pulvoro, la koncerna ataŝeo ridete respondis: "Ĝuste tion ni ja volos eltrovi kun via afabla subteno..."

(2004-04-24/25)

Ne hontu, dormemuloj!

Ignorantoj de regula dormado estis ekz. Napoleono, Frederiko la II-a de Prusujo, Aleksandro de Humboldo. La sciencisto kaj eltrovinto Edisons konsideris dormadon kiel malbonan kutimon, la miliardulo Rokefelo simple kiel "prirabado", la aŭtomobilfabrikanto Henriko Fordo kiel "tute superfluan entreprenon". Kontraŭargumentis aliuloj. La filozofo Ŝopenhauero konsilis, pagi akurate kaj sufiĉkvante la "tributon al la morto"; la kuracisto kaj verkisto C.L. Schleich: "Fordonu dormante, se vi posedas la talenton por tio, la duonon de via vivo - poste vi estos duoble