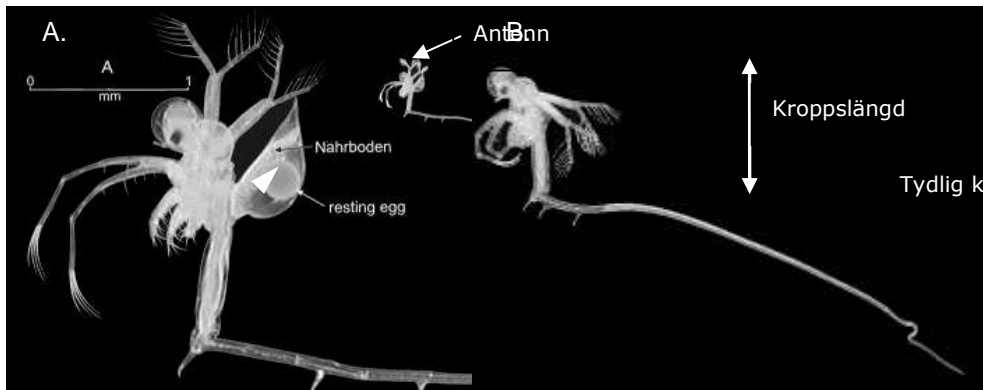


Cercopagis pengoi Rovvattenloppa



A: Hona med yngelkammare innehållande viloägg, ägg som är mycket tåliga mot olika omvärldsfaktorer och klarar övervintring (vit tjock pil). B: Hanne av *Cercopagis pengoi*, rovvattenloppa. Själva kroppen är 1-2 millimeter lång och den utdragna bakkroppen flera gånger längre, upp till 10 mm.

© Fotograf, Dr. MacIsaac, University of Windsor, Canada

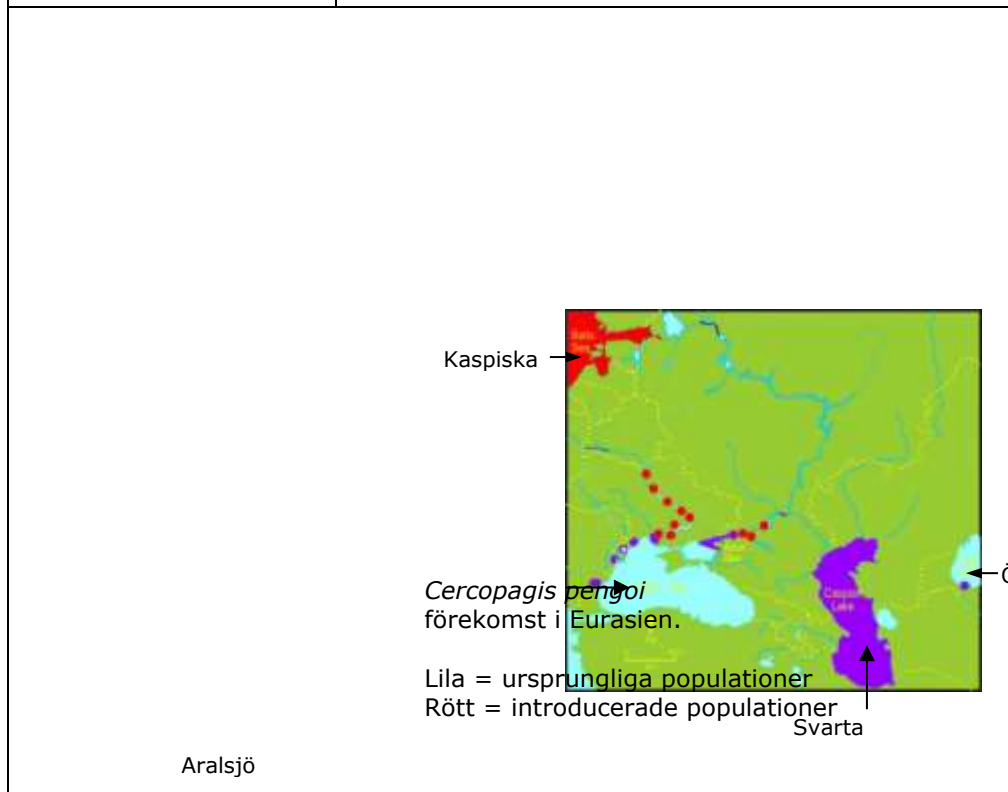
Svenskt vardagsnamn	Rovvattenloppa.
... och på andra språk	Danska: Kroghalet rovdafnie; Engelska: Fishhook waterflea; Tyska: Kaspischer Wasserfloh; Franska: La puce d'eau en hameçon
Vetenskapliga namn	<i>Cercopagis pengoi</i> (Ostroumov, 1891); fam. Cercopagidae. Synonymer: <i>Cercopagis ossiani</i> och <i>Apagis ossiani</i> som tros vara vårvarianter av <i>C. pengoi</i> .
Organismgrupper	Hinnkräfta eller vattenloppa (ordning Cladocera), kräftdjur (subfylum Crustacea), leddjur (fylum Arthropoda).
Storlek och utseende	Rovvattenloppan är gråvit och nästan genomskinlig. Själva kroppen är 0,5-2,5 mm lång, och bakkroppen är utdragen och upp till 10 mm lång och 3-5 ggr längre än kroppen (Bielecka <i>et al.</i> , 2000; Grigorovich <i>et al.</i> , 2000; Straile & Halbich, 2000). Arten är dock mycket variabel beroende på kön, ålder och omgivningsfaktorer vilket har bidragit till osäkerhet rörande antalet arter i släktet. Under sommaren har honor och hanar en tydlig krök i slutet av bakänden se bild B. Under våren förekommer dock individer utan tydlig krök i bakänden och bakänden är inte lika lång som hos sommarformen (Kotta <i>et al.</i> , 2006). Den i toppen spetsiga yngelkammaren hos honor är typisk och syns i bild A ovan. Hur många arter som finns i släktet och deras avgränsningar är oklara för ursprungsområdet men i Östersjön är det troligtvis en art som förekommer, <i>Cercopagis pengoi</i>

	(Grigorovich <i>et al.</i> , 2000; Kotta <i>et al.</i> , 2006). Det långa bakkroppsbihanget gör att djuren lätt fastnar, både i varandra och i ex. olika fiskeredskap.
Kan förväxlas med	<i>Bythotrephes longimanus</i> även kallad <i>B. cederstroemi</i> vilket dock bara är en morfologisk variant (Therriault <i>et al.</i> , 2002). <i>B. longimanus</i> är en i Sverige inhemsk rovvattenloppa (långsprötig rovvattenloppa) som finns i sjöar och i östra delen av Östersjön. <i>B. longimanus</i> har liksom <i>C. pengoi</i> nyligen invaderat sjöar i Nordamerika. Liksom rovvattenloppan är den formvariabel beroende på ålder, kön, sexuellt eller partenogenetiskt ursprung och betningstryck och har därför fått olika namn (Enckell, 1980; Evans, 1988; Mandahl-Barth, 2000). En studie i Nordamerika visar hur utseendet ändras med ålder (Evans, 1988). <i>B. longimanus</i> är dock kraftigare än rovvattenloppan, har ett mycket stort öga och bakkroppsbihanget utgör inte lika stor del av kroppen (Vanderploeg <i>et al.</i> , 2002). Bakkroppsbihang kan hos adulta <i>Bythotrephes longimanus</i> bli ca 2,5 gånger längre än kroppen (Bielecka <i>et al.</i> , 2000; Grigorovich <i>et al.</i> , 2000; Straile & Halbich, 2000). För att verkligen skilja släktena åt måste man dock studera andra karaktärer. En karaktär som skiljer släktena åt är antalet hår/borst (setae) på andra antennparet (antennae). Varje antenn är tvågrenad och på varje gren finns det hos släktet <i>Cercopagis</i> sju hår/borst (setae) medan det hos släktet <i>Bythotrephes</i> finns åtta på den yttre grenen (exopoden) (Martin & Cash-Clark, 1995; Gorokhova <i>et al.</i> , 2000; Grigorovich <i>et al.</i> , 2000). I dessa referenser finns också ytterligare information om karaktärer som särskiljer släktena. <i>B. longimanus</i> förekommer i vatten med salthalter < 6 ‰.
Geografiskt ursprung	Rovvattenloppan kommer ursprungligen från det pontokaspiska brackvattensystemet, vilket innefattar Svarta havet, Azovska sjön, Kaspiska havet, Aralsjön och omkringliggande vattendrag. Från Aralsjön har den i princip försvunnit i och med sjöns katastrofala utveckling över det senaste halvseklet, då vattenmassan minskat till en femtedel och salthalten samtidigt ökat kraftigt.
Första observation i svenska vatten	Rovvattenloppan hittades 1997 i svenska delen av Östersjön i områdena Brunnsviken, Himmerfjärden och vid Askö i Östersjön (Gorokhova <i>et al.</i> , 2000).
Förekomst i svenska havs- och kustområden	Rovvattenloppan finns längs den svenska ostkusten från södra Östersjön, öster om Bornholm, och upp till Bottenviken.
Övrig förekomst utanför ursprungligt utbredningsområde	Första observationen av rovvattenloppan utanför det pontokaspiska området var 1992 i Rigabukten och Finska viken. 2002 noterades den utanför polska Östersjökusten (Olszewska, 2006). Numera finns den

spridd över större delen av Östersjön (Litvinschuk & Telesh, 2006). De första åren efter att rovvattenloppan nått Östersjön var populationens tillväxthastighet mycket hög. Undersökningar i Rigabukten och Finska viken har dock visat att populationen, ett decennium senare, börjat minska något.

1999 gjordes de första fynden i de Stora sjöarna i Nordamerika. Spridningen till Nordamerika har sannolikt skett via barlastvatten från Östersjön.

Kartan nedan på sidan tre visar hur arten spridits inom Eurasien.



Referenser till observationer i områden nära svenska farvatten | Rovvattenloppan finns i norra, södra, östra och egentliga Östersjön. (Telesh *et al.*, 2009) (Gorokhova *et al.*, 2000; Cristescu *et al.*, 2001).

Troligt införselsätt | Via barlastvatten i fartyg.

Miljö där arten förekommer | Rovvattenloppan är ett djurplankton som lever i sjöar och andra sötvattendrag, samt i flodmynnings-, och brackvattensområden. Den tolererar stora variationer i salthalt, från färskvatten till ca 17 ‰. Den har också visats klara stora temperatursvängningar mellan 3 och 38 °C. Högsta hastighet för tillväxt av populationen är vid sommartemperatur (16–26 °C) och vid salthalter på 10 ‰ eller lägre. Arten bildar viloägg och dessa klarar av betydligt högre salthalter än övriga livsstadier. De är dessutom tåliga mot andra påfrestande omvärldsfaktorer som t.ex.

	<p>uttorkning och kyla.</p> <p>Den höga toleransen mot variationer i temperatur och salthalt, ett reproduktionsbeteende som växlar mellan könlös jungfrufödelse och sexuell förökning (se under Ekologiska effekter) och bildning av tåliga viloägg är alla egenskaper man finner hos flera närbesläktade arter från det pontokaspiska området. Några av dessa har i likhet med rovvattenloppan hittat vägen till Östersjön, t.ex. <i>Cornigerius maeoticus</i> och <i>Evadne anonyx</i> (se separata artefaktablad).</p> <p>Det finns misstankar om att invasionerna av de pontokaspiska arterna har gynnats av den globala uppvärmningen.</p>
<p>Ekologiska effekter</p>	<p>Rovvattenloppan är en predator som aktivt söker efter föda när den simmar m.h.a. sitt andra antennpar. Den föröka sig mycket snabbt eftersom reproduktionen under stor del av våren sker på könlös väg genom att honan, utan att vara befruktad, föder ungar som är exakta kopior av henne själv. Populationen kommer då att bestå av enbart honor. Bara två veckor gammal är en individ mogen att påbörja denna könlösa förökning, och populationen kan därför växa mycket snabbt. I början av hösten lägger honorna ägg som utvecklas till både honor och hannar. Dessa parar sig och de ägg som nu bildas utvecklas till viloägg som är det övervintrande stadiet av rovvattenloppan. Viloäggen är mycket motståndskraftiga mot tuffa omvärldsfaktorer. De klarar t.ex. av betydligt saltare vatten än övriga livsstadier, de tål att torka ut och de kan passera genom hela mag-tarmkanalen hos en fisk utan att mista sin livskraft. Troligen är viloäggen det viktigaste spridningsstadiet för arten.</p> <p>De problem man är orolig för att rovvattenloppan skulle kunna orsaka är bland annat förändringar i planktonsamhällets struktur. Många studier har därför inriktats på deras plats och roll i näringsväven. Gorokhova med flera studerade rovvattenloppans nivå i näringsväven i västra delen av Östersjön. Analyser av kväveisotoper hos <i>C. pengoi</i>, zooplankton och sill <10 cm pekade på att rovvattenloppan har tagit en plats i näringsväven som ligger under sillen men över filtrerande zooplankton. Analyserna visar också att sillen låg på en högre trofinivå efter introduktionen jämfört med innan (Gorokhova <i>et al.</i>, 2005).</p> <p>Telesh med flera gjorde en beräkning av rovvattenloppans predationseffekt på planktonsamhället i östra delen av Finska viken för åren 1996-1998 och kom enligt egna ord fram till ett lågt värde (<0,2 där maximalt värde är 1) (Telesh <i>et al.</i>, 2001). Under den analyserade perioden uppmättes som högst ca 470 indiv/m³ år 1997. Samma analys utförd för samma område år 2004</p>

pekade på en fortsatt ökad predationseffekt över tid (Litvinschuk & Telesh, 2006). På samma sätt som Telesh ovan utförde Laxon med fler beräkningar av rovvattenloppans påverkan på planktonsamhället i Lake Ontario för tiden 1999-2001 utifrån bland annat födobebehov och antal individer (Laxon *et al.*, 2003). Första året rovvattenloppan uppträdde (1999) var påverkan på planktonsamhället mellan 0,73-0,85 (där maxvärdet är 1) för att två år senare ha sjunkit till <0,001 år 2001.

I östra delen av Östersjön har man analyserat planktonprover från 0-10 meter djup mellan 1992-2001. I dessa ser man att abundansen av den lilla hinnkräftan *Bosmina coregoni maritima* är lägre efter introduktionen av rovvattenloppan. Före introduktionen kunde antalet *Bosmina* uppgå till 50 000 st/kubikmeter medan maxantalet under sommarsäsongen efter introduktionen inte är fler än 10-15 000 stycken per kubikmeter vilket skulle kunna bero på predation (Ojaveer *et al.*, 2004). I en studie i Rigabukten som omfattade tiden 1992-2004 anges i resultaten att *Bosmina coregoni maritima* (taxonomin för *Bosmina* är oklar) uppvisar lägre abundans i de övre vattenlagren om rovvattenloppan är närvarande (Kotta *et al.*, 2006). Introduktionen av rovvattenloppan har också satts i samband med en reduktion av hoppkräfta *Eurytemora affinis* i Finska viken (Lehtiniemi & Gorokhova, 2008). Negativa korrelationer mellan rovvattenloppan och antalet individer av olika arter i planktonsamhället har också påtalats i sjöar i Nordamerika (Laxon *et al.*, 2003; Brown & Balk, 2008; Bowen & Johannsson, 2011).

Värt att notera är att dessa korrelationer inte nödvändigtvis behöver betyda att *Cercopagis* har orsakat nedgången eftersom små zooplankton också äts av ex. fisk och pungräkor och även är påverkande av storskaliga variationer i salthalt och vattentemperaturer.

Rovvattenloppan förekommer i Östersjön i planktonsamhället mellan 7 -24 veckor under sommaren, framförallt när vattentemperaturen är över 15 °C vilket delvis reglerar dess påverkan på planktonsamhället. För att förstå rovvattenloppans eventuella effekter har dess plats i näringsväven studerats samt om den utgör föda för andra organismer.

Maganalyser av fisk utförda i Rigabukten och längs Estlands kust visar att andelen rovvattenloppor i magen hos fisk kan vara mycket hög (upp till 80 % våtvikt) under vissa tidpunkter och hos fisk med vissa längder (Ojaveer *et al.*, 2004; Kotta *et al.*, 2006). En studie utförd 2002 i Himmersfjärden i Stocholms skärgård visade att *Cercopagis* fanns i både sill och skarpsillsmagar trots att antalet *Cercopagis*

	<p>utgjorde <1% av planktonsamhället (<48 st / m³). Framförallt sill med storleken 10-15 cm åt <i>C. pengoi</i> och ofta bestod 50 % av biomassan i magarna av <i>C. pengoi</i> (Gorokhova <i>et al.</i>, 2004). Några forskare har också undersökt födovalet hos två av Östersjöns vanligaste pungräkor. I studien har man kombinerat födoexperiment med analyser av magsäckarnas innehåll av specifika stabila isotoper och förekomsten av rovvattenloppans DNA (Gorokhova & Lehtiniemi, 2007). Deras analyser visar att rovvattenloppan ofta ingår i dieten för <i>Mysis relicta</i> och <i>M. mixta</i> trots att rovvattenloppan ofta bara utgör <1 - <5 % av planktonsamhället. Maganalyser utförda på sill i Finska bukten visar att rovvattenloppan kan utgöra mer än 40 viktprocent av födan i magen trots att den vid provtagningstillfällena utgjorde 3-5 % av planktonsamhället (Antsulevich & Välipakka, 2000). Innan rovvattenloppan dök upp i planktonsamhället i slutet juli och efter att den försvunnit i slutet av oktober så utgjorde <i>Bosmina coregoni maritima</i> en mycket viktig del av sillens diet.</p> <p>Rovvattenloppan äter små djurplankton vilka i sin tur lever på att äta fotosyntetiserande mikroalger och därför är farhågan att algblomningar skulle kunna bli både kraftigare och mer långvariga än vanligt. I studier i Kanada såg man för åren 1999-2001 att klorofyll a koncentrationen ökade samtidigt som abundansen av herbivora hinnkräftor minskade (Laxon <i>et al.</i>, 2003). I USA mätte man klorofyll a och abundansen av hinnkräftor och rovvattenloppan i en sjö på tre platser under en sommar (2007) och såg att klorofyll a tycktes ha ett positivt samband med rovvattenloppan men påpekar att mer studier krävs (Brown & Balk, 2008).</p>
Andra effekter	<p>Antalet rovvattenloppor i vattnet varierar stort i både tid och rum, men periodvis kan den vara mycket hög. Mest frekvent är den i allmänhet på sensommaren, och i Östersjön har man vid ett tillfälle uppmätt en täthet på 2000 individer per m³ vatten. Individerna fastnar då i varandra och bildar en geléaktig sörja som kan liknas vid tapetklister och som sätter igen fiskeredskap. De uppgifter om ekonomiska förluster som finns kommer från Neva området längst in i Finska viken där förlusten p.g.a. minskade fiskefångster för 1996-1998 beräknades till 50 000 USD.</p> <p>I ryska medier ska man ha informerats om att fiskare som rensat sina nät från rovvattenloppor har fått allergiska reaktioner.</p>
Övrigt	
Läs mer	

- Kräftdjurstermer, Los Angeles Naturhistoriska museum
<http://crustacea.nhm.org/glossary/define.html>
- Bilder och information finns på: Invasive species compendium
<http://www.cabi.org/isc/?aqb=yes&compid=5&dsid=89859&loadmodule=datasheet&page=481&site=144>
- Bilder och information finns på: Caspian Environment Programme
<http://www.caspianenvironment.org/biodb/eng/zooplankton/Cercopagis%20pengoi/main.htm>

Mer om bilderna

- Högerbilden högst upp på sidan: © Pieter Johnson, UW Center for Limnology
<http://dnr.wi.gov/invasives/fact/spiny.htm>
- Vänsterbild samt karta: © Dr. MacIsaac, University of Windsor, Canada
<http://web2.uwindsor.ca/courses/biology/macisaac/pages/cercopagis.htm>

Referenser till artbeskrivning

- Bielecka, L., Żmijewska, M.I. & Szyborska, A. 2000. A new predatory cladoceran *Cercopagis* (*Cercopagis*) *pengoi* (Ostroumov 1891) in the Gulf of Gdańsk. *Oceanologia* 42.
- Enckell, P.H. (1980). *Kräftdjur*. Lund, Bokförlaget Signum.
- Evans, M.S. 1988. *Bythotrephes cederstroemi*: its new appearance in Lake Michigan. *Journal of Great Lakes Research* 14: 234-240.
- Gorokhova, E., Aladin, N. & Dumont, H.J. 2000. Further expansion of the genus *Cercopagis* (Crustacea, Branchiopoda, Onychopoda) in the Baltic Sea, with notes on the taxa present and their ecology. *Hydrobiologia* 429: 207-218.
- Grigorovich, I.A., MacIsaac, H.J., Rivier, I.K., Aladin, N.V. & Panov, V.E. 2000. Comparative biology of the predatory cladoceran *Cercopagis pengoi* from Lake Ontario, Baltic Sea and Caspian Sea. *Archiv für Hydrobiologie* 149: 23-50.
- Kotta J., Kotta I., Simm M., Lankov A., Lauringson V., Põllumäe A. & Ojaveer H. 2006. Ecological consequences of biological invasions: three invertebrate case studies in the north-eastern Baltic Sea. *Helgolander Marine Research* 60: 106-112.
- Mandahl-Barth, G. (2000). *Vad jag finner i sjö och å*. Stockholm, Bokförlaget Prisma.
- Martin, J.W. & Cash-Clark, C.E. 1995. The external morphology of the onychopod 'cladoceran' genus *Bythotrephes* (Crustacea, Branchiopoda, Onychopoda, Cercopagididae), with notes on the morphology and phylogeny of the order Onychopoda. *Zoologica Scripta* 24: 61-90.

- Straile, D. & Halbach, A. 2000. Life history and multiple antipredator defenses of an invertebrate pelagic predator, *Bythotrephes longimanus*. *Ecology* 81: 150-163.
- Therriault T.W., Grigorovich I.A., Cristescu M.E., Ketelaars H.A.M., Viljanen M., Heath D.D. & Macisaac H.J. 2002. Taxonomic resolution of the genus *Bythotrephes* Leydig using molecular markers and re-evaluation of its global distribution. *Diversity and Distributions* 8: 67-84.
- Vanderploeg, H.A., Nalepa, T.F., Jude, D.J., Mills, E.L., Holeck, K.T., Liebig, J.R., Grigorovich, I.A. & Ojaveer, H. 2002. Dispersal and emerging ecological impacts of Ponto-Caspian species in the Laurentian Great Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1209-1228.

Referenser till fyndplatser

- Cristescu M.E.A., Hebert P.D.N., Witt J.D.S., MacIsaac H.J. & Grigorovich I.A. 2001. An invasion history for *Cercopagis pengoi* based on mitochondrial gene sequences. *Limnology and Oceanography* 46: 224-229.
- Gorokhova, E., Aladin, N. & Dumont, H.J. 2000. Further expansion of the genus *Cercopagis* (Crustacea, Branchiopoda, Onychopoda) in the Baltic Sea, with notes on the taxa present and their ecology. *Hydrobiologia* 429: 207-218.
- Telesh I., Postel L., Heerkloss R., Mironova E. & Skarlato S. 2009. Zooplankton of the Open Baltic Sea: Extended Atlas. BMB Publication No. 21 Meereswissenschaftliche Berichte, Warnemünde, 76: 1-290.

Referenser till ekologiska och andra effekter

- Antsulevich A. & Välipakka P. 2000. *Cercopagis pengoi* – New Important Food Object of the Baltic Herring in the Gulf of Finland. *International Review of Hydrobiology* 85: 609-619.
- Bowen K.L. & Johannsson O.E. 2011. Changes in zooplankton biomass in the Bay of Quinte with the arrival of the mussels, *Dreissena polymorpha* and *D. rostriformis bugensis*, and the predatory cladoceran, *Cercopagis pengoi*: 1975 to 2008. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 14: 44-55.
- Brown M.E. & Balk M.A. 2008. The potential link between lake productivity and the invasive zooplankter *Cercopagis pengoi* in Owasco Lake (New York, USA). *Aquatic Invasions* 3: 28-34.
- Gorokhova E., Fagerberg T. & Hansson S. 2004. Predation by herring (*Clupea harengus*) and sprat (*Sprattus sprattus*) on *Cercopagis pengoi* in a western Baltic Sea bay. *ICES Journal of Marine Sciences* 61: 959-965.
- Gorokhova E., Högländer H. & Andersen C.M. 2005. Stable isotopes

show food web changes after invasion by the predatory cladoceran *Cercopagis pengoi* in a Baltic Sea bay. *Oecologia* 143: 251-259.

- Gorokhova E. & Lehtiniemi M. 2007. A combined approach to understand trophic interactions between *Cercopagis pengoi* (Cladocera: Onychopoda) and mysids in the Gulf of Finland. *Limnology and Oceanography* 53: 685-695.
- Kotta J., Kotta I., Simm M., Lankov A., Lauringson V., Põllumäe A. & Ojaveer H. 2006. Ecological consequences of biological invasions: three invertebrate case studies in the north-eastern Baltic Sea. *Helgoland Marine Research* 60: 106-112.
- Laxon C.L., Mcphedran K.N., Makarewicz J.C., Telesh I.V. & Macisaac H.J. 2003. Effects of the non-indigenous cladoceran *Cercopagis pengoi* on the lower food web of Lake Ontario. *Freshwater Biology* 48: 2094-2106.
- Lehtiniemi M. & Gorokhova E. 2008. Predation of the introduced cladoceran *Cercopagis pengoi* on the native copepod *Eurytemora affinis* in the northern Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 362: 193-200.
- Litvinschuk L.F. & Telesh I.V. 2006. Distribution, population structure and ecosystem effects of the invader *Cercopagis pengoi* (Polyphemoidea, Cladocera) in the Gulf of Finland and the open Baltic Sea *Oceanologia* 48: 243-257.
- Ojaveer H., Simm M. & Lankov A. 2004. Population dynamics and ecological impact of the non-indigenous *Cercopagis pengoi* in the Gulf of Riga (Baltic Sea). *Hydrobiologia* 522: 261-269.
- Telesh I.V., Bolshagin P.V. & Panov V.E. 2001. Quantitative Estimation of the Impact of the Alien Species *Cercopagis pengoi* (Crustacea: Onychopoda) on the Structure and Functioning of Plankton Community in the Gulf of Finland, Baltic Sea. *Doklady Biological sciences* 377: 427-429.

- Detta faktablad om *Cercopagis pengoi* skapades den 10 oktober 2005. Bladet reviderades 3 november 2008 och i november 2012 av N-research.