

# Livscyklus og vækst hos to arter af *Ptychoptera* (Diptera, Nematocera) i en dansk bæk

SØREN BIRKHOLM HANSEN

Hansen, S. B.: Life cycle and growth of two species of *Ptychoptera* (Diptera, Nematocera) in a Danish brook.

Ent. Meddr 47: 33–38. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013–8851.

In a small first order forest brook, Fønstrup Bæk, *Ptychoptera paludosa* Meigen and *Ptychoptera lacustris* Meigen were univoltine. Both species were found to have 4 distinct instars as judged from the widths of the head capsules. The life cycles were separated about one month, but apart from that, growth of the two species was much alike with faster growth rate in summer and autumn, and slower in winter and spring.

Søren Birkholm Hansen, Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Helsingørsgade 51, DK-3400 Hillerød, Denmark.

## Introduktion

Familien Ptychopteridae (Liriopeidae) er en lille velafgrænset taxonomisk gruppe, der rummer ca. 52 arter (Peus 1958). I Danmark er fundet 6 arter (Nielsen 1924). Arterne findes som larver i bredzonen af søer eller på lavt vand i vandløb og oftest på steder, hvor der er stor tilførsel af allochtont organisk materiale.

Da der ikke i litteraturen findes beskrivelse af livscyklus og vækst hos nogen art af *Ptychoptera*, fremstilles her de biologiske data, som indsamledes i forbindelse med en undersøgelse over allochtont materials indflydelse på sekundærproduktionens størrelse.

Larverne er bestemt efter Brindle (1962, 1966). Da flere af karaktererne ikke passer helt på danske eksemplarer, er en nøgle over danske arter under udarbejdelse.

## Undersøelsesområde, materialer og metoder

Undersøgelsen fandt sted på en 210 m lang strækning af Fønstrup Bæk, Nordsjælland, Danmark. Bækken er beskrevet af Iversen (in prep). Optegnelser over de kemiske forhold findes hos Iversen (1975). Undersøelsesområdet er beliggende i et område med ren bøgeskov, og bølgeblade og kviste fra løvfaldet udgør størstedelen af den allochtonne tilførsel til bækken.

Temperaturen blev registreret på maximum – minimum termometer, der var nedlagt i bækken under hele undersøgelsen (Fig. 1).

Undersøelsesperioden startede 1.x.1974, og der fortsattes ca. 1 gang månedlig til 7.xi.1975 med i alt 13 prøveserier. Hver prøveserie bestod af 10 »Sparkeprøver« taget med 20 m's mellemrum. Der startedes ved 210 m stationen og fortsattes opstrøms. Prøvetagningsmetoden er semikvantitativ, modificeret efter Morgan & Eglishaw (1965). Der brugtes en halvmåneformet stangketcher, 30 cm bred på den lige led og 24 cm på højeste sted, med en 75 cm lang stofpose afsluttende med et pulverglas. Maskevidden i posen var ca. 100  $\mu$ . Denne ketcher sættes ned på bunden ved den ene bred. Umiddelbart opstrøms for denne hvirvledes bundmaterialet med fauna op ved spark ned i bunden med en gummistøvle. Dyrene førtes med vandstrømmen ind i ketcheren, hvor de filtreredes fra. Proceduren fortsattes vinkelret på vandløbet og tilbage igen. Indholdet skylledes ud i plastikspande, der bragtes hjem til laboratoriet til videre forarbejdning. Alt materiale blev vasket gennem 2 sier med maskevidde på ca. 100  $\mu$  og 0,5 mm, og begge fraktioner konserveredes i 4 % formalin. I laboratoriet sorterendes dyrene fra manuelt.

Der fandtes i prøverne 3 arter af *Ptychoptera*, men kun de to havde kvantitativ betydning (Tabel 1).

Hovedkapselbredden målt under mikroskop med indsat okularmikrometer ved en forstørrelse på 64  $\times$ . Disse måleresultater brugtes til at bestemme antallet af larvestadier. Til at bestemme tørvægten vejedes 1. og 2. stadium på Cahn elektrobalancevægt og 3. og 4. stadium på

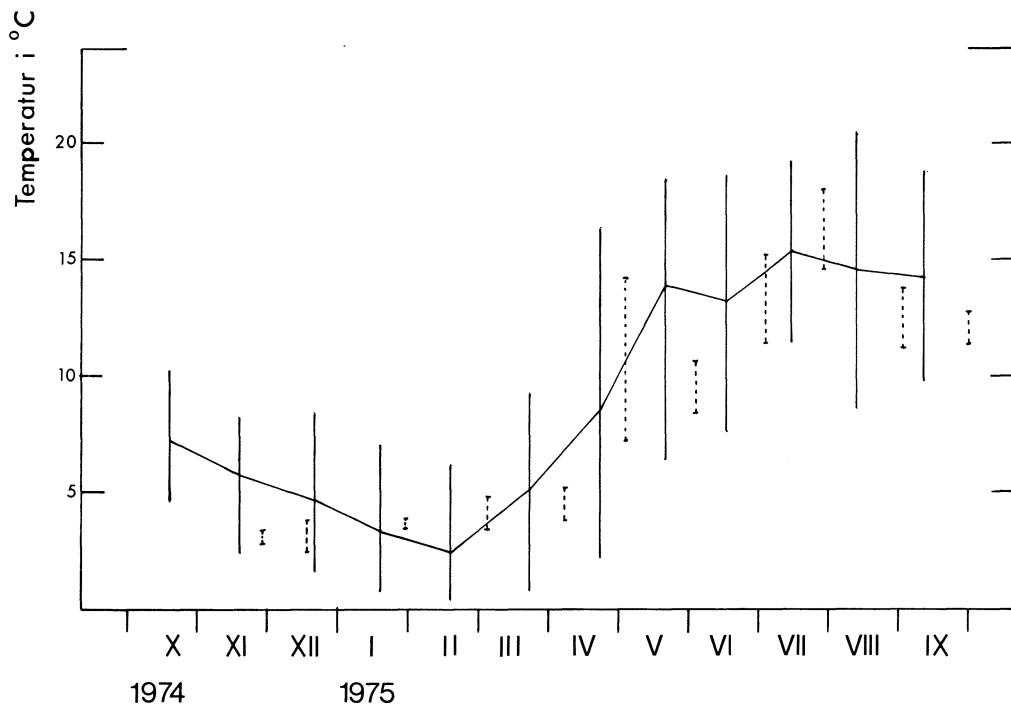


Fig. 1. Månedlige temperaturamplituder i Fønstrup Bæk. De stiplede lodrette linier angiver målte døgnamplituder, og den vandrette linie forbinder den estimerede middeltemperatur.

Fig. 1. Monthly temperature amplitudes in Fønstrup Bæk. The vertical dotted lines indicate measured 24 hours amplitudes, and the horizontal line connects the estimated mean temperature.

Sartorius vægt, alle efter tørring ved 60°C i varmeskab, til konstant vægt nåedes. Der er ikke kompenseret for vægttab ved konservering i formalin, hvorfor de opnåede værdier er ca. 20 % for lave (Iversen, personlig meddelelse).

Til supplement foretoges fra 1.iii.1975 til 15.x.1975 ca. 1 gang ugentlig indsamlinger af imagines med insektnet. Dette foregik ved, at ketcheren førtes gennem vegetationen langs begge sider af vandløbet inden for undersøgelsesområdet. Hver indsamlingsperiode varede fra 30 til 45 min. alt efter, hvor mange Diptera der

var i området. Materialet konserveredes i 70 % alkohol. Alle *Ptychoptera* bestemtes efter Freeman (1950).

## Resultater

### *Ptychoptera paludosa* Meigen

I de 13 serier af bundprøver fandtes i alt 904 eksemplarer af *P. paludosa*. Det største antal fandtes 2.vii.1975 med 458 individer, og det laveste antal fandtes 3.vi.1975 med 9 individer.

Ud fra hovedkapselbredden bestemtes antallet af stadier. Det ses, at *P. paludosa* havde 4 distinkte larvestadier uden overlappning i hovedkapselbredden (Fig. 2, Tabel 2).

Fra den relative stadiefordeling bestemtes livscyklus. Det ses, at *P. paludosa* var univoltin (Fig. 3). Den nye generation sås første gang 2.vii.1975, markeret ved ca. 300 1. stadium larver. De 3 første stadier gennemvoksedes på ca. 4 måneder, således at næsten alle larver var i 4. stadium omkring 1. november. Resten af larvetiden tilbragtes i 4. stadium.

Tabel 1: Antal larver af *Ptychoptera* indsamlet i Fønstrup Bæk 1974-1975.

Table 1: Numbers of *Ptychoptera* nymphs collected in Fønstrup Bæk 1974-1975.

Art	Antal
<i>Ptychoptera contaminata</i> (L.) .....	1
<i>Ptychoptera lacustris</i> Meigen .....	146
<i>Ptychoptera paludosa</i> Meigen .....	904

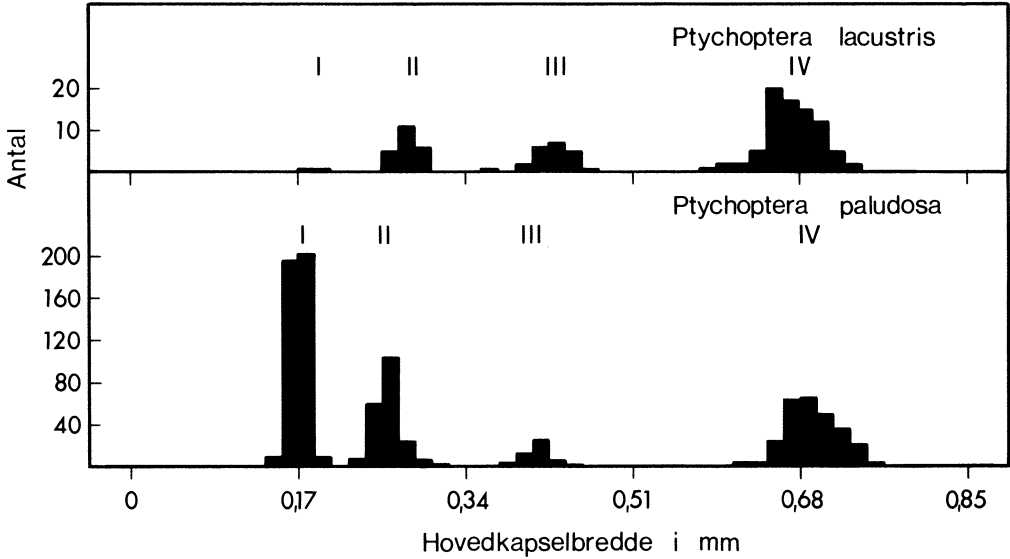


Fig. 2. Hyppighedsdiagram over hovedkapselbredden hos *P. lacustris* og *P. paludosa* fra Fønstrup Bæk 1974–1975.

Fig. 2. Head capsule size frequency diagram of *P. lacustris* and *P. paludosa* from Fønstrup Bæk 1974–1975.

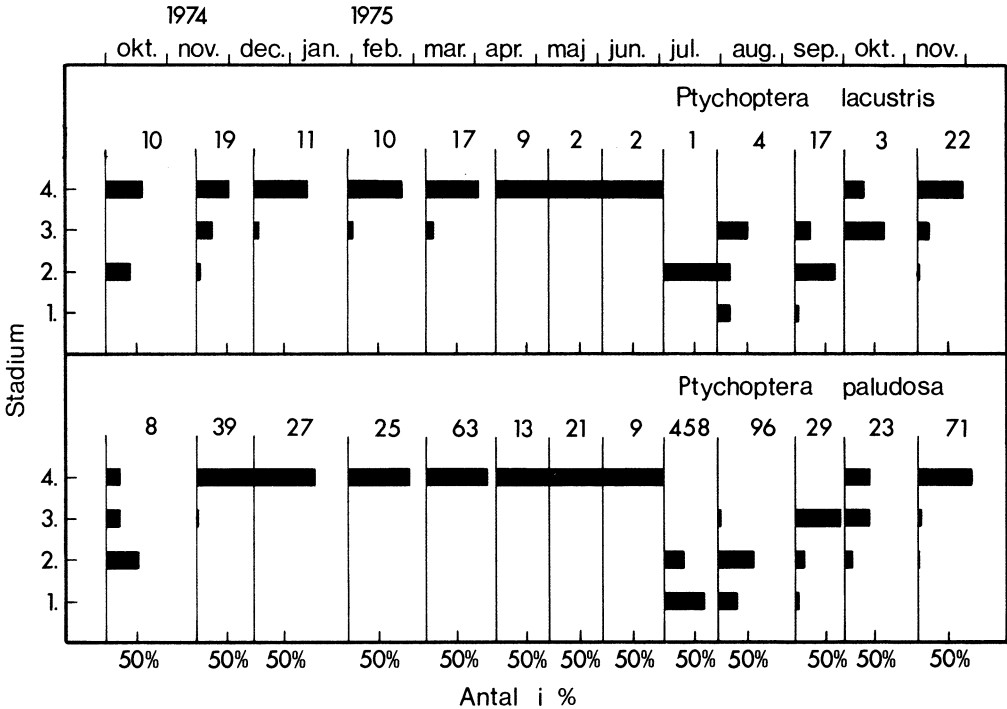


Fig. 3. Den relative stadiefordeling af *P. lacustris* og *P. paludosa* fra bundprøver i Fønstrup Bæk 1974–1975. Antal larver pr. dato er angivet.

Fig. 3. The relative distribution of the instars of *P. lacustris* and *P. paludosa* from bottom samples in Fønstrup Bæk 1974–1975. The number of nymphs on each date is indicated.

Der fandtes ingen pupper. Imagines fangedes første gang 2.vi. Størst antal fangedes midt i juni, og efter 1.vii. fandtes imagines ikke mere (Tabel 3).

Den laveste middelvægt fandtes 2.vii.1975, hvor populationen bestod af den nyklækkede 1975 kohorte. Herefter skete en hastig stigning i middelvægten frem til december, hvor den lå på ca. 3,5 mg tørvægt. Gennem vintermånederne var væksten langsommere. Midt i marts nåedes den maksimale middelvægt på 4,6 mg tørvægt. Herefter skete et fald i middelvægten gennem de næste måneder (Fig. 4).

### *Ptychoptera lacustris* Meigen

Af denne art fandtes 146 eksemplarer fordelt på de 13 serier af bundprøver. Det største antal fandtes 7.xi.1975 med 22 individer, og det laveste antal med et enkelt individ fandtes 2.vii.1975.

Antallet af stadier bestemtes ud fra hovedkapselbredden. Det ses, at *P. lacustris* havde 4 distinkte larvestadier uden overlapning i hovedkapselbredden (Fig. 2, Tabel 2).

Fra den relative stadiefordeling bestemtes livscyklus. Det ses, at *P. lacustris* var univoltin (Fig. 3). Den nye generation sås første gang tydeligt 6.ix.1975. Denne dato var hovedparten af larverne nået at komme i 2. stadium. De 3 første stadier gennemvoksedes på 2-3 måneder. I november fandtes hovedsagelig 4. stadium larver. Resten af larvetiden tilbragtes i 4. stadium, dog sås der det meste af tiden enkelte 3. stadium larver.

Heller ikke af denne art fandtes pupper. Imagines af *P. lacustris* fangedes fra 7.vi. til 20.viii., men kun fåtalligt (Tabel 3).

Tabel 2: Variationen i hovedkapselbredde i mm hos de 4 stadier af *P. paludosa* og *P. lacustris* fra bundprøver i Fønstrup Bæk.

Table 2: The variation in width of head capsule in mm of the four instars of *P. paludosa* and *P. lacustris* from bottom samples in Fønstrup Bæk.

Hovedkapselbredder i mm		
Stadium	<i>Ptychoptera paludosa</i>	<i>Ptychoptera lacustris</i>
1	0,157-0,204	0,185-0,204
2	0,238-0,323	0,252-0,286
3	0,391-0,459	0,370-0,504
4	0,595-0,765	0,588-0,739

Tabel 3: Fangst af imagines af *P. paludosa* og *P. lacustris* langs bredderne af Fønstrup Bæk ved ugentlige indsamlinger i 1975.

Table 3: Numbers of imagines of *P. paludosa* and *P. lacustris* collected along the banks of Fønstrup Bæk at weekly collections.

Dato	<i>Ptychoptera paludosa</i>	<i>Ptychoptera lacustris</i>
	Antal	Antal
25.v.1975	0	0
2.vi.	2	0
7.vi.	19	1
18.vi.	14	2
25.vi.	1	1
19.vii.	0	2
28.vii.	0	3
20.viii.	0	6
28.viii.	0	0

Den laveste middelvægt fandtes 2.vii.1975, hvor der kun var en enkelt 2. stadium larve til stede i de 10 bundprøver. Der skete en hastig stigning i middelvægten frem til december, hvor den lå på ca. 2,2 mg tørvægt. Vækstkurven viste et plateau fra midt i december til sidst i januar. Derefter var vækstraten moderat frem til april, hvor den maksimale middelvægt på 3,7 mg tørvægt nåedes. Herefter skete der et fald i middelvægten gennem de næste måneder.

## Diskussion

Hennig (1968) placerer Ptychopteridae systematisk mellem Tanyderidae og Petauristidae i nær tilknytning til Blepharoceridae og Psychodidae. Dette slægtskab mellem Ptychopteridae og Psychodidae gør det rimeligt at antage, at de 4 adskilte hovedkapselgrupper (Fig. 2, Tabel 2), der er observeret hos begge arter, svarer til 4 larvestadier. Der findes ingen undersøgelser over antallet af larvestadier andre steder fra (Peus 1967), sandsynligvis fordi Ptychopteridae de fleste steder forekommer i ringe antal.

Der findes heller intet publiceret om livscyklus. Peus (1967) mener, at der må findes flere generationer pr. år, regnet efter fangst af imagines, men nærværende undersøgelse viser med god sikkerhed ud fra de 904 larver af *P. paludosa* og de 146 af *P. lacustris*, der er fundet i bundprøverne, at begge arterne i Fønstrup Bæk har en årlig livscyklus.

Det generelle mønster for *P. paludosa* er føl-

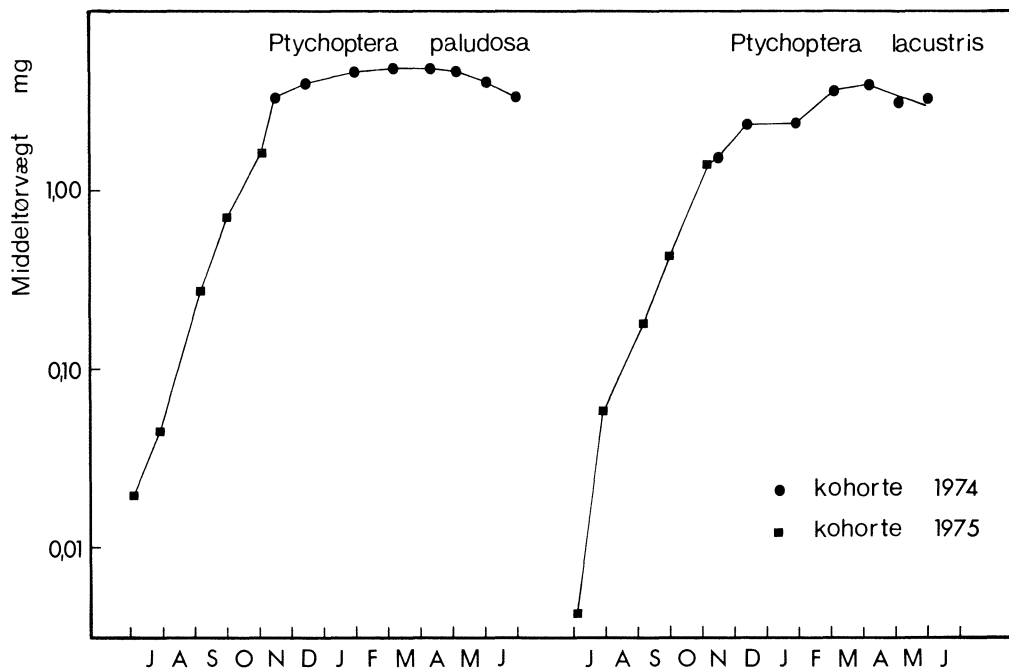


Fig. 4. Sammensatte middelvægtkurver for *P. lacustris* og *P. paludosa* fra Fønstrup Bæk. Kurverne er sammensat af 2 kohorter (angivet ved forskellige symboler).

Fig. 4. Compiled mean weight curves for *P. lacustris* and *P. paludosa* from Fønstrup Bæk. The curves have been established from two cohorts (indicated by different symbols).

gende: Æggene klækkes sidst i juni og først i juli, kort tid efter at de er lagt. Der sker en kraftig elimination i 1. og 2. stadium. De 3 første larvestadier gennemvokses hurtigt, således at over 90 % af larverne findes i 4. stadium først i november (Fig. 3). I dette stadium overvintres.

For *P. lacustris* er det generelle mønster følgende: Æggene klækkes over en længere periode fra først i juli til ind i september. En sammenligning med imaginesfangsterne (Tabel 3) forklarer den i forhold til *P. paludosa* lange klækningsperiode. det ses, at imagines fanges over en meget længere periode. Der kan intet siges med sikkerhed om 1975 kohortens startantal, men sandsynligvis følger det samme mønster som *P. paludosa*. Hvis dette er tilfældet, således at den overvintrende population er på ca. 10 % af initialpopulationen, må den store elimination være sket mellem prøveserierne i juli og september. De 3 første stadier gennemvokses lige så hurtigt som for *P. paludosas* vedkommende, dog er livscyklus forskudt ca. 1 måned, således at ca. 90 % af larverne først træffes i 4. stadium ved prøveserien i december (Fig. 3). Larverne overvintres i dette stadium.

Forpupningen foregår for *P. paludosas* vedkommende i april og maj, og fra april til ind i juni for *P. lacustris*' vedkommende. Puppertiden skal være kort, 8 dage i skovbække ved Bern i Schweiz (Bangerter 1932), 10–12 i følge Peus (1967, uden lokalitetsangivelse). Denne undersøgelse sandsynliggør dog, at den for begge arter i Fønstrup Bæk er mindst 1 måned, da imagines ikke træffes før i begyndelsen af juni (Tabel 3). Ingen pupper fandtes. I følge Peus (1967) sker forpupningen i mudder med puppen stående vinkelret på overfladen. Blot substratet er vandmættet, er det ikke nødvendigt med vand over. I Fønstrup Bæk fandtes mudder kun i større mængder i bredderne, så forpupningen må ske her, hvorfor puppen ikke findes ved den benyttede indsamlingsteknik.

Tilvæksten i vægt følger næsten samme mønster for de 2 arter med høj vækstrate i sommer- og efterårsmånederne og lavere vækstrate i vinter- og forårsmånederne. Hos *P. paludosa* nås 75 % af den maximale middelvægt midt i november, og kun de sidste 25 % kommer til i løbet af vinteren (Fig. 4). *P. lacustris* når 65 % af sin maximale middelvægt midt i december efter

knap 4 måneders larvetid, derefter er væksten retarderet til sidst i januar, og de sidste 35 % op til den største observerede middelvægt på 3,7 mg tørvægt tager det ca. 2,5 måneder at nå (Fig. 4).

Hynes (1961, 1970) har opstillet en model for livscyklus i vandløb, og begge arter svarer til »Slow seasonal Cycles« forløbet. Undergruppen for *P. paludosa* svarer bedst til S 2 forløbet. Som følge af, at livscyklus er forskudt ca. 1 måned, passer *P. lacustris* bedst med S 3 forløbet. Den lange klækningsperiode hos denne art svarer bedre end for *P. paludosas* vedkommende til Hynes' definition af »Slow seasonal Cycles«.

Forfatteren ønsker at takke cand. scient. Frode S. Hansen for godt samarbejde under indsamlingen og udsorteringen af prøverne. Desuden tak til lektor Torben Moth Iversen for kritisk gennemlæsning af manuskriptet.

### Litteratur

- Bangarter, H., 1932: Ptychopteridae von Bern. – Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 15: 203–204.  
Brindle, A., 1962: Taxonomic notes on the larvae of British Diptera. 9. The family Ptychopteridae. – The Entomologist. 95–96: 212–216.

### *Coleophora alnifoliae* Barasch ny for Danmark (Lepidoptera: Coleophoridae).

Efter Ole Karsholt og Ebbe Schmidt Niensens artikel i Ent. Meddr 46: 4–9 om *Coleophora*-erne inden for *milvipennis*-gruppen fik jeg mistanke om en *Coleophora* jeg havde fundet som søk på *Alnus incana* kunne være en *alnifoliae*.

Da Ole Karsholt gennem H. Patzak er i besiddelse af nogle tyske eksemplarer, kunne en sammenligning finde sted og en genitalundersøgelse foretages. Det danske dyr er en ♂ fundet i Grib Skov, Burre Sø, som søk 1.v.1977. Imago klækket ca. en måned senere.

Jens Lundqvist, Dyrehavevej 58, 3400 Hillerød

- 1966: Taxonomic notes on the larvae of British Diptera. 24. Revisional notes. – The Entomologist. 99–100: 225–227.  
Freeman, P., 1950: Family Ptychopteridae. – Handbook for the identification of British insects 9 (2): 73–76.  
Hennig, W., 1968: Die Larvenformen der Dipteren. 2 (3), Berlin.  
Hynes, H. B. N., 1961: The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. – Arch. Hydrobiol. 57 (3): 344–388.  
– 1970: The ecology of running waters. – Liverpool University press.  
Iversen, T. M., 1975: Disappearance of autumn-shed beech leaves placed in bags in small streams. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 19: 1687–1692.  
– (in prep): Population densities and energetics of two populations of the shredder *Sericostoma personatum* (Trichoptera).  
Morgan, N. C. & Egglisshaw, H. J., 1965: A survey of the bottom fauna of streams in the Scottish Highlands, Part 1. Composition of the fauna. – Hydrobiologia 25: 181–211.  
Nielsen, P., 1924: De danske arter af slægten *Ptychoptera* (Diptera, Nematocera). – Afhandlinger og meddelelser. Flora og Fauna 1: 16–19.  
Peus, F., 1958: Liriopeidae, In: E. Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region. Lieferung 200: 10–44.  
– 1967: Ptychopteridae, Chaoboridae, Dixidae, In: J. Illies: Limnofauna Europaea. Stuttgart.

### *Legnotus limbosus* (Geoffr.); første danske fund i dette århundrede (Heteroptera: Cydnidae).

I Andersen og Gauns »Fortegnelse over Danmarks tæger« fra 1974 (Ent. Meddr 42: 113–134) anføres 22 arter, som ikke er fundet siden århundredskiftet. Blandt disse er den lille tornbentæge *Legnotus limbosus* (Geoffr.) (*albomaculatus* Gz.), som nu er genfundet i et enkelt stykke: ♀, NWZ, PH 70. Rørvig, på stengærden omkring Transcendental Meditations-Akademiet (tidligere Missionskurstedet) ved Dybesø. 3.vi.1979. H. Enghoff leg.

I Zoologisk Museums samling findes 17 eksemplarer af *L. limbosus*. De er fundet i distrikterne F (Langeland), LFM og NWZ, yngste eksemplar er fra 1887.

Henrik Enghoff, Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, 2100 København Ø.