

Glimtar från trilobiternas värld

Jan Bergström

Trilobiterna betraktas ofta som leddjurens pionjärer, fastän kräftdjur och spindeldjur (chelicerater) kan föras lika långt tillbaka i tiden. Alla tre grupperna är kända från kambrium, ett tidsavsnitt, som började för ungefär 570 miljoner år sedan. Medan kräftdjuren och spindeldjuren är sparsamt företrädda som fossil i de äldre lagren, dominerar emellertid trilobiterna faunorna i kambrium för att sedan successivt avta och slutligen försvinna i perm för c:a 250 miljoner år sedan.

Utdöendet orsakar svårigheter för dem som försöker tränga in i trilobiternas värld på grund av att trilobiterna i flera avseenden inte är direkt jämförbara med andra leddjur. Ryggsidans (dorsalsidans) kraftigt förkalkade skal (exoskelett) är ofta väl bevarat, men när det gäller buksidans (ventralsidans) morfologi, anatomi och levnadssättet är vi förtvivlat dåligt informerade. Extremiteterna är delvis kända bara hos ett tiotal av de många tusen beskrivna trilobiterna, och anatomiska detaljer har först alldeles nyligen kunnat studeras tack vare välbevarat material och en ny röntgenmetodik utarbetad av professor W. Stürmer i Erlangen, Västtyskland. Det är naturligt, att levnadssättet är praktiskt taget okänt hos leddjur där extremiteterna är bristfälligt kända och dessutom morfologiskt avvikande från alla leddjursexremiteter av idag så långt vi känner dem. Viss information har man dock erhållit genom studiet av de kryp- och grävspår, som en del trilobiter lämnat efter sig.

Det har länge betraktats som ett faktum, att trilobiterna saknade käkar och tuggguts-kott, och man har därför antagit att de var slamslukare. På denna front har nya framsteg möjliggjorts tack vare Stürmers insatser. Stürmer har bl. a. gjort stora ansträngningar att samla gammalt och nytt material av trilobiter från den tyska devoniska hunsrücks-kiffen,

som är bekant för sina fantastiskt väl bevarade fossil. Jag har haft förmånen att få samarbeta med Stürmer i det vidare arbetet med detta material. Bland trilobiterna finns en *Phacops*-art, som är försedd med kraftiga enditiska tuggguts-kott (se fig. 1) åtminstone på cephalons (huvudets) två bakre extremitetspar. Det är därmed klart att trilobiterna åtminstone inte generellt saknade tuggförmåga. På extremiteterna har *Phacops* också kraftiga

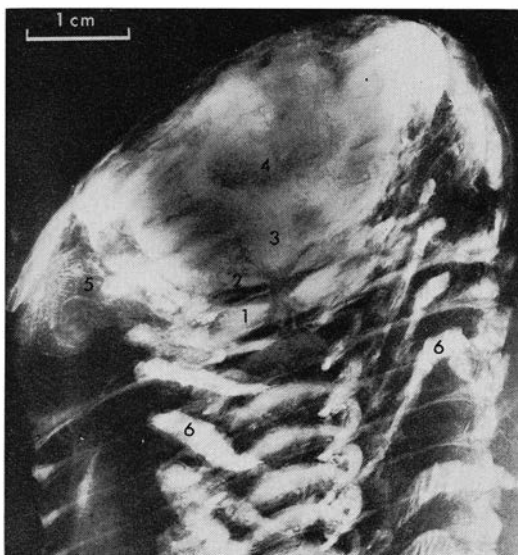


Fig. 1. Röntgenbild av *Phacops* sp. De tandade käkarna (1, 2) syns nära huvudets bakkant. Framför ser man svalg (3) och mage (4). De strierade strukturerna (5) härrör från delögonen i ögats inre. Även gångben (6) är synliga. Bild. W. Stürmer (613).

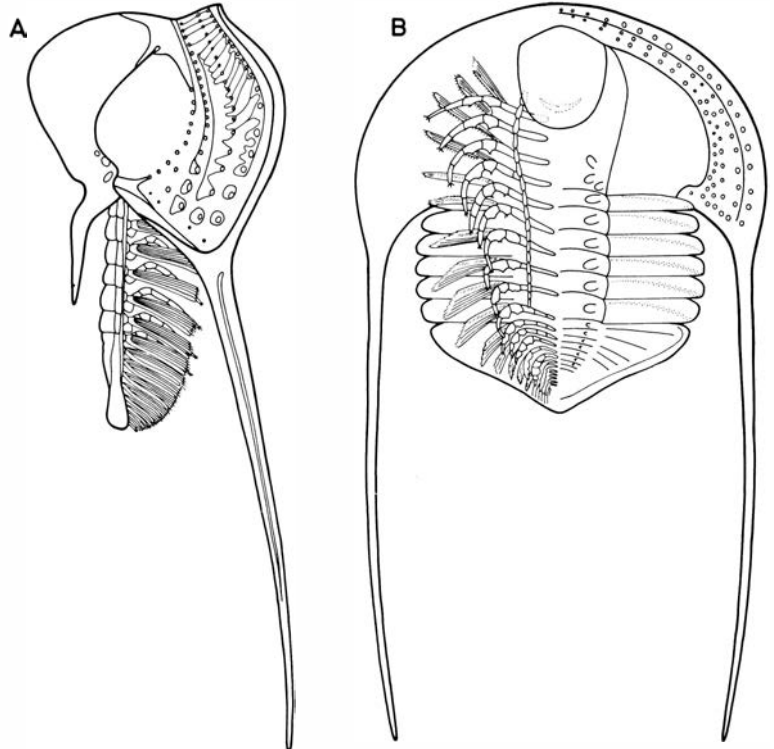
Phacops sp. from the Lower Devonian Hunsrück Shale. 1 and 2, two pairs of denticulated enditic jaws, 3 oesophagus, 4 stomach, 5 ommatidia of the compound eye, 6 telopodites. Radiograph W. Stürmer.

Fig. 2. Naturlig avgjutning av trilobitgrävspår från underkambrium vid Lugnäs i Västergötland. Nära mitten slutar ett rörformigt grävspår av en annan organism, som har fångats av trilobiten. Märk de "omfamnande" fotspåren runt det rörformiga grävspåret. Foto Sven Stridsberg.

Trilobite hunting burrow of Rusophycus type from the Lower Cambrian of Lugnäs, Västergötland, Sweden. The small tubular burrow ends close to the middle, where the burrower was caught by the trilobite. Note scratchings from the trilobite feet around the small burrow. Photograph Sven Stridsberg.



Fig. 3. Trilobiten *Cryptolithus bellulus* från sidan och underifrån. Mjukdelarna har skalats av från högra sidan i delfiguren B för att visa ryggskalet. Efter Bergström 1972. *Cryptolithus bellulus*. From Bergström 1972.



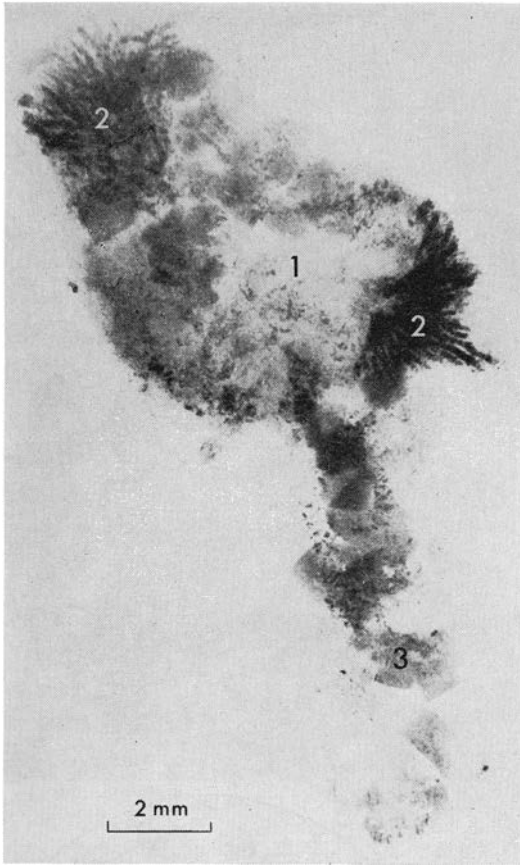


Fig. 4. Mage (1) och delar av levern (2) hos *Phacops*. Bihanget nedtill är svalget (3). Röntgenbild W. Stürmer (1605).

Distorted stomach (1), liver (2), and oesophagus (3) in Phacops. Radiograph W. Stürmer.

inåtvända borst, som förmodligen har tjänat till att hålla fast ett större byte.

Dessa indirekta indicier på rovgirigheten hos vissa trilobiter får kraftigt stöd genom fynd av jaktspår i Västergötlands underkambrium (se fig. 2). Djupa trilobitgrävspår, som tidigare tolkats som vilospår, uppträder i själva verket ofta tillsammans med grävspår av mindre djur på ett sådant sätt att man kan sluta sig till att trilobiten, troligen en olenelid, varit på jakt. Trilobitspåret ligger i regel med sin djupaste del direkt i kontakt med bytesspåret och de båda spåren är dessutom åtminstone i vissa fall orienterade åt samma

väderstreck. I något fall kan man se, att bytesspåret slutar precis vid trilobitspåret och av detaljerna i det senare framgår att trilobiten med sina fötter krafsat extra mycket just omkring bytet i samband med infångandet. Eftersom bytesdjuret grävt i en för dofter ogenomtränglig lera på ett djup av någon cm kan man gissa, att lokaliseringen skett med känselsinnet snarare än med ett kemiskt sinne och det stämmer väl med iakttagelsen, att rovdjur och byte tycks ha grävt i samma väderstreck.

Man har länge känt till att trilobiternas extremiteter, åtminstone i de få fall de är bevarade, har en inre och en yttre gren. Den inre grenen (telopoditen) är enkel och kan betraktas som en gångfot. Den yttre grenen (exiten) är fransad och har betraktats som en gäle. Nya undersökningar har emellertid visat dels att den yttre grenen var betydligt mera variabel än vad man trott, dels att de s. k. gälfilamenten var kraftiga taggar, anordnade som tänderna i en kam. I många trilobitspår har taggarna lämnat fåror, som antyder att det kamformiga organet användes för att söka genom sedimentytan efter föda. Kammen nådde botten bara hos en del trilobiter. Hos andra var den för kort eller uppåtriktad, och funktionen är då mera diskutabel. Troligen användes kamgrenen ibland som simorgan, och det är också möjligt att dess rörelser orsakade en vattenström över gälarna, som kan ha suttit på kroppens undersida liksom hos de samtida havsskorpionerna (eurypteriderna). Hos dolksvansarna har gälarna sekundärt förflyttats till extremiteterna och det är detta förhållande som lett till den tidigare tolkningen av trilobiternas kamgren som gäle.

I regel anses det att trilobiterna hade fyra par "normala" extremiteter i huvudet plus ett par antenner. Det är fallet hos t. ex. *Olenoides* och *Triarthrus*, men hos de yngre *Phacops* och "*Asteropyge*" var de bakre extremiteterna kraftigast och paret närmast antennerna helt reducerat. Det större antalet hos de förstnämnda formerna antyder dock att cephalon bestod av minst fem segment förutom det presegmentala acron. Är då detta den totala segmentuppsättningen i huvudet? Olika trilobitsspecialister har försökt urskilja en rad preantennala segment. Avsaknaden av möjligheten till studier av segmentens anläggning försvårar givetvis jämförelsen med nutida leddjur. Ändå finns kanske vissa möj-

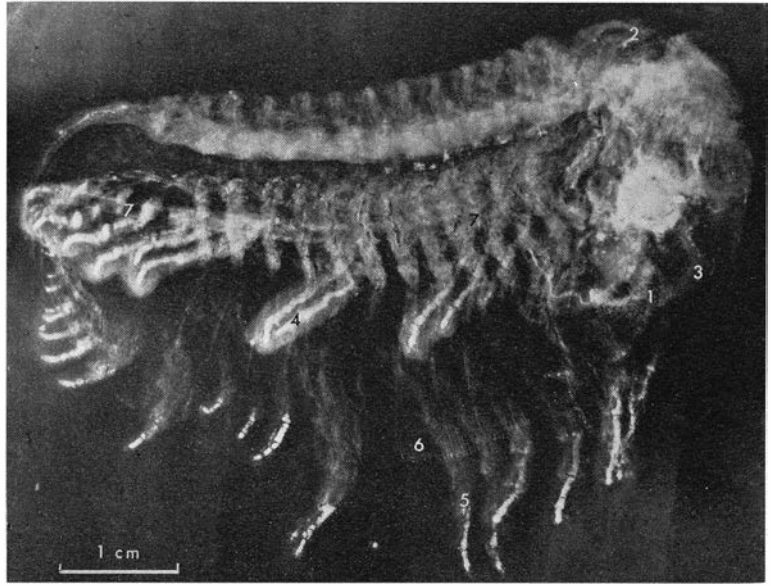


Fig. 5. Röntgenbild av *Phacops* sedd snett underifrån från högra sidan. 1 höger öga, 2 vänster öga, 3 antenn, 4 gångben på höger sida, 5 gångben och 6 exit på vänster sida, 7 tarmkanal. Bild W. Stürmer (295).

Phacops sp. from the Devonian Hunsrück Shale. 1 right eye, 2 left eye, 3 antenna, 4 telopodites of right side, 5 telopodites and 6 exites of left side, 7 intestine. Radiograph W. Stürmer.

ligheter att lösa problemet med trilobiternas segmentering. Segmenten är s. a. s. seriant homologa, och upprepning av vissa karaktärer antyder därför segmentkaraktär. Framför antennsegmentet finns på insidan av ryggskelettet ett par främre utskott, som uppenbarligen är seriant homologa med apodemen (sen- eller muskelfästen) i segmenten bakom. De främre utskotten står i kontakt med hypostomets (labralsköldens) främre vingar, som alltså intar en position identisk med den hos extremiteterna. Den naturliga slutsatsen är, att labrum åtminstone delvis bildas av ett preantennalt extremitetspar. En blick på nutida leddjur visar, att preantennala extremitetsanlag tillsammans med ett mediant labralanlag ansetts smälta samman till ett labrum hos insekter. Möjligen medverkar extremitetsanlag vid bildningen av labrum hos spindeldjur och i så fall rör det sig om pre-prechelicercanlag (preantennalanlag). Hos tusenfotingar tillbakabildas däremot såvitt bekant pre-

antennalanlagen utan att delta i bildningen av labrum. Förhållandena hos recenta leddjur gör alltså tolkningen av åtminstone en del av trilobitlabrum som omvandlade preantennala extremiteter fullt plausibel.

Det kanske mest anmärkningsvärda som Stürmers arbete resulterat i är fyndet av vissa inre organ. Matspjälkningsystemet, som tidigare inte var direkt iakttaget, är hos många exemplar av de devoniska *Phacops* och "*Asteropyge*" bevarat i pyrit och synligt på stereoröntgenbilder. Från munnen ovan ett bakåtriktat labrum leder svalget uppåt-framåt till en magsäck mellan labrum och glabellan på huvudets ovansida. Magsäcken är möjligen uppdelad på två enheter genom en hopsnörning på mitten. Magen omges på sidorna av en lever, vars finaste divertiklar har en diameter av c:a 0,11 mm. Bakom magen följer en jämntunn rak tarmkanal, som mynnar nära kroppens bakända.

Förutom matspjälkningsystemet är också

inre partier av facettögats delögon skönjbara hos några *Phacops*-exemplar. Från linsen konvergerar delögon inåt i riktning mot hjärnan. En ansvällning på mitten motsvaras enligt Stürmer hos recenta leddjur av ett parti med extra stor svavelkoncentration i pigmentcellerna.

Röntgenbilderna ger ingen anvisning om

andra organ. Ett välutvecklat blodkärlssystem upptäcktes dock redan 1901 av svensken Gustaf Lindström i trilobitcephala, där de enskilda kärlen lämnat tydliga avtryck i skalet. I övrigt är vi beroende av exceptionella bevaringstillstånd i kombination med välutvecklade tekniska hjälpmedel för att få veta ännu mera om trilobiternas organisation.

SUMMARY

Hints from the world of trilobites

The trilobites constitute the only major group of extinct arthropods. The morphological uniqueness and the poor preservation of soft parts in the fossil material makes the interpretation of their biology difficult. However, new material and new methods have revealed additional features. X-ray exposures made by Professor Stürmer of Erlangen show the oesopha-

gus, stomach, intestine, liver, ommatidia, and even the presence of denticulated jaws, formerly thought to be absent. Hunting burrows tell us that trilobites were not only peaceful mud-eaters. Exoskeletal impressions mark the course of a dorsal vascular system similar to that of living limulids. Segmental features indicate the presence of a preantennular segment which was preserved partly in the labrum.

Manuskriptet inkommet 6.4.1973
Fil.dr Jan Bergström
Paleontologiska institutionen
Sölvegatan 13
223 62 Lund