

UUSI OSTRAKODERME SAAREMAA *EURYPTERUS*- LADEMEST.

A. L u h a.

Viimase kümne aasta jooksul on *Eurypterus*-lademe faunast kirjeldatud rida uusi ostrakodermide esindajaid. Et kirjeldused on ilmunud meil vähe levinud Ameerika ajakirjades, leiukohti meil aga sageli külastatakse ja fauna ise on mitmeti huvitav, siis refereerime alamal uusi vorme, kasutades ühtlasi endakogutud materjale.

Enne kui asuda üksikuid vorme kirjeldama, märgime ära ostrakodermide asendi süsteemis ja nende liigituse, toetudes peamiselt E. Stensiö'le (1927).

Alamtüüp: *Vertebrata*.

Grupp: *Agnathi*. Klass: *Ostracodermi (Cyclostomata)*.

Alamklass: *Pteraspidomorphi*.

Seltsid: *Thelodonti* (näit. *Coelolepidae*).

Heterostraci (näit. *Cyathaspidae*).

Palaeospondyloidea.

Myxinoidea.

Alamklass: *Cephalaspidomorphi*.

Seltsid: *Anaspida*.

Osteostraci (näit. *Cephalaspidae*,

Tremataspidae).

Petromyzontia.

Seega oleks ostrakodermide näol tegemist kõige algelisemate selgroogsetega, kelle esindajaiks on tänapäeval veel vaid sõõrsuulised kalad, kuid kelle fossiilsed esindajad on olnud palju arvukamad ja mitmekesisemad ning on ühtlasi vanimad tuntud selgroogsed ja kalad.

Kõige sagedamini leitakse *Eurypterus*-lademes *Osteostraci* esindajaid ja nende uute esindajatega ongi meil alamal peamiselt tegemist.

Alustame *Tremataspis*'est kui ennetuntud perekonnast.

Tremataspis'e perekonna püstitas Fr. Schmidt a. 1866. Smith Woodward andis sellele sugukonna (*Tremataspidae*) tähenduse. J. V. Rohon kirjeldas a. 1892 *Tr.* esindajaid monograafiliselt, tehes veel a. 1894, 1895 ja 1899 lisandusi. W. Patten pühendas *Tr.*-le a. 1902 pikema artikli, a. 1903 lühema täienduse ja a. 1912 samuti, osana pikemast tööst selgroogsete põlvnemise üle. C. Wiman käsitles a. 1918 *Tr.* aju ja meelegaaneid, mille puhul O. Jaekel 1921. a. sõna võttis. E. Stensiö oma käsitlusega a. 1927 andis *Tr.* organisatsioonile ja sugukonna süstemaatilisele asendile õige valgustuse, toetudes oma Svalbardi *Cephalaspidae* monograafilisele uurimisele.

Kogu selle võrdlemisi ulatusliku kirjanduse alusmaterjaliks oli võrdlemisi vähese arvuline ja fragmentaarne hulk kivistisi ühestainast leiukohast — Viita murrust. Palju suurema uue materjali kogus Patten a-il 1930 ja 1932 nii vanast leiukohast Viital kui ka nende ridade kirjutaja poolt avastatud uuest leiukohast Himmiste Kuigul. A. 1931 ja 1932 ilmus Patten'ilt kaks lühemat lisandit küsimusele ja a. 1938 G. Roberts on'ilt pikem käsitlus uute kogude pikemaegse läbitöötuse viljana. Sellest tööst selgub, et temas on kasutatud *Tremataspis*'e materjale, mille üksikpalade arv ulatub üle 2000.

Rohon'i ja Patten'i vanemate töödega oli *Tr.* morfoloogia, Stensiõ tööga anatoomia olulised peajooned selgitatud ja üldine tõlgendus antud. Järgnevatel uurijatel seisib ja seisab ees selgitada üksikliike ja morfoloogilisi ning anatoomilisi detaile. Selles suunas on Robertson'i töös märkida edusamme.

Seni figureerisid *Tremataspis*'e perekonna esindajatena kolm liiki: *Tr. schmidti*, *Tr. mickwitzi* ja *Tr. simonsoni*, kõik Rohon'ilt. Robertson'i töö põhjal, kellel oli võimalus revideerida ka Rohon'i originaale, on neist liikidest püsima jäänud ainult esimene, kuna teine liigestub kaheks liigiks, mis kumbki esindavad uut perekonda. *Tr. simonsoni* kuuluvat samuti teisale, kuigi selle väite ligem põhjendus veel puudub.

Selle eest on Patten ja Robertson püstitanud kuus kuni seitse uut liiki, nii et praegu *Tremataspis* on esindatud järgmiste liikidega:

1) *Tr. schmidti* Rohon (14. joonis a). Kilbi pikkus 30—35 mm, laius 20—25 mm. Ninalohk ümmar, ninaava lohu esiveerus ja lohu keskel asetsevas kühmas. Neli sümmeetriliselt asetatud okast seljal.

2) *Tr. milleri* Patten (14. joonis b). Kilbi pikkus 38—48 mm, laius 30—38 mm. Ninalohk ümmar, ava läbibistab esiserva. 6—8 okast seljal. Dorsaalhari kõrge, põiknõoga keskel.

3) *Tr. mammillata* Patten (14. joonis c). Kilbi pikkus 35—40 mm, laius 25—30 mm. Ninalohk väike, piklik, ümbritsetud kõrgema valliga, millel sageli kõbrukesi, samuti kui silmadeesisel vallil. Ninaava lohu põhjas. Rohkesti okkaid seljal, sageli ebasümmeetriliselt. Poorid hõredamalt asetatud. Kilbi pealispind jaguneb pooride vahel polügonaalseteks, veidi lohkus väljakuteks, vastavalt kanalite võrgule välisskeletis.

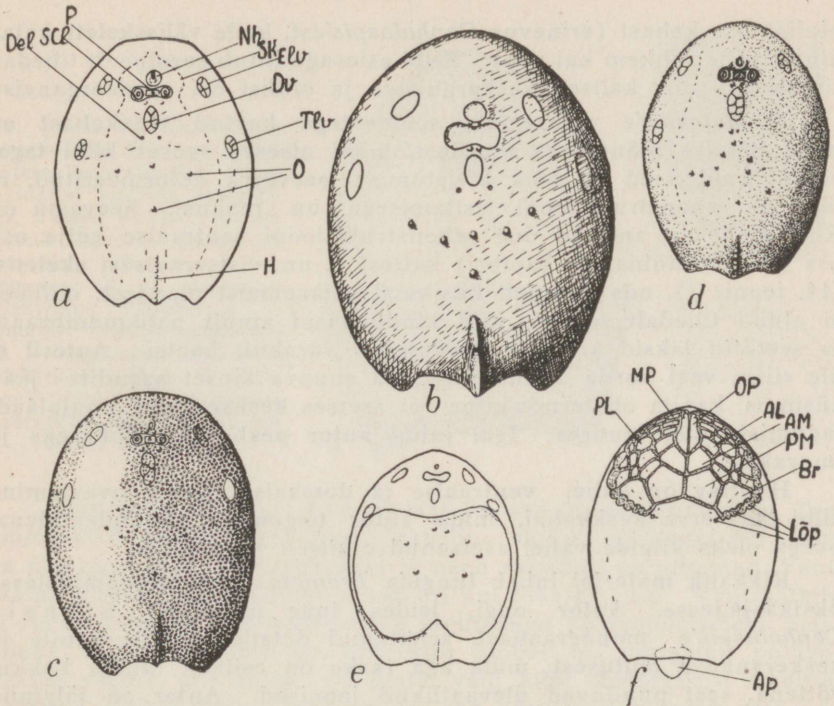
4) *Tr. rohani* Robertson (14. joonis d). Holotüüp 32 mm pikk, 20 mm lai. Ninalohk lai, madal, ninaava esiveerul kuni põhjani. 14 ebasümmeetriliselt asetatud okast seljal (aluseks üksainus eksemplar).

5) *Tr. patteni* Robertson. Kilbi suurus umbes 32×24 mm. Ninalohk enam sõõrja valliga kui *Tr. mammillata*'l. Okkad väikesed ja teravad, asetatud sarnaselt *Tr. mammillata*'ga. Eesmine lateraalne sensoriline väljak säbruga keskel. Dorsaalhari madal, madalate kühmakestega.

6) *Tr. scalaris* Robertson. Holotüübi pikkus 28 mm, laius 22 mm. (14. joonis e).

7) *Tr. panderi* Robertson. Holotüüp mittetäielik.

Viimased kaks liiki on püstitatud kumbki ainult üheainsa eksemplari põhjal. Autor leiab nad muidu täiesti sarnased olevat *Tr. mammillata*'ga, välja arvatud erilised liblikjad jooned seljakilbil. Tartu kogudes on seda laadi eksemplare rohkem ja nende põhjal jääb mulje, et ei ole tegemist eri liikidega, vaid eriliste ajutiste organitega *Tr. mammillata*'l. *Tr. scalaris*, mille skeem toodud 14. joonisel e, erineb siiski rohkem.



14. joonis, a. *Tremataspis schmidtii* Rohon (skeem Robertson'i järgi). Del — ductus endolymphaticus; Dv — dorsaalne elektriline väljak; Elv — eesmine lateraalne elektriline väljak; H — dorsaalne hari; Nh — naso-hüpofüüsiaalne lohk ja ava; O — okkad; P — pineaalplaat ja ava; Scl — skleraalarõngas ja silmaava; Sk — sensoorne kanal; Tlv — tagumine lateraalne väljak, b. *Tremataspis milleri* Patten. Detailid nagu a. c. *Tremataspis mammillata* Patten. Tagumised lateraalsed elektrilised väljakud näidatud ilma kateplaatideta. d. *Tremataspis rohani* Robertson. Detailid nagu a. e. *Tremataspis scalaris* Robertson. Skemaatiline joonis, et näidata liblikja joone asendit dorsaalkilbil. f. *Tremataspis ventraalküljelt* (skeem Patten'i ja Robertson'i järgi). AL — eesmine lateraalne plaat; AM — eesmine mediaanplaat; Ap — anaalplaat; Br — branhiaal(lõpus-)plaat; Lõp — lõpusavad; MP — marginaalplaat; OP — oraalplaadid; PM — tagumine mediaanplaat; PL — tagumine lateraalplaat. Katkestatud jooned — sensoorsed kanalid.

8) *Tr. sp.?* Põhineb puudulikult eksemplaril. Kilp umbes 40×30 mm. Sarnaneb *Tr. schmidtii*ga, kuid eesmise üksiku suurema okka asemel seljal on kolm väikest.

Joonised annavad edasi nende liikide peamised morfoloogilised jooned ja suurusuhted, seetõttu piirdusime ruumi säästmise mõttes ainult vajalikkude sõnaliste täiendustega. Sama juhust rakendame ka allpool.

Tavaliselt leidub *Tremataspis*'e jäänusena lamedalt kumer ja läikiv, konnapoja pead meenutav väliskelett (kilp), mis koosneb servadel tugevasti liidetud dorsaalsest ja ventraalsest osast. Kilp koosneb kolmekihilisest urbest koest ja embab pea'e kala pea ka

olulise osa kehast (erinevus *Cephalaspis*'est, kelle välisskelett katab ainult vähe rohkem kui pea). Kilbi esiosaga liitub seestpoolt tihedalt siseskelett, mis kaitseb keskergukava ja olulisi osi meeleorganeist.

Tremataspis'e väiksemate soomustega kaetud tagakehast on nüüd olemas mõnevõrra murdosi, mõni otseses seoses kilbi tagaosaga, kuid need on kõik kivistumisel seevõrra deformeeritud, et täpsema rekonstruktsiooni esitamiseks on raskusi. Seevastu on Robertson andnud uue rekonstruktsiooni ventraalse külje esiosa (oralo-branhiaalse kambri) kattest e. nn. vistseraalsest skeletist (14. joonis *f*), mis koosneb üksikuist väiksemaist plaadest, millised ei olnud tihedalt seotud, vaid kindlustasid ainult nahkmembraani ja seetõttu läksid kivistise mattumisel varakult kaotsi. Autoril ei ole siiski veel korda läinud selgitada suuava täpset asendit: jääb küsimus, kas ta oli terminaalne või asetses keskse kahe oraalplaadi tagumiste otste juures. Igal juhul autor peab teda väikeseks ja imevaks.

Huvitav on kahe, ventraalse ja dorsaalse, plaadi avastamine kilbi tagaserva keskkohal, mida autor tõlgendab anaalplaadidena. Seega oleks kilpide vahel asetsenud oluliselt kogu keha.

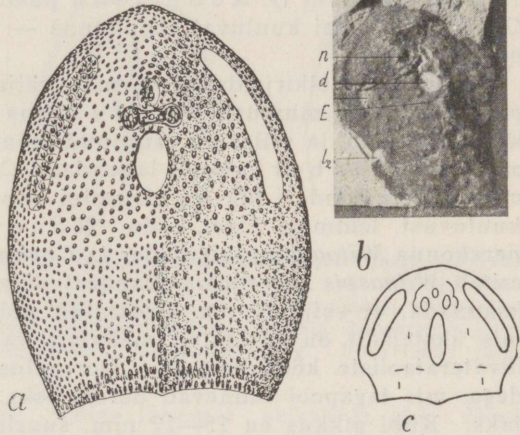
Rikkalik materjal lubab tungida *Tremataspis*'e anatoomilistesse üksikasjadesse. Autor ongi, leides tuge peamiselt Stensiö *Cephalaspis*'e monograafiast, selgitanud detaile meeleorganite ja keskergukava ehitusest, mida aga raske on esitada lühida kokkuvõttena, sest puuduvad ülevaatlilikud joonised. Autor on jälginud pikemalt sensoorsete kanalite kulgu, avastanud neid ka ventraalküljel ning oraalplaadel ja leiab nad olevat selliselt jaotatud, nagu *Petromyzon*'il (vt. 14. joonis *a, b, f*). Ajukapsel on *Cephalaspis*'e oma sarnane. *Mesencephalon* ja *diencephalon* on aga enam liidetud, kui viimasel. On selgunud mõne aju ergupaari insertsioonikohad. Sisekõrv sisaldab ainult kaks poolümmarat kanalit.

Uus materjal nii Ameerikas kui ka Tartus sisaldab mõnevõrra eksemplare, millel on säilinud silmade skleraälõngad, pineaalplaat ühes avaga ja sensoorseid ehk elektrilisi väljakuid katvad plaadid. Analoogia *Cephalaspis*'ega on seetõttu üsna tugevasti materiaalselt põhjendatud ja varemaaegsed lahkuminevad tõlgendused on kaotanud oma tähenduse.

Uute fossiilikogude ühe üllatusena on olnud meie näiliselt hästintuntud kalafauna rikastumine mitte ainult uute liikide, vaid ka uute perekondade poolest.

Üheks selliseks on *Dartmuthia*, liigiga *D. gemmifera* Patten (15. joonis *a*). See on kaunis suur vorm (pikkus harva üle 50, laius har. alla 40 mm), silmatorkavalt tuberkuleeritud dorsaalkilbi välispinnaga. Tuberkulid on tumedavärvilised, varieeruvad suuruselt ja kujult; enamasti on nad piklikud, tipuga suunatud tahapoole ja asetatud kaunis korrapäraselt ridadena. Kilbi tagaosas kerkib esile keskne suuremate tuberkulite hari, millest kahel pool on kummalgi 2—3 suuremate tuberkulite rida. Kilbi servadel on tuberkulid eriti tihedalt reastatud. Tagaosas on märgata segmentatsiooni sugemeid.

15. joonis a. *Dartmuthia gemmifera* Patten. Vasak lateraalne elektriline väljak näidatud kaetuna plaatidega. Teised elektrilised väljakud ilma. b. *Oeselaspis pustulata* Patten. n — ninaava; d — dorsaalne elektriline väljak; E — ductus endolymphaticus; l₂ — tagumine lateraalne elektriline väljak. Robertson'i järgi. c. *Witaaspis schrenckii* (Pander). Skeem Robertson'i järgi.



Nina- ja silmaavad, pineaalplaat ja -ava on asetatud nagu *Tremataspis*'el, samuti dorsaalne elektriline väljak; külgmisi väljakuid on üks paar nagu *Cephalaspis*'el ja need väljakud on pikemad. Ventraalne kilp on harva säilinud, samuti kui oraalplaadid. Ventraalkilp ei ole tuberkuleeritud, vaid näitab jagunemist polügonaalseteks plaatideks, kuna seljakilbil iga tuberkuli ümber on märgatav polügonaalne väljak, mis ei ole eri plaat, vaid kilbi struktuurist tingitud nähtus. Elektrilistel väljakutel levivad eraldatud plaadid, mis aga on tuberkuleeritud, nagu dorsaalpind üldse, nii et sageli on raske leida väljakute piire. Tuberkuleatsioon esineb silmade skleraa'rõngastel ja pineaalplaadil. Välisskelett koosneb kolmest kihist, nagu teistelgi osteostraakidel. On olemas siseskelett, mis võimaldab selgitada anatomsilisi detaile, kuid see on seni lähemalt uurimata.

Teine uus perekond on *Oeselaspis*, liigiga *O. pustulata* Patten (15. joon. b). See on märksa väiksem vorm kui *Dartmuthia* (pikkus 29, laius 25 mm) ja leidub ka vähem hästi säilinult, nii et temast esialgu on raske anda täpsemat rekonstruktsiooni. Kilbi kontuurid on vähe erinevad, kuna kilp aheneb tagaosas võrdlemisi järsult, moodustades tõmpe „sarvi“. Kilbi serv eespool neid sarvi kannab rea peenikesi korrapäraseid hambakesi. Seljakilp ja kõhukilbi tagaosas pealispind on kaetud peenikeste kõbrukestega ja suuremate külmadega; viimased asetsevad polügonaalsete väljakute keskuses, kusjuures need väljakud, samuti kui *Dartmuthia*'l on tingitud kilbi sisemisest struktuurist. Kõhmad näivad kaetud olevat läikivate tuberkulitega, kuid kivimi lõhestamisel eralduvad need ja nähtuvad eeskätt vaid vertikaalsetel murdpindadel.

Ninalohk ja -ava, silma- ja pineaalavad ning elektrilised väljakud on arvult ja asendilt analoogsed *Tremataspis*'ega, kuid senine materjal ei näita nende lähemat ehitust, samuti kui puuduvad andmed oraalplaatide kohta.

Nii *Dartmuthia* kui ka *Oeselaspis* omavad seevõrra karakterset

organisatsiooni, et G. Robertson püstitab nende põhjal kaks uut *Osteostraci* seltsi kuuluvat sugukonda — *Dartmuthiidae* ja *Oeselaspidae*.

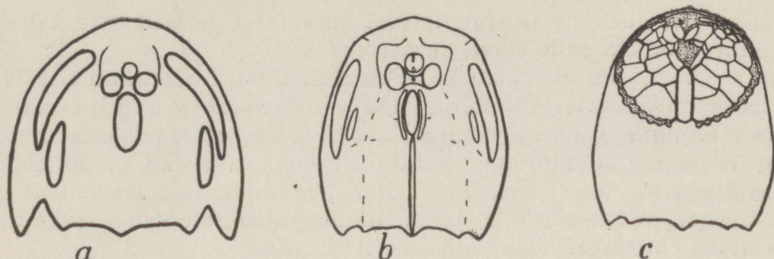
Kõik eespoolkirjeldatud vormid, välja arvatud *Tr. schmidti*, on pärit Himmiste murrust. P a t t e n kogus aga ka Viita murrust rohkesti materjali, ja selles on osutunud mõnikümmed eksemplari, mis on lubanud R o b e r t s o n'il lahendada *Cephalaspis schrenckii* küsimuse. See Panderi liik on hiljemini vahetanud oma perekondlikku kuuluvust, leidmata õiget kodu. Robertson püstitab nüüd uue perekonna *Witaaspis*, paigutades ta *Cephalaspidae* hulka. 15. joonis c esitab *Witaaspis schrenckii* (Pander) organisatsiooni üldjooni. Tuleb lisandada, et seljakilp on liigestatud polügonaalseteks väljakuteks, mis üksteisest on eraldatud madalate vaokestega ja kaetud peente liivaterafaoliste kõbrukestega. Dorsaalne väljak on piiratud voltiidega, mis tagapool ühinevad dorsaalseks, võrdlemisi madalaks harjaks. Kilbi pikkus on 15—17 mm, suurim laius u. 20 mm.

Ventraalküljest, endoskeletist, sklerootikaist, pineaalplaadist ja elektriliste väljakute kattest ei ole senises materjalis peaaegu midagi säilinud, kuigi autor märgib üht ja teist siseskeletist. Autor ei liida uue perekonnaga paari S c h m i d t'i joonist ja S t e n s i ö joonist, mida ta peab eri liigiks. Nomenklatuuri seisukohast on huvitav, et reeglite valju rakendamise puhul on *C. schrenckii Tremataspis*'e genotüüp; Robertson'i *Witaaspis* on mõeldud ettepanekuna selleks, et vältida segadusi, mis kahtlemata tuleneksid, kui praegu hakata muutma *Tremataspis*'e perekonnanime.

Teise senise liigi — *Tremataspis mickwitzi* Rohon — analüüs on viinud samuti tulemuseni, et see liik on kompleksne. R o b e r t s o n leiab, et *Tr. mickwitzi* holotüüp ja üks P a t t e n'i kogu eksemplar kuuluvad ühte liiki, üks teine sama liigi alla paigutatud R o h o n'i originaal ja 25 P a t t e n'i kogu eset kuuluvad teise ja kumbki liik erineb ka geneeriliselt nii teineteisest kui ka *Tremataspis*'est. Tulemuseks on kaks uut perekonda.

16. joonis a esitab üldjooni *Saaremaaspis mickwitzi* (Rohon) ehitusest, mis järelikult tugineb *Tr. mickwitzi* holotüübile. Liik ja perekond kuuluvad *Cephalaspidae* hulka, iseloomustudes seal võrdlemisi lühikeste lateraalsete väljakutega, lühikese laia kilbi tagaosaga, lühikeste sarvede ja laia oralobranhiaalse kambriga. Kõige lähemal näib liik seisvat *Thyestes*'ele. Genotüüp on ornamenteeritud peenikeste mikroskoopiliste kõbrukestega. See ja ka järgmine vorm osutab lateraalsetest väljakutest sissepoole asetatud harju. Kilbi pikkus on 18, suurim laius 19 mm.

16. joonis b ja c esitavad *Rotsiküllaspis obrutchevi* Robertson dorsaal- ja ventraalvaate skeemi. Kuna selle vormi juurde kuuluvat materjali oli autoril rohkem, siis on selle kirjeldus ka täielikum, kuigi lahtiseks jääb, kas siin on tegemist *Cephalaspidae* või *Tremataspidae* esindajaga. Sarnasus esimestega: ainult üks paar lateraalset väljakuid ja ninalohu asetus umbes silmaavade vahele; erinevuseks: kilbi paksus, dorsaal- ja ventraalkilbi võrdlemisi tugev seos ja võrd-



16. joonis a. Saaremaaspis mickwitzi (Rohon). Skeem Robertson'i järgi. Lateraalsetest elektrilistest väljakutest sees- ja tagapool harjad. b. Rotsiküllaspis obrutchevi Robertson. Dorsaalne külg. Lateraalsetest elektrilistest väljakutest seespool ja kahel pool dorsaalset elektrilist väljakut harjaa. Robertson'i järgi. c. Rotsiküllaspis obrutchevi Robertson. Ventraalne külg. Robertson'i järgi.

lemisi suured oraalplaadid. Kõige lähemal seisab ta ehk *Dartmouthia*'le, kuid erineb ka sellest küllaldaselt.

Kilp on 30 mm pikk ja 25 mm lai. Nii dorsaal- kui ka ventraalkilp on kaetud peente mikroskoopiliste kõbrukestega, mis näivad nagu peen liivakord. Esi- ja külgservad kannavad jämedamaid kõbrukesti. Dorsaalväljaku esiots algab juba silmaavade vahel. Teda piiravad kahelt poolt kitsad harjad, mis ei lähe üle tagumisse kesksesse kilbiharja, vaid on sellest eraldatud vahedega, milles asuvad endolümfaatiliste kanalite avad.

Nii on siis seni *Eurypterus*-lademe fauna rikastunud 5 uue perekonna ja kümnekonna uue liigiga *Osteostraci* hulgast. Näib, et sellega ei piirdu uute vormide lisandumine. Tartu kogus on puudulikke eksemplare Himmiste murrust, mis kuuluvad vähemalt kahte seni kirjeldamata *Cephalaspidae* liiki. Ka P a t t e n'i kogus on veel mittekirjeldatud vorme.

Peale osteostraakide on Robertson teatavaks teinud, et P a t t e n'i kogus leidub murdosi, mis kuuluvad anaspiidele ja mis on veel lähemalt kirjeldamata. Need oleksid vanimad senituntud anaspiide esindajad Euroopas.

Seega oleksid Saaremaa gotlandiumis esindatud kõik ostrakodermide seltsid peale *Paleospondyloidea*. Käesolevas referaadis käsitletud osteostraagid on seejuures tuntud ainult Saaremaalt, kui mitte arvestada Skåne gotlandiumist konstateeritud kilbiosi, mis anatoomiliste tunnuste põhjal osutusid *Tremataspis*'eks.

Et juba võrdlemisi hästi tuntud alal on avastunud terveid uusi faunasid, selleks on kaasa mõjunud mitu erinevat tegurit. Ühest küljest P a t t e n'i teoreetilised püüdlused võrdlev-anatoomilisel ja geneetilisel alal: tema lemmikidee selgrooliste tuletamiseks artropodest üle *Tremataspis*'e. Sellest ideest aetuna hankis ta „ameerikalikke“ abinõusid kivististe kogumiseks ja teostas kivimurdmist nädalate kestel 20—30 töölisega, mis andis kvantitatiivselt ka vastavaid tulemusi. Need tulemused oleksid aga jäänud võrdlemisi kvalifitseeritult piiratuks, kui tema kohal ei oleks saanud teada stratigraafi-

lise uurimise jooksul saadud teisest fossiilsest tasemest ja laiendatud oma tööd ka sellele teisele tasemele.

R o b e r t s o n ei eralda kõiki oma uusi vorme leiukohtade järgi. Tartus leiduva materjali põhjal aga võib kaunis kindlasti väita, et näiteks *Tremataspis*'e uued liigid, *Dartmuthia* ja *Oeselaspis* on pärit *Eurypterus*-lademe ülimatest kihtidest, mis asetsevad u. 20 m kõrgemal kui Viita kihid, kust on pärit *Tr. schmidti* ja teised uued vormid. See on veelkordselt kujukas näide paleontoloogilise ja faunistilise töö koordineerimise vajadusest stratigraafilisega.

Kirjandust. F r. S c h m i d t, Über *Thyestes verrucosus* Eichw. u. *Cephalaspis schrenckii* Pander ect. Verh. Russ. Miner. Ges. Ser. II, Bd. I, 1866. — d o — Über neue silurische Fischfunde auf Oesel. Neues Jahrb. f. Mineralogie Bd. I. 1892. — d o — Über *Cephalaspis (Thyestes) schrenckii* Pander. Mém. Géol. et Pal. d. Bull. de l'Ac. Imp. des Sc. St. Pet. Vol. I, 1894 J. V. R o h o n, Die obersilurischen Fische von Oesel. I Theil. *Thyestidae* und *Tremataspidae*. Mém. de l'Ac. des Sc. de St. Pet. Sér. 7, Vol. 48, No 13, 1892. — d o — Zur Kenntnis der Tremataspiden. Mém. Géol. et Pal. d. Bull. de l'Ac. Imp. d. Sc. St. Pé. Vol. I, 1894. — d o — Die Segmentierung am Primordialcranium der obersilurischen Thyestiden. Verh. Russ. Kais. Miner. Ges. St. Pet. Bd. 33, 1895. — d o — Über Parietalorgane und Paraphysen. Sitz. Ber. der Kais. Ges. d. Wiss. Prag, Vol. 33, 1899. W. P a t t e n, On the Structure and Classification of the Tremataspidae. Mém. de l'Ac. des Sc. St. Pet. Ser. 8, Vol. 14, 1902. Amer. Nat. Vol. 36, 1903. — d o — On the appendages of Tremataspis. Amer. Nat. Vol. 37, 1903. — d o — The Evolution of Vertebrates and Their Kin. 1912. — d o — New Ostracoderms from Oesel. Science. Vol. 73, 1931. — d o — Foundations of the Face. Sc. Monthly. Vol. 35, 1932. C. W i m a n, Über Gehirn und Sinnesorgane bei *Tremataspis*. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. 16, 1918. O. J a e k e l, Die Stellung der Paläontologie zu einigen Problemen der Biologie und Phylogenie. Pal. Ztschr. Bd. 3, 1921. E. A. S t e n s i ö, The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen. Part I. Family Cephalaspidae. Skrifter om Svalbard og Nordishavet. No 12, Oslo 1927. G. M. R o b e r t s o n, The Ostracoderm Genus *Dartmuthia* Patten Am. J. Sc. V. XXIX, 1935. — d o — *Oeselaspis*, a New Genus of Ostracoderm. Ibid. Vol. XXIX, 1935. — d o — The Ostracoderm Order *Osteostraci*. Science. Vol. 82, No 2125, 1935. — d o — *Anaspida* from the Ludlow of Oesel. Journ. of Pal. Vol. 11, No 3, 1937. — d o — The *Tremataspidae*. Am. J. Sc. Vol. XXXV, 1938. — d o — New Genera of Ostracoderms from the Upper Silurian of Oesel. Journ. of Pal. Vol. 12, No 5, 1938. — d o — The Status of *Cephalaspis schrenckii* Pander from the Upper Silurian of Oesel. Journ. of Geology, Vol. XLVII, No 6. 1939.