

Jaan Luig

Soovides käsitleda maismaaselgrootuid ja veeselgrootuid lahus, tuleb arvestada, et osa liike elavad nii maismaal, kui ka vees. Näiteks - Eestis registreeritud putukatest umbes 750 liigi (Järvekülg, 1995) vastsed elavad mageveekogudes, nende valmikud aga enamasti maismaal, või juhul, kui ka valmikud veedavad suurema osa ajast vees on nad siiski võimelised pikemaks ajaks veekeskonnast lahkuma. Uuritud on meil neid, liikide elutsükli eri vorme, vee- ja maismaaelustiku käsitlemisel üsnagi sõltumatult. Mõningate putukarühmade puhul ei ole isegi Põhja-Euroopas veel täpselt teada kõikide liikide vastsete eluviis - nende seotus või mitteseotus veekogudega. Paljud väikeste kehamõõtmetega selgrootud on väga niiskuselembesed ja elavad vee ning maismaa piiril või mikroveekogudes. Veeelustiku uurimisel neid reeglina ei käsitleta ja Eesti maismaaselgrootute uurimisel on nad samuti katteta jäänud.

Uurimis- ja käsitlemistraditsioonist tingituna on tihti üsna raske kokku viia ja üldistada erinevate uurimissuundade seni avaldatud tulemusi. Ainult veeselgrootuid, ilma amfibiontsete putukateta oli Eestis 1995. aastal ilmunud kokkuvõtte põhjal registreeritud umbes 1350 liiki (Järvekülg, 1995). Maismaaselgrootuid oli selleks ajaks leitud ligikaudu 10000 liiki (Elberg, 1995). Viimane arv sisaldab endas ka mõningal määral amfibionte.

Eesti maismaaselgrootud ja amfibiondid kuuluvad põhiliselt nelja klassi: ümarussid, teod, ämblikulaadsed ja putukad. Selgrootute süsteem, mis võrreldes varasemaga on nüüdseks mõningal määral muutunud on käesolevas ülevaates parema võrreldavuse huvides jäetud samaks, mis 1995. aastal ilmunud teoses "Eesti. Loodus" (Raukas, 1995).

1. Ajalooline ülevaade

1.1. Uurituse ülevaade

Eesti selgrootuid, sealhulgas ka maismaaselgrootuid on uuritud juba rohkem kui kahe sajandi vältel. Esmatöödeks on nimetatud A.W.Hupeli 1777. aastal ilmunud teost "Topographische Nachrichten von Lief- und Ehistland" ja aasta hiljem järgnenud J.Fischeri (Fischer, 1778) ülevaadet Liivimaa loomastikust (Riikoja, 1955, Haberman, 1955, 1968), kuid andmed nendes töodes mainitud putukaliikide kohta olid pärit pigem Lätimaalt, eeskätt Riia ümbrusest (Elberg, 1991, 1999). Siiski, oletades, et Eesti looduse kohta Hupelilt (töötas pastorina Äksis ja Põltsamaal) saadud andmed (Kongo, 1987) võisid mõningal määral puudutada ka selgrootuid ja märkides fakti, et Fischer (Fischer, 1777) toob mõne liigi juures ka selle eestikeelse nime võib kõnealuseid töid siiski lugeda esmatöödeks ka Eesti selgrootute uurimise alal.

Autorile teadaolevalt on vanimateks tänaseni säilinud Eestist kogutud selgrootute materjalideks Tartu Ülikooli taasavamise järel selle esimeseks loodusteaduste kateedri professoriks valitud, rektor G. F. Parroti mõttekaaslase, botaaniku, G. A. Germanni kogutud putukad Tartu Ülikooli Zooloogiamuuseumis (Luig, 1991, Luig, 1993, Luig, Voolma, 1999, 2000).

Maismaaselgrootute ja üldse selgrootute uurimise ajaloo kohta Eestis põhjalikum, kõiki suuremaid taksoneid ja uurimissuundi käsitlev ülevaade puudub. Olulisem möödunud sajandi keskpaigaks on kokku võetud H.Riikoja ja H.Habermanni poolt (Riikoja, 1955, Haberman, 1955). Entomoloogiliste uuringute kohta on kirjutanud K.Elberg (1991, 1999) ja lühidalt ka H.Haberman (1968) käsitledes muuhulgas ka mõningaid teisi selgrootute rühmi. Seoses Eesti Looduseuurijate Seltsi tegevusega on käsitletud L.Kongo töödes (Kongo, 1987, 2003) lühidalt ka loomastiku uurimist meil - algaastatest kuni tänapäevani. Eesti loodust tutvustava koguteose (Raukas, 1995) vee- ja maismaaselgrootute iseloomustuste juures leiab mõningaid viiteid ka nende uurimiskäigule (Elberg, 1995, Järvekülg, 1995).

Uurimasajaloo kohta leiab informatsiooni ka fauna uurimisega tegelevate institutsioonide tegevust käsitlevates trükistes, samuti rakendus- ja metsateaduslike uurimustööde arengut käsitlevates trükistes, mida siinkohal ei loetleta.

Selgrootute uurimist Eestis võiks eeltoodud tööde põhjal periodiseerida – 1) Balti-Saksa periood, mis kestis kuni II maailmasõjani, 2) Eesti esimese riikliku iseseisvusaegne periood 1920-1940, 3) alates II maailmasõja lõpust kuni tänapäevani. Eesti ala selgrootute uurimist iseloomustab siinjuures selle järjepidevuse katkemine kahel korral ja seetõttu hulga informatsiooni ning teadmiste kaduma minek.

1.2. Seisundi ülevaade

Ajaloolises plaanis, kahel esimesel uurimisperioodil, ei ole selgrootute loomade seisundit spetsiaalselt jälgitud ega hinnatud, mille põhjuseks võib arvata vastava temaatika mitteaktuaalsus sel ajal. Alles möödunud sajandi viiekümnendatel aastatel, ajal, mil moodustati ka praegune Eesti Looduskaitse komisjon (1955. aastal) ilmub vastavatesse kirjutistesse ka selgrootute kaitse ja seisundi hindamise vajadust puudutav temaatika (Vilbaste, 1960, Viidalepp, 1960, Maavara, 1960). Veel 1984. aastal avaldatud mõtted selgrootute kaitsest on aga üsnagi üldsõnalised (Vilbaste, 1992, Maavara, 1992, Mäemets, 1992).

Üksikute liikide puhul leiab teema sel ajal käsitlemist meie punase raamatu varasemates väljaannetes ja seoses NSVLiidu punase raamatu selgrootuid käsitleva köite ilmunisega, millesse kuulus ka mitmeid Eestis fauna selgrootute liike.

Esmakordselt on hinnatud olemasolevate võimaluste piires maismaaselgrootute seisundit tervikuna, sealhulgas ka tagasivaatavalt 1998. aastal valminud punase raamatu koostamise käigus. Analüüs võimalike ajalooliste muutuste osas on tegemata ja paljude rühmade puhul puuduliku uurimistausta tõttu ka võimatu.

2. Mitmekesisuse hetkeolukord

2.1. Uurituse aste ja andmeallikad

Eesti selgrootute uurituse hinnanguid on pärastsõjaaegsel perioodil avaldatud kahel korral. Esimesteks kokkuvõteteks olid H.Riikoja ja H.Habermanni ülevaated (Riikoja, 1955, Haberman, 1955).

Viimase Eesti elustiku liigirikkust käsitleva ülevaate põhjal (Elberg, 1995a) oli Eestis kindlaks tehtud üle 12 500 liigi selgrootuid. Oletatav selgrootute liikide üldarv on aga üle kahe korra suurem - u. 25000 kuni 27000. Hilisemad tööd küll täpsustavad meilt leitud liikide arvu, kuid üldjoontes ei ole selgrootute uurituse tase leitud liikide arvu osas viimastel aastatel väga oluliselt muutunud. Võib jätkuvalt väita, et liigilisel tasemel on ainult pooled meil elavatest selgrootutest registreeritud. Veelgi väiksem on kaasaegsel tasemel revideeritud liikide arv ja hoopiski väiksem hulk on neid liike mille ajalise ning ruumilise leviku, bionoomia, elupaiganõudluse jms. kohta on olemas piisaval tasemel kokkuvõtted.

Andmeid Eesti maismaaselgrootute kohta on avaldatud paljudes publikatsioonides, samuti leidub väga olulist informatsiooni ka käsikirjalistes diplomitöodes, väitekirjades jms. Organiseeritud ammendavat ülevaadet nende kõigi kohta käesoleval hetkel veel ei ole. Nimetatud kahes, 1955. aastal ja 1995. aastal publitseeritud ülevaates on toodud arusaadavatel põhjustel vaid põhikirjandus ja muud viited allikandmetele. Praegu koostatav kirjanduslike- ja muude allikate loend sisaldab hetkel veidi üle 3000 kirje, kuid see pole veel kaugeltki ammendav.

Teiseks oluliseks andmeallikaks on kollektsioonid ja nendega seonduvad andmebaasid. Suurimad neist asuvad Tartu Ülikooli Zooloogiamuuseumis, Eesti Põllumajandusakadeemias ja Eesti Loodusmuuseumis. Väiksemaid kollektsioone on veel kohaliku tähtsusega muuseumites ja loodusmajades. Eestist pärit materjali hulka nendes kollektsioonides on väga raske hinnata kuna kõrvuti Eesti uurimisega on kogutud materjali ka mujalt maailmast. Väga ligikaudsel hinnangul on kolmes põhikogus kokku vähemalt miljon prepareeritud eksemplari, mis on kas juba määratud, või määramata kuid valmis uurimistööks. Põhikogude andmestikku täiendavad harrastusuurijate materjalid, mis mõningate silmatorkavamate rühmade nagu näiteks suurliblikate ja mardikate osas on väga olulise tähtsusega.

2.2. Seisund ja dünaamika

Hinnanguid maismaaselgrootute seisundile Eestis tervikuna on praegusel hetkel avaldatud vaid üks – Eesti punane raamat (Lilleleht,1998), milles esmakordselt esitati andmed iga ohustatud liigi elupaiga (esmakordselt ühtse süsteemi järgi kokkuvõtlikult) ning neid ohustavate tegurite kohta, millest on tehtud esialgsed kokkuvõtted (Lilleleht,1998).

Kokku hinnati kõikidest selgrootutest vähemalt 3421 liiki, millest 490 liiki ehk umbes 14% analüüsitud liikidest tunnistati ohustatuks. Ohustatud liigid on üldreeglina kõik punasesse raamatusse (nimestikku) arvatud liigid. Tegelikult arvatakse siis nende hulka ka juba antud piirkonnast hävinud liigid, samuti mõningad madalamate ohuastmete (kategoriate) liigid, mis veel otseselt ohustatud ei pruugi olla (osa haruldastest, tähelepanu vajavatest ja määratlemata liikidest) (Lilleleht,1998).

Kui palju täpselt erinevate rühmade puhul liike hinnati ei selgu kõikidel juhtudel. Ka ei olnud võimalik hinnata kõiki rühmi tervikuna. Sellest tulenevalt ei ole võimalik ka midagi konkreetset väita erinevate ohutegurite osakaalu ja ohustatud liikide jaotumuse kohta elupaiguti ega ka tervikuna selgrootuid või eraldi maismaaselgrootuid ja amfibionte silmas pidades.

Eesti fauna on suhteliselt noor ja pärastjääaegne immigratsioonifauna millesse lisandub uusi liike ka praegusel ajal ning mille liikidest osale on omane levikupiiri fluktuatsioon, mistõttu mõnikord liik taandub ja siis jälle tungib peale. Ekspanseeruvate liikide osas on paremini uurijatega kaetud rühmade osas seda protsessi pidavalt dokumenteeritud. Liikide kadumine (mitte leidmine) varem laiemalt levinud liikide puhul on olnud aga raskemini jälgitav ja analüüsiv. Selget pilti milline protsess praegusel ajal Eestis on ülekaalus, ehk hinnangut fauna maismaaselgrootute ja amfibiontide liigilise koosseisu ning liikide/vormide leviku teisenemise ulatusele ning selle põhjustele praegusel hetkel ei ole.

2.3. Ruumiline jaotus

Eesti loomastiku koosseisus on ülekaalus transpalearktilise, holarktilise, Eurosiberi ja Euroopa levikuga boreaalsed liigid. Neile lisandub üsna arvukalt nemoraalseid ja arktilis-boreaalseid liike, arktilise fauna relikte ja kosmopoliite, samuti immigrante Ponto-Kaspia faunast (Anonymus, 1995).

Eesti loomastik on suhteliselt noor, kujunenud pärastjääaegsel perioodil ja võrreldes paljude teiste Maa piirkondadega vaene. Uute liikide looduslik sisseränne Eesti territooriumile, nagu eelpool juba märgitud toimub praegugi. Loomastiku kujunemist on oluliselt mõjutanud ka inimtegevus, eriti viimaste aastasadade jooksul. Kõrvuti inimese poolt tahtlikult või tahtmata kaasa toodud selgrootute liikidele on arvatavasti palju selliseid liike, mis on asustanud Eesti territooriumi

tänu inimese poolt loodud elupaikadele ja edasipääsukoridoridele. Omaette rühma moodustavad liigid, mis elavad inimkaaslejatena elamutes jm. hoonetes ning rajatistes ning inimese ja kodu- ning lemmikloomade parasiidid, millest paljud on ilmselt inimese poolt sisse toodud, neist mõned juba väga ammu.

Maismaaselgrootute leviku üldisemaid seaduspärasusi Eestis on uuritud põhjalikumalt vaid üksikute rühmade puhul. Zoogeograafiliselt põhjalikumalt on analüüsitud mardikalisi, neist eriti jooksiklasi (Haberman, 1956, 1965). Samuti suurliblikaid (Viidalepp, 1991, Viidalepp, Remm, 1996). Seda on kõige sagedamini väljendatud Eestis levikupiiril asuvate liikide protsendi ja üksikute levikupiiri tüüpide osa kaudu selles.

Erinevate Eesti piirkondade selgrootute liigilise koosseisu ja liikide arvu võdluseni, mis senistel provisorsetel hinnangutel võiks olla üsnagi erinev veel jõutud ei ole.

3. Ohustatus ja kaitse

3.1. Ohustatuse aste ja ohutegurid

Viimases Eesti punases raamatus (Lilleleht, 1998) oli võimalik hinnata selgrootute (selleks hetkeks täpsustatud andmeil) 13 621 meilt registreeritud liigist vaid 3421 puhul nende ohustatust. Käsitlemata jäi vähese uurituse ja/või vastava spetsialisti puudumise tõttu seitse hõimkonda tervikuna ning ümarloomade (Nemathelminthes) ja lüljalgsete (Arthropoda) hõimkondadest vastavalt viis ja kaks klassi. Ohustatuks või Eesti faunast kadunuks tunnistati 490 liiki ehk umbes 14% analüüsitud liikidest.

Kuivõrd selline suhteliselt väike valim kogu selgrootute liigilisest mitmekesisusest Eestis peegeldab selle ohustatust tervikuna, peaks täpsustuma uue punase raamatu koostamisel, millega on kavas alustada 2004. aastal.

3.2. Kaitstuse aste ja kaitsemeetmed

Maismaaselgrootute kaitse küsimustega ei ole meil jõutud piisavalt tegelda. Paljude juba kaitsealuste liikide kohta puudub veel kättesaadav baasandmestikki. 2003. a. seisuga oli kaitstavate liikide nimekirjas 46 liiki maismaaselgrootuid ja amfibionte. Kõik need kuuluvad kolmandasse kaitsekategooriasse.

1. vasakkeermene pisitigu (*Vertigo angustior*);
2. luha-pisitigu (*Vertigo geyeri*);
3. väike pisitigu (*Vertigo genesii*);
4. rohe-tondihobu (*Aeshna viridis*);
5. valgelaup-rabakiil (*Leucorhina albifrons*);

6. suur rabakiil (*Leucorrhinia pectoralis*);
7. hännak-rabakiil (*Leucorrhinia caudalis*);
8. rohe-vesihobu (*Ophiogomphus cecilia*);
9. ebasüsik (*Boros schneideri*);
10. väike-punalamesklane (*Cucujus cinnaberinus*);
11. laiujur (*Dytiscus latissimus*)
12. tõmmuujur (*Graphoderus bilineatus*);
13. eremiitpõrnikas (*Osmoderma eremita*);
14. must-seenesultan (*Oxyporus mannerheimi*);
15. mustlaik-apollo (*Parnassius mnemosyne*);
16. vareskaera-aasasilmik (*Coenonympha hero*);
17. teelehe-mosaiikliblikas (*Euphydryas aurinia*);
18. suur-mosaiikliblikas (*Euphydryas maturna*);
19. suur-kuldtiib (*Lycaena dispar*);
20. sõõrsilmik (*Lopinga achine*);
21. tähnik-sinitiib (*Maculinea arion*);
22. liivakuklane (*Formica pratensis*);
23. veerekuklane (*Formica nigricans*);
24. laanekuklane (*Formica aquilonia*);
25. karukuklane (*Formica lugubris*);
26. palukuklane (*Formica polyctena*);
27. arukuklane (*Formica rufa*);
28. kännukuklane (*Formica truncorum*);
29. ristikukimalane (*Bombus distinguendus*);
30. aedkimalane (*Bombus hortorum*);
31. jaanikimalane (*Bombus humilis*);
32. talukimalane (*Bombus hypnorum*);
33. nõmmekimalane (*Bombus jonellus*);
34. kivikimalane (*Bombus lapidarius*);
35. maakimalane (*Bombus lucorum*);
36. samblakimalane (*Bombus muscorum*);
37. põldkimalane (*Bombus pascuorum*);
38. niidukimalane (*Bombus pratorum*);
39. tume kimalane (*Bombus ruderarius*);
40. Schrencki kimalane (*Bombus schrencki*);
41. sorokimalane (*Bombus soroeensis*);
42. pikktiib-kimalane (*Bombus sporadicus*);
43. urukimalane (*Bombus subterraneus*);
44. metsakimalane (*Bombus sylvarum*);
45. karukimalane (*Bombus terrestris*);
46. hall kimalane (*Bombus veteranus*).

Loodusdirektiivi lisadesse paigutatud liikides on Eestist selgrootutest praeguse seisuga usaldusväärselt registreeritud 28 liiki. Nendest 4 liiki on veeselgrootud, 16 liiki asustavad ainult maismaaelupaiku ja 6 kiililiigi vastsed elavad vees valmikud aga maismaal. Kaks ujurlast veedavad kogu oma elu valdavalt vees.

Tabel 1. Eestis märgitud selgrootute liigid, mis on loetletud EL Loodusdirektiivi lisades

Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	EL Loodusdirektiivi lisa		
		II	IV	V
<i>Helix pomatia</i>	Viinamäetigu			X
<i>Vertigo angustior</i>	Vasakkeermene pisitigu	X		
<i>Vertigo genesii</i>	Põhja pisitigu	X		
<i>Vertigo geyeri</i>		X		
[<i>Vertigo moulinsiana</i>] (1)	[Munajas pisitigu]	X		
<i>Margaritifera margaritifera</i>	Ebapärlikarp	X		
<i>Unio crassus</i>	Paksukojaline jõekarp	X	X	
<i>Hirudo medicinalis</i>	Apteegikaan			X
<i>Astacus astacus</i>	Jõevähk			X
<i>Leucorhina pectoralis</i>	Suur-rabakiil	X	X	
<i>Leucorhina albifrons</i>	Valgelaup-rabakiil		X	
<i>Leucorhina caudalis</i>	Hännak-rabakiil		X	
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Rohe-vesihobu	X	X	
<i>Aeshna viridis</i>	Rohe-tondihobu		X	
<i>Sympecma paedisca</i>	Pronkskõrsik		X	
(= <i>Sympecma braueri</i>)				
<i>Boros schneideri</i>	Ebasüsik (sinelane)	X		
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Väike-punalamesklane	X	X	
<i>Dytiscus latissimus</i>	Laiujur	X	X	

<i>Graphoderus bilineatus</i>	Lai-tõmmuujur	X	X
[<i>Lucanus cervus</i>] (2)	[Pöderpõrnikas]	X	
* <i>Osmoderma eremita</i>	Eremitpõrnikas	X	X
<i>Oxyporus mannerheimii</i>	Must-seenesultan	X	
<i>Pytho kolwensis</i>		X	
<i>Euphydryas aurinia</i>	Väike-mosaiikliblikas	X	
<i>Hypodryas maturna</i>	Suur-mosaiikliblikas	X	X
<i>Lycaena dispar</i>	Suur-kuldtiib	X	X
<i>Coenonympha hero</i>	Vareskaera-aasasilmik		X
<i>Lopinga achine</i>	Sõõrsilmik		X
<i>Parnassius mnemosyne</i>	Mustlaik-apollo		X
<i>Maculinea arion</i>	Tähnrik-sinitiib		X

1) Tärn (*) näitab, et tegemist on EL Loodusdirektiivis prioriteetseks peetava liigiga

2) EL Loodusdirektiivi lisa II - liigid, kelle kaitse korraldamiseks on vajalik spetsiaalsete kaitsealade moodustamine

3) EL Loodusdirektiivi lisa IV - liigid, kes vajavad ranget kaitset

4) EL Loodusdirektiivi lisa V - liigid, kelle püük ja kasutamine on lubatud majandus- (kaitsekorraldus-) kava alusel

Kommentaarisid

(1) Munajas pisitigu, *Vertigo moulisiana*

C.Krausp oma töödes (Krausp, 1936a, 1940) liiki Eestist ei märgi ning paigutab tema põhjapoolse levikupiiri Baltimaades Leedu territooriumile (Schlesch & Krausp, 1938, Krausp, 1940). J.Vilbaste toob liigi oma käsikirjalises maismaalimuste nimestikus, kuid ei käsitle seda oma molluskite määrajas (Vilbaste, 1979 käsik.). T.Talvi (1998) on paigutanud liigi Eesti punase raamatu viiendasse kategooriasse. Täpsemaid liigi leiuandmeid Eestis ei olnud käesoleva aruande autorile kättesaadavad.

(2) Pöderpõrnikas, *Lucanus cervus*

Hävinud. Kirjanduses avaldatud leiud on kahtlased.

4. Võimalused ja ettepanekud

4.1. Uurituse astme tõstmine

Selgrootute uurituse taseme tõstmine sõltub praegusel hetkel vastavate spetsialistide koolitamisest ja selle jaoks finantsvahendite leidmisest. Probleemistikust on küll pidevalt räägitud, kuid oluliste tulemusteni ei ole seni jõutud.

4.2. Kaitse tõhustamine

Maismaaselgrootute kaitse tõhustamine sõltub eelkõige uurituse tõhustamisest ja sellele baseeruvate vastavate projektide ellukutsumisest. Alustada tuleks seni meil ja lähialadel looduskaitsealises aspektis esilekerkinud rühmadest ja liikidest, mida pole veel seniste riiklike programmidega hõlmatud.

4.3. Koostöö võimalused maailmas

Maismaaselgrootute uurimine on toimunud kogu ajaloo vältel koostöös maailma teiste teadlaste ja uurimisasutustega. Sellise koostööta on mistahes rühma kaasaegne taksonoomia ja süstemaatika mõeldamatu. Eelkõige sõltub koostöö välisuurijatega Eestis oma spetsialistide olemasolust.

Praegu käimasolevatest ulatuslikematset rahvusvahelistest projektidest milles osalevad Eesti selgrootute spetsialistid on Euroopa faunanimestiku koostamine. Selle tulemusel on valmimas Eesti loomastiku koondnimestik, mis on sellises mahus esmakordne.

KIRJANDUS

Anonymous. 1995. Selgrootud. - Rmt.: Raukas, A. (koost.) Eesti. Loodus. Tallinn. lk. 441.

Elberg, K. 1991. Eestimaa putukate uurimisest. – Eesti Loodus, 1991 (7): 426-428.

- Elberg, K. 1995. Maismaaselgrootud. – Rmt.: Raukas, A. (koost.) Eesti. Loodus. Tallinn. lk. 452-461.
- Elberg, K. 1999. Entomofaunistic research in Estonia: the past, the present, and the future.- Proceedings of the XXIV Nordic Congress of Entomology, pp. 63-66.
- Fischer, J.B. 1777. Versuch einer Liefländischen Naturgeschichte im Grundris. - In: Hupel, A.W. Topographische Nachrichten von Lief- und Ehstland. Riga, S. 428-544.
- Fischer, J.B. 1778. Versuch einer Naturgeschichte von Livland. Leipzig, 414 S.
- Haberman, H. 1955. Entomoloogilise uurimise olukord ja ülesanded Eesti NSV-s. - Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 48: 27-46.
- Haberman, H. (Ed.). 1968. Entomological Research in the Estonian S.S.R., Tartu, 16 pp.
- Hupel, A.W. 1777. Topographische Nachrichten von Lief- und Ehstland. Riga, ...
- Järvekülg, A. 1995. Veeselgrootud. - Rmt.: Raukas, A. (koost.) Eesti. Loodus. Tallinn, lk. 441-452.
- Kiristaja, P., Timm, U. (koost.) 2003. Väike käsiraamat neile, kes loodusest hoolivad. Tallinn-Tartu, Eesti Terioloogia Selts, Eesti Looduseuurijate Selts, 108 lk.
- Kongo, L. 1987. Loodusteaduslike uurimistööde ajalugu Eestis 1917. aastani. Tallinn, "Valgus", 260 lk. (Vene k.)
- Kongo, L. 2003. Eesti Looduseuurijate Seltsi 150 tegevusaastat 1853-2003. 150 active years of the Estonian Naturalists' Society 1853-2003. Teaduste Akadeemia kirjastus, Tallinn, 471 lk.
- Kruus, M. 2003. The greenhouse effect and moths' response to it. I. How to compare climatic and insect phenology databases? – Agronomy Research 1, 49-62.
- Luig, J. 1991. On Estonian *Scolioidea* (Hymenoptera, Apocrita, Aculeata) . - Proc. Estonian Acad. Sci. Biol., 40 (4): 173-179.
- Luig, J. 1993. The distribution and phenology of the *Sphecoidea* (Hymenoptera, Aculeata) species in Estonia I. The Families *Ampulicidae*, *Sphecidae*, *Pemphredonidae*, *Astatidae*, and *Larridae*. - Proc. Estonian Acad. Sci. Biol., 42 (1): 39-54.

- Luig, J., Voolma, K. 1999. Puidulembesed kaevurherilased Eestis I: alamsugukonnad Pemphredoninae ja Larrinae (Hymenoptera, Sphecidae). Metsanduslikud uurimused **31**: 173-180.
- Luig, J. & Voolma, K. 2000. Puidulembesed kaevurherilased Eestis II: alamsugukond Crabroninae (Hymenoptera, Sphecidae). Metsanduslikud uurimused, 32: 121-128.
- Maavara, V. 1960. Metsakuklane - kasulik sipelgas. - Rmt: Meie loomastiku looduskaitsest. Abiks loodusevaatlejale nr. 43, Tartu, lk. 65-74.
- Maavara, V. 1992. Kiletiivaliste kaitse küsimusi. - Rmt.: Lilleleht, V. (toim.), Meie loomariigi kaitsest, Tallinn, Valgus, lk. 200-208.
- Mäemets, A. 1992. Mageveeselgrootute kaitsest Eestis. - Rmt.: Lilleleht, V. (toim.), Meie loomariigi kaitsest, Tallinn, Valgus, lk. 209-221.
- Raukas, A. (koost.) Eesti. Loodus. Tallinn, kirjastus "Valgus" "Eesti Entsüklopeediakirjastus", 608 lk.
- Riikoja, H. 1955. Eesti NSV selgrootute fauna uurimise küsimusi.- Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 48: 7-26.
- Silfverberg, H. 1995. Immigration and range expansion in Finnish insects. - Entomologica Fennica, 6 (2-3): 163-167.
- Vilbaste, J. 1960. Ebapärlikarp. - Rmt: Meie loomastiku looduskaitsest. Abiks loodusevaatlejale nr. 43, Tartu, lk. 54-59.
- Vilbaste, J. 1992. Selgrootute loomade kaitsest. - Rmt.: Lilleleht, V. (toim.), Meie loomariigi kaitsest, Tallinn, Valgus, lk. 196-199.
- Viidalepp, J. 1960b. Mõnda huvitavat meie liblikatest. - Rmt: Meie loomastiku looduskaitsest. Abiks loodusevaatlejale nr. 43, Tartu, lk. 60-64.
- Viidalepp, J. 1991. Kus me asume? - Eesti Loodus, (7): 441-444.