

## ANDMEID SOOMUSKATTE KUJUNEMISE ALGUSEST MÖNEDEL MAGEVEEKALADEL

J. Ristkok

Kalade kasvukiiruse määramisel soomuste ja luude järgi nn. tagasiarvutluse teel kasutatakse tänapäeval mitmeid meetodeid.

Enamik neist põhineb norra teadlase E. Lea valemil  $l_n = \frac{v_n}{v} \cdot l$  (kus  $l_n$  on kala pikkus otsitava eluaasta lõpuks,  $v_n$  — soomuse raadius otsitava eluaasta lõpuks,  $l$  — püütud kala pikkus ja  $v$  — soomuse raadius püütud kalal). Kõiki neid meetodeid on nõukogude ihtioloogilises kirjanduses paljude autorite poolt (näit. Pravdin, 1939; Tšugunova, 1952 jt.) mitmekülgselt valgustatud. Ükski neist ei ole täiesti puudusteta. E. Lea valemis ei võeta arvesse asjaolu, et kala soomused tekivad nahasse hulk aega hiljem, kui kala ise kasvama hakkab, teiste sõnadega, et kala pikkus on juba olemas ja suureneb enne seda, kui kalale ilmuvad soomused, mille kaudu kala pikkust leitakse. Täiskasvanud kalade puhul see puudus eriti olulisi eksimusi ei põhjusta, noorkalade kasvukiiruse määramisel aga tuleb kala pikkust soomuskatte tekkimise ajal tingimata arvesse võtta. Seepärast on noorkalade puhul õigem kasutada E. Lea valemit R. M. Lee parandusega:  $l_n = \frac{v_n}{v} (1 - a) + a$ , kus  $a$  on kala pikkus momendil, mil ilmuvad soomused (Lee, 1926; Suvorov, 1948).

Viimase valemi kasutamisel on tarvis kasvõi ligikaudugi teada, missuguse pikkuse juures kalade soomuskatte kujunemine algab. On teada, et soomuskatte hakkab kujunema vastseperioodi lõpul või maimuperioodi algul. Mõningate kalaliikide kohta on kirjanduses vastavaid pikkusi. Teiste kalade kohta tuli autoril need pikkused samasuviste analüüsimisel leida. Loomulikult on kalade varase pärastlootelise arengu kiirus nii individuaalselt kui ka sõltuvalt veekogu iseloomust üsna varieeruv, mistõttu leitud pikkused — nimetame neid vastavalt R. M. Lee valemile  $a$ -ks — on suhteliselt umbkaudsed. Autor ei hakanud tegema täpsemaid histoloogilisi analüüse, vaid piirdus lihtsalt samasuviste kalade naha vaatlemisega mikroskoobi all. Nahk selleks võeti sealt, kust tavaliselt võetakse soomuseid vanuse mää-

ramiseks, nimelt keha küljelt kõige laiemast kohast. Leitud pikkuse  $a$  kõikumine näiteks havi jt. kiiremakasvuliste liikide puhul võib ulatuda 5 millimeetrini. Selline ebatäpsus siiski ei ole praktiliselt eriti oluline, sest kogu E. Lea valemi kasutamiseks vajalike suuruste mõõtmisel esineb niikuinii mõõduriistadest ja mõõtmete valimisest põhjustatud eksimusi. Igal juhul on niiviisi leitud  $a$  arvestamisel saadud tulemused kalade esimeste eluaastate kasvukiiruse leidmisel reaalsemad kui E. Lea valemi kasutamisel ilma soomuse tekkimise momenti arvestamata.

Alljärgnevalt esitatakse nii kirjanduse andmeil kui ka autori tehtud vaatluste põhjal pikkus  $a$  (pikkus soomuse tekkimise ajal) 23 kalaliigi kohta: lõhi, forell, haug, särg, teib, turb, säinas, lepamaim, roosärg, tõugjas, mudamaim, linask, rünt, viidikas, tippviidikas, nurg, latikas, koger, hõbekoger, karpkala, trulling, koha ja ahven. Läbivaadatud noorkalad on püütud peamiselt Emajõe basseini veekogudest ja leitud  $a$ -d kehtivad üldiselt Eesti NSV ja naaberriikide kohtadele. Numbrid vaadeldud kalade järel tähendavad noorkalaproovi autori kogutud materjalis ja kala numbrit proovis, L on kala absoluutne pikkus ja l kala pikkus ninamiku tipust soomuskatte lõpuni või sabaume alguseni.

**Lõhi, *Salmo salar* L.** Grinbergi järgi (Galkin, 1958) hakkavad soomused kujunema 24 mm pikkustel ja 41 päeva vanustel lõhedel, esmalt küljejoone kohal, algul sabaosas, siis kere eesosas ja keskel. Soomuskatte kujunemine kestab 60 päeva ja lõpeb 50 mm pikkustel kaladel. Galkin (1958) on leidnud soomuse algmeid 1–2 skleriidiga 28–30 mm pikkustel kaladel. Järelikult võib lõhe  $a$ -ks pidada 24 mm.

**Forell, *Salmo trutta* L.** Suvorovi (1948) järgi hakkavad forellil soomused kujunema 30 mm pikkuse juures, nii võib seda arvu pidada forelli ligikaudseks  $a$ -ks.

**Haug, *Esox lucius* L.** Inkubatsiooniaeg mitmesugustes veekogudes on 7–21 päeva, keskmiselt 10 päeva (Ristkok, 1960). Vastne koorub marjast 5,5–10 mm pikkusena (Hegeman, 1964; Koblitckaja, 1966 jt.), keskmiselt võib kooruva vastse pikkuseks pidada 7 mm (Ristkok, 1960).

Autor sai järgmised andmed:

Haug 438/2 — Agali järvest 6. 05. 1959, L = 32 mm, l = 29 mm. Soomused puuduvad.

Haug 109/1 — Soitsjärve kaldal olevast lombist 21. 05. 1953, L = 36 mm, l = 34 mm, vanus 25 päeva (kudemine oli 16. 04. 1953). Soomused puuduvad.

Haug 223/1 — Sangaste Supeljärvest 29. 06. 1955, L = 55 mm, l = 49 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on  $0,5 \times 0,4$  mm, skleriite 6–8 (joon. 1).

Haug 6/1 — 11 kaevandist (vanajöest Emajõe ääres) 7. 07. 1950, L = 95 mm, l = 82 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,8 mm, skleriitide hulk 15.

Haug 60/1 — Prossa järvest 29. 07. 1952, L = 108 mm, l = 86 mm, vanus 76 päeva (kudemine oli 4. 05. 1952). Soomused on olemas, nende keskmine läbimõõt 0,9 mm, skleriitide hulk 24.

Haug 246/1 — Võrtsjärve lõunaosast 10. 08. 1955, L = 109 mm, l = 95 mm, vanus ca 87 päeva (Pikasillal järve lõunaotsas oli kudemine 1. 05.—9. 05. 1955). Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 1,1 mm, skleriitide hulk 30.

Järelikult on havi *a* 35—40 mm. Nii pikad kalad on 30—40 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub havivastne maimuks mitte varem kui 25—30 mm pikkusena.

**Särg, *Rutilus rutilus* (L.) (= *Leuciscus rutilus* L.).** Inkubatsiooniaeg kestab temperatuurist olenevalt 9—14 päeva, keskmiselt 10 päeva (Ristkok, 1960). Marjast kooruv vastne on 5—7 mm (Koblitskaja, 1966; Stankovitch, 1921), Eesti vetes ca 5 mm pikk (Ristkok, 1960). Stankovitchi (1921) järgi hakkavad soomused kujunema 20—21 mm pikkustel kaladel, Schilde järgi (Suvorov, 1948) 20 mm pikkustel ja 70 päeva vanustel kaladel.

Autoril on järgmised andmed:

Särg 477/9 — Pikkjärvest 2. 07. 1963, L = 19 mm, l = 16 mm. Soomused puuduvad.

Särg 477/7 — samast proovist, L = 20 mm, l = 17 mm. Soomused puuduvad.

Särjed 475/46 ja 475/47 — Pikkjärvest 14. 08. 1962, L = 21 mm, l = 17 mm. Soomused puuduvad.

Särg 475/29 — samast proovist, L = 22 mm, l = 18 mm. Soomused puuduvad.

Särg 475/23 — samast proovist, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on  $0,3 \times 0,2$  mm.

Särg 484/11 — Võllinge vanajöest (Emajõe ääres) 4. 08. 1963, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt  $0,55 \times 0,35$  mm, skleriitide hulk 6—7 (joon. 2).

Järelikult on särje *a* 18—19 mm. Nii pikad särjed on ligikaudu 40—60 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub särjevastne maimuks 18—20 mm pikkusena.

**Teib, *Leuciscus leuciscus* (L.).** Inkubatsiooniaeg on 10 päeva (Töonduskalad, 1949). Vastne koorub marjast 6 mm pikkusena (Koblitskaja, 1966).

Autoril on järgmised andmed:

Teib 353/2 — Nasja vanajöest (Emajõe ääres) 29. 06. 1958, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused puuduvad.

Teib 365/2 — I kaevandist (vanajöest Emajõe ääres) 30. 06. 1958, L = 24 mm, l = 19 mm. Soomused puuduvad.

Teib 262/44 — Peipsi järvest Nina kohal 20. 08. 1955, L = 31 mm, l = 25 mm. Soomused on olemas, nende keskmine läbimõõt 0,5 mm, skleriite 4—5 (joon. 3).

Järelikult võib teivi *a*-ks pidada 20 mm. Koblitskaja (1966) järgi muutub teivivastne maimuks 21—25 mm pikkusena.

**Turb, *Leuciscus cephalus* (L.).** Inkubatsiooniaeg on 4—12 päeva (Bauch, 1961; Krõžanovski, 1949). Vastne koorub marjast 5,4—10 mm pikkusena (Koblitskaja, 1966; Krõžanovski, 1949). Stankovitchi (1921) järgi hakkab soomuskate kujunema mitte hiljem kui 25 mm pikkustel turbadel.

Autoril on järgmised andmed:

Turb 439/6 — Amme jõest alamjooksul 26. 06. 1961, L = 15 mm, l = 13 mm. Soomused puuduvad.

Turb 373/36 — Väike-Emajöest suudmealal 5. 08. 1958, L = 18 mm, l = 15 mm. Soomused puuduvad.

Turb 373/32 — samast proovist, L = 19 mm, l = 16 mm. Soomused puuduvad.

Turb 373/31 — samast proovist, L = 22 mm, l = 17 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on kuni 0,5 mm.

Turb 373/30 — samast proovist, L = 23 mm, l = 18 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt keskmiselt 0,5 mm.

Turb 462/40 — Vanaviha vanajõest (Emajõe ääres) 6. 07. 1962, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,35 mm, skleriitide hulk 3—4 (joon. 4).

Järelikult on turva a 16—17 mm. Koblitskaja (1966) järgi muutub turvavastne maimuks 21 mm pikkusena.

**Säinas, *Leuciscus idus* (L.).** Inkubatsiooniaeg on 14—21 päeva (Bauch, 1961; Krõžanovski, 1949). Vastne koorub marjast 5,8—8,7 mm pikkusena (Koblitskaja, 1966; Ristkok, 1960). Meškovi järgi (Suvorov, 1948) hakkab soomuskate kujunema 18—20 mm pikkustel säinastel, kes on sel ajal 35—40 päeva vanad.

Autoril on järgmised andmed:

Säinas 367/11 — 11 kaevandist (vanajõest Emajõe ääres) 30. 06. 1958, L = 21 mm, l = 17 mm, vanus mitte üle 50—60 päeva (kudemine oli arvatavasti 19. 04.—4. 05. 1958). Soomused puuduvad.

Säinas 367/10 — samast proovist, L = 22 mm, l = 18 mm. Soomused puuduvad.

Säinas 367/2 — samast proovist, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on  $0,34 \times 0,2$  mm.

Säinas 355/15 — Kullasaare vanajõest (Emajõe ääres) 29. 06. 1958, L = 23 mm, l = 18 mm, vanus nagu eelmistel. Soomused on olemas.

Säinas 355/12 — samast proovist, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused puuduvad.

Säinas 355/6 — samast proovist, L = 24 mm, l = 20 mm. Soomused on olemas. Keskmine läbimõõt  $0,5 \times 0,2$  mm, skleriite 3 (joon. 5).

Säinas 355/4 — samast proovist, L = 25 mm, l = 21 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt  $0,5 \times 0,3$  mm.

Säinas 366/30 — 1 kaevandist (vanajõest Emajõe ääres) 30. 06. 1958, L = 22 mm, l = 18 mm, vanus nagu eelmistel. Soomused on olemas.

Säinas 366/14 — samast proovist, L = 24 mm, l = 19 mm. Soomused puuduvad.

Säinas 366/4 — samast proovist, L = 26 mm, l = 21 mm. Soomused on olemas, skleriite 4—5.

Järelikult on säina a 18—19 mm. Kalad on nii pikana 40—50 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub säinavastne maimuks 20—25 mm pikkusena.

**Lepamaim, *Phoxinus phoxinus* (L.) (= *Phoxinus laevis* Agass.).** Inkubatsiooniaeg on 4—14 päeva ja vastsed kooruvad marjast 4—5 mm pikkustena (Bauch, 1961; Krõžanovski, 1949; Starmach, 1961). Stankovitchi (1921) järgi hakkab soomuskate kujunema 26—27 mm pikkustel kaladel.

Autoril on järgmised andmed:

Lepamaim 471/1 — Amme jõest keskjooksul 18. 09. 1962, L = 19 mm, l = 15 mm. Soomused puuduvad.

Lepamaim 468/8 — Ahja jõest 6. 08. 1962, L = 22 mm, l = 19 mm. Soomused puuduvad.

Lepamaim 468/7 — samast proovist, L = 35 mm, l = 29 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on keskmiselt 0,25 mm.

Lepamaim 448/502 — Amme jõest keskjooksul 24. 09. 1961, L = 25 mm, l = 20 mm. Soomused puuduvad.

Lepamaim 448/475 — samast proovist, L = 26 mm, l = 21 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt kuni 0,5 mm.

Lepamaim 449/63 — Amme jõest suudmeosas 25. 09. 1961, L = 24 mm, l = 20 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,3 mm.

Lepamaim 449/61 — samast proovist, L = 25 mm, l = 21 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,2 mm.

Lepamaim 449/59 — samast proovist, L = 29 mm, l = 24 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,2 mm, skleriite 5—6 (joon. 6).

Lepamaim 449/51 — samast proovist, L = 31 mm, l = 26 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,25 mm.

Järelikult on leparamu *a* 20 mm.

**Roosärg, *Scardinius erythrophthalmus* (L.).** Inkubatsiooniaeg on 3—14, Eesti tingimustes 5 päeva (Bauch, 1961; Ristkok, 1960). Vastne koorub marjast 3—4,5 (Koblitskaja, 1966; Stankovitch, 1921), keskmiselt 4 mm pikkusena (Ristkok, 1960). Vasnetsovi jt. (1953) järgi hakkab soomuskate kujunema juba 14—16 mm pikkustel kaladel, algul keha kõhtmisel poolel; 16,6 mm pikkustel roosärgedel on peaaegu kogu keha soomustega kaetud. Koblitskaja (1966) järgi hakkavad soomused kujunema 16—18 mm pikkustel ja Stankovitchi (1921) järgi alles 18—19 mm pikkustel roosärgedel.

Autoril on järgmised andmed:

Roosärg 449/32 — Amme jõest suudmeosas 25. 09. 1961, L = 20 mm, l = 16 mm. Soomused puuduvad.

Roosärg 449/31 — samast proovist, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on 0,6—0,3 mm; mõned soomused on alles ühekihilise plaadina, teistel on juba kuni 7 skleriiti (joon. 7).

Roosärg 481/24 — Prossa järvest 20. 09. 1963, L = 20 mm, l = 17 mm. Soomused puuduvad.

Roosärg 478/3 — Prossa järvest 3. 07. 1963, L = 20 mm, l = 17 mm. Soomused puuduvad.

Roosärjed 465/8 ja 465/9 — Albri vanajõest (Emajõe ääres) 6. 07. 1962, L = 21 mm, l = 17 mm. Soomused puuduvad.

Roosärg 465/7 — samast proovist, L = 22 mm, l = 18 mm. Soomused puuduvad.

Roosärg 481/21 — Prossa järvest 20. 09. 1963, L = 22 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, läbimõõt  $0,4 \times 0,3$  mm, skleriite kuni 6.

Roosärg 482/34 — Prossa järvest 20. 09. 1963, L = 28 mm, l = 23 mm. Soomused on olemas, läbimõõt  $0,6 \times 0,4$  mm, skleriite kuni 7.

Järelikult on roosärje *a* 18—19 mm. Nii pikad roosärjed on sõltuvalt veekogu iseloomust 50—100 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub roosärjevastne maimuks 16—18 mm pikkusena.

**Tõugjas, *Aspius aspius* (L.).** Vastne koorub marjast 4,9—8 mm pikkusena (Koblitskaja, 1966; Tõonduskalad, 1949). Koblitskaja järgi muutub tõugjavastne maimuks mitte lühemana kui 20—25 mm. Nii võib tõugja *a*-ks pidada ca 22—24 mm.

**Mudamaim, *Leucaspius delineatus* (Heckel).** Inkubatsiooniaeg on 5—12 päeva (Bauch, 1961; Disler, 1953; Krõžanovski, 1949). Vastsed kooruvad marjast 5,2—5,5 mm pikkusena (Disler, 1953; Ristkok, 1960).

Autoril on järgmised andmed:

Mudamaim 384/14 — Völlinge vanajõest (Emajõe ääres) 26. 08. 1958, L = 18 mm, l = 15 mm. Soomused puuduvad.

Mudamaim 487/35 — Ehtmaa vanajõest (Emajõe ääres) 10. 09. 1963, L = 20 mm, l = 16 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on 0,4 mm, skleriite 2.

Mudamaim 487/33 — samast proovist, L = 32 mm, l = 18 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,4 mm, skleriitide hulk 4—5 (joon. 8).

Mudamaim 490/16 — Puhja vanajõgi (Emajõe ääres) 11. 09. 1963, L = 25 mm, l = 21 mm. Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,7 mm, skleriitide hulk 8.

Järelikult on mudamajmu *a* 15—16 mm. Nii pikad kalad on olenevalt veekogu iseloomust 55—100 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub mudamaimuvastne maimuks 17—18 mm pikkusena.

**Linask, *Tinca tinca* (L.) (= *Tinca vulgaris* Cuv.).** Inkubatsiooniaeg on 3—7 (Töönduskalad, 1949), keskmiselt 5 päeva (Ristkok, 1960). Vastne koorub marjast 3,5—5 mm pikkusena (Koblitskaja, 1966; Stankovitich, 1921). Soomuskate hakkab Stankovitichi (1921) järgi kujunema 22 mm pikkustel kaladel.

Autoril on järgmised andmed:

Linask 252/16 — Väike-Emajõest suudmeosas 11. 08. 1955, L = 17 mm, l = 14 mm, vanus 29 päeva (Pikasillal sealsamas oli kudumine 7. 07.—9. 07. 1955). Soomused puuduvad.

Linask 198/52 — Prossa järvest 11. 09. 1953, L = 20 mm, l = 17 mm, vanus ligikaudu 70 päeva (kudumine oli tõenäoliselt 26. 06. 1953). Soomused on olemas, nende läbimõõt on 0,1 mm.

Linask 222/1 — Presnikovi järvest 30. 06. 1955, L = 35 mm, l = 29 mm, vanus 1 (aastane). Soomused on olemas, keskmine läbimõõt 0,4 mm, skleriitide hulk kuni 15 (joon. 9).

Järelikult võib linaski *a*-ks pidada 17 mm. Nii pikaks saavad linaskid enamasti alles sügiseks, olles umbes 70 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub linaskivastne maimuks 17—19 mm pikkusena.

**Rünt, *Gobio gobio* (L.) (= *Gobio fluviatilis* Cuv.).** Inkubatsiooniaeg on 8,5—10 päeva ja vastne koorub marjast 4,5—5 mm pikkusena (Bauch, 1961; Koblitskaja, 1966; Krõžanovski, 1949; Stankovitich, 1921). Soomuskate hakkab Stankovitichi (1921) järgi kujunema 18,5—19 mm pikkustel kaladel.

Autoril on järgmised andmed:

Rünt 377/1 — Võrtsjärvest idakaldas 9. 08. 1958, L = 29 mm, l = 24 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on keskmiselt 0,5 mm (joon. 10).

Järelikult on rüнди *a* mitte rohkem kui 22—23 mm. Koblitskaja (1966) järgi muutub ründivastne maimuks 14,5—16 mm pikkusena.

**Viidikas, *Alburnus alburnus* (L.) (= *Alburnus lucidus* Heckel).** Inkubatsiooniaeg on 3—8 päeva, Eesti järvedes enamasti umbes 8 päeva (Ristkok, 1960). Vastne koorub marjast 4,5—6 mm (Koblitskaja, 1966; Stankovitich, 1921), keskmiselt 5 mm

pikkusena (Ristkok, 1960). Vasnetsovi jt. (1953) järgi hakkab soomuskate kujunema 13—17 mm pikkustel viidikatel, 21,5 mm pikkustel aga on kogu keha soomustega kaetud. Stankovitchi (1921) järgi hakkab soomuskate kujunema alles 21—22 mm pikkustel kaladel.

Autoril on järgmised andmed:

Viidikas 415/14 — Oiu jõest alamjooksul 31. 07. 1959, L = 21 mm, l = 18 mm. Soomused puuduvad.

Viidikas 415/11 — samast proovist, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on 0,2 mm.

Viidikas 415/5 — samast proovist, L = 25 mm, l = 21 mm. Soomused on olemas, läbimõõt keskmiselt 0,5 mm, skleriite 2—3 (joon. 11).

Viidikad 449/950, 449/951 ja 449/952 — Amme jõest alamjooksul 25. 09. 1961, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused puuduvad.

Viidikas 449/887 — samast proovist, L = 24 mm, l = 20 mm. Soomused on olemas, läbimõõt keskmiselt 0,3 mm.

Viidikad 449/776 ja 449/777 — samast proovist, L = 26 mm, l = 21 mm. Soomused on olemas, läbimõõt keskmiselt 0,5 mm.

Viidikas 485/45 — Sillukse vanajõest (Emajõe ääres) 10. 09. 1963, L = 28 mm, l = 23 mm. Soomused on olemas, läbimõõt keskmiselt 0,5 mm.

Järelikult on viidika *a* 19—20 mm. Nii pikad viidikad on 30—55 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub viidikavastne maimuks 15—20 mm pikkusena.

**Tippviidikas**, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) (= *Alburnus bipunctatus* Bloch). Stankovitchi (1921) järgi hakkab soomuskate kujunema 21 mm pikkustel tippviidikatel.

Autoril on järgmised andmed:

Tippviidikas 445/7 — Amme jõest keskjooksul 23. 09. 1961, L = 23 mm, l = 19 mm. Soomused puuduvad.

Tippviidikas 445/5 — samast proovist, L = 24 mm, l = 20 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on kuni 0,3 mm.

Tippviidikas 445/2 — samast proovist, L = 26 mm, l = 22 mm. Soomused on olemas, läbimõõt keskmiselt 0,6 mm.

Järelikult on tippviidika *a* 19—20 mm.

**Nurg**, *Blicca bjoerkna* (L.). Inkubatsiooniaeg on 4—6 päeva (Töänduskalad, 1949). Vastne koorub marjast 4—4,8 mm pikkusena (Koblitskaja, 1966; Töänduskalad, 1949). Vasnetsovi jt. (1953) järgi hakkab soomuskate kujunema 14,3 mm pikkustel nurgudel, algul piki keha külgi, siis ka mujal; 15,5 mm pikkustel nurgudel on soomused juba kogu kehal olemas.

Autoril on järgmised andmed:

Nurg 426/37 — Võrtsjärve lõunaotsast 1. 08. 1960, L = 18 mm, l = 15 mm, vanus ca 50 päeva (kudemine oli 30. 05—15. 06. 1960). Soomused puuduvad.

Nurg 426/34 — samast proovist, L = 19 mm, l = 16 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on  $0,5 \times 0,3$  mm.

Nurud 426/32 ja 426/33 — samast proovist, L = 21 mm, l = 18 mm. Soomused on olemas, läbimõõt  $0,5 \times 0,3$  mm.

Nurg 415/28 — Oiu jõest alamjooksul 31. 07. 1959, L = 20 mm, l = 16 mm, vanus ca 50 päeva (Võrtsjärve keskosas oli kudemine 5. 06.—7. 06. 1959). Soomused puuduvad.

Nurg 415/31 — samast proovist, L = 20 mm, l = 16 mm. Soomused on olemas, skleriite kuni 5.

Nurg 415/27 — samast proovist, L = 21 mm, l = 17 mm. Soomused on olemas, nende keskmine läbimõõt  $0,5 \times 0,3$  mm, skleriite keskmiselt 4 (joon. 12).

Nurg 415/26 — samast proovist, L = 21 mm, l = 17 mm. Soomused on olemas, läbimõõt  $0,5 \times 0,3$  mm, skleriite keskmiselt 3.

Järelikult on nuru *a* 15—16 mm. Nii pikad kalad on ligikaudu 50 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub nuruvastne maimuks umbes 14 mm pikkusena.

**Latikas, *Abramis brama* (L.).** Inkubatsiooniaeg on 3—14 päeva (Bauch, 1961; Kožina, 1956; Krõžanovski, 1949), Eesti tingimustes umbes 10 päeva (Ristkok, 1960). Marjast kooruv vastne on 4,2—7 mm, keskmiselt 5 mm pikk (Koblitskaja, 1966; Töönduskalad, 1949; Ristkok, 1960). Kožina (1956) on leidnud soomuseid 20 mm pikkustel ja 55—56 päeva vanustel latikatel, samuti 20—23 mm pikkustel ja 41—51 päeva vanustel latikatel, algul sabapiirkonna tagaosas; soomused olid nõrgalt läbi paistvad, palja silmaga nähtamatud plaadid 1—3 skleriidiga. Ka Stankovitchi (1921) järgi hakkab soomuskate kujunema 21—22 mm pikkustel latikatel.

Autoril on järgmised andmed:

Latikas 393/305 — Sibula vanajõest (Emajõe ääres) 28. 08. 1958, L = 20 mm, l = 16 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on  $0,4 \times 0,15$  mm, mõned koosnevad alles ühekihilise alusplaadist, teistel on olemas üks skleriit.

Latikas 393/304 — samast proovist, L = 21 mm, l = 17 mm. Soomused on olemas, skleriite kuni 4 (joon. 13).

Latikas 408/63 — II kaevandist (vanajõest Emajõe ääres) 30. 08. 1958, L = 22 mm, l = 17 mm. Soomused on olemas.

Latikas 408/55 — samast proovist, L = 24 mm, l = 19 mm. Soomused on olemas, läbimõõt  $0,5 \times 0,3$  mm, skleriite keskmiselt 4.

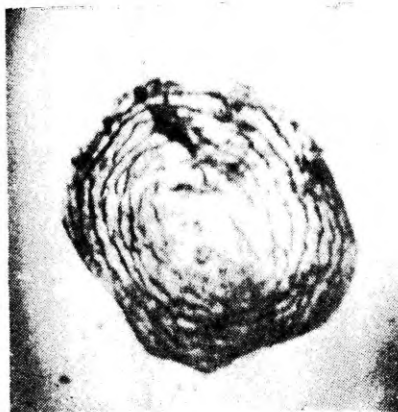
Latikas 408/46 — samast proovist, L = 25 mm, l = 20 mm. Soomused on olemas, läbimõõt  $0,6 \times 0,4$  mm.

Latikas 408/44 — samast proovist, L = 29 mm, l = 23 mm. Soomused on olemas, läbimõõt  $0,6 \times 0,4$  mm.

Latikas 161/66 — Elistvere järvest 22. 07. 1953, L = 24 mm, l = 19 mm, vanus ca 44 päeva (kudemine oli 25. 05.—26. 05. 1953). Soomused on olemas.

Järelikult on latika *a* 16 mm. Nii pikad latikad on 25—30 päeva vanad. Koblitskaja (1966) järgi muutub latikavastne maimuks 18—20 mm pikkusena.

**Koger, *Carassius carassius* (L.) (= *Carassius auratus* L.).** Marjast kooruv vastne on 3,8—6 mm (Krõžanovski, 1949; Töönduskalad, 1949), Eesti veekogude tingimustes 6 mm pikk (Ristkok, 1960). Grinbergi järgi (Galkin, 1958) hakkavad soomused kujunema 11,5 mm pikkustel ja 2,5 nädala vanustel kaladel esmalt piki küljejoont, algul keha eesmisel kolmandikus, siis ka tagapool. Soomuskatte tekkimine lõpeb 24 mm pikkustel kokredel. Esimesed soomused on õhukesed 0,017 mm paksud ühekihilised plaadid läbimõõduga 0,175 mm. 19 mm pikkusel kogrel on soomused juba kahekihilised ja nende läbimõõt on 0,56 mm. Soomuskatte kujunemise lõpuks on kõik soomused vähemalt kahekihilised. Stankovitchi (1921) järgi hakkavad soomused ilmuma 16 mm pikkustel kaladel. Järelikult on kogre *a* 12—16 mm.



Joon. 1. Havi nr. 223/1 (l = 49 mm)  
soomus ( $\times 75$ ).



Joon. 2. Särje nr. 484/11 (l = 19 mm)  
soomus ( $\times 77$ ).



Joon. 3. Teivi nr. 262/44 (l = 25 mm)  
soomus ( $\times 77$ ).



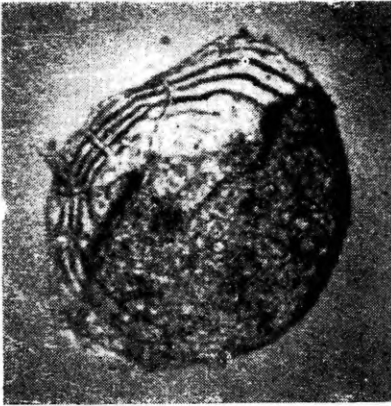
Joon. 4. Turva nr. 462/40 (l = 19 mm)  
soomus ( $\times 100$ ).



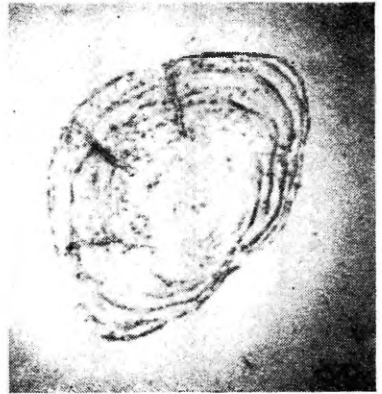
Joon 5. Säina nr. 355/6 (l = 20 mm)  
soomus ( $\times 107$ ).



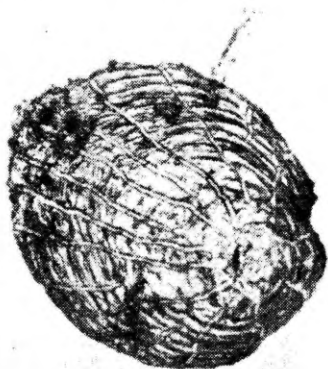
Joon. 6. Lepamaimu nr. 449/59 (l =  
= 24 mm) soomus ( $\times 111$ ).



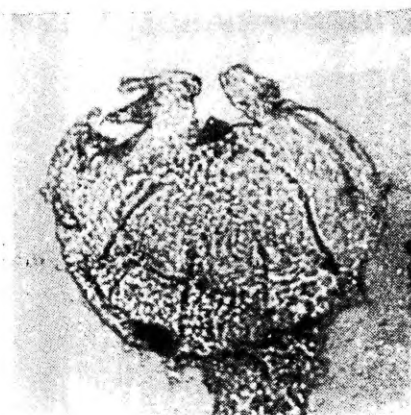
Joon. 7. Roosärje nr. 449/31 (l =  
= 19 mm) soomus ( $\times 80$ ).



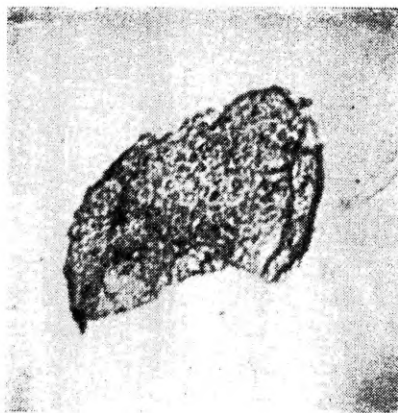
Joon. 8. Mudamaimu nr. 487/33 (l =  
= 18 mm) soomus ( $\times 80$ ).



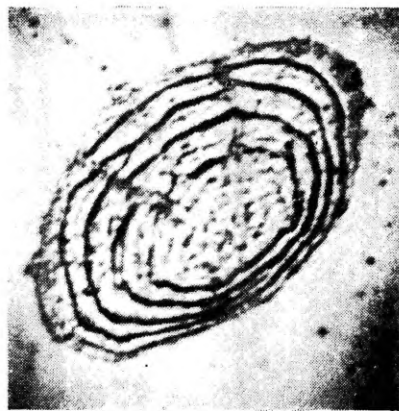
Joon. 9. Linaski nr. 222/1 (l = 29 mm)  
soomus ( $\times 104$ ).



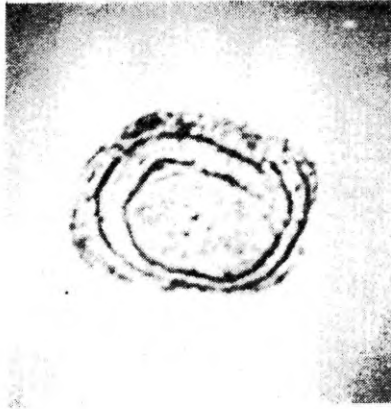
Joon. 10. Ründi nr. 377/1 (l = 24 mm)  
katkine soomus ( $\times 96$ ).



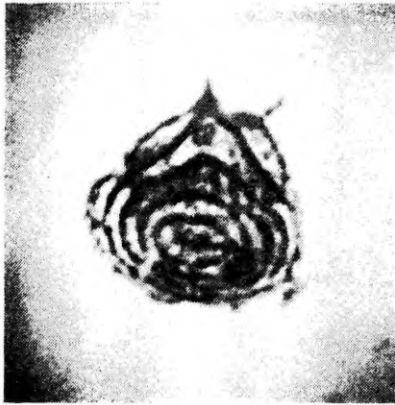
Joon. 11. Viidika nr. 415/5 (l = 21 mm)  
katkine soomus ( $\times 112$ ).



Joon. 12. Nuru nr. 415/27 (l = 17 mm)  
soomus ( $\times 106$ ).



Joon. 13. Latika nr. 393/304 (l =  
= 17 mm) soomus ( $\times 113$ ).



Joon. 14. Ahvena nr. 512/445 (l =  
= 16 mm) soomus ( $\times 105$ ).

Koblitskaja (1966) järgi muutub kogrevastne maimuks üle 11 mm pikkuses.

**Hõbekoger**, *Carassius auratus gibelio* (Bloch). Mikulitši andmeil (Galkin, 1958) algab soomuste kujunemine ligikaudu 12 mm pikkustel hõbekokredel, sest tema poolt püütud 16—19 mm pikkustel maimudel oli juba üleni soomuskate olemas, kusjuures soomustel oli 4—6 skleriiti. Nii võib hõbekogre *a*-ks pidada 12—15 mm.

**Karpkala**, *Cyprinus carpio* L. Vastsed kooruvad marjast 4,2—7 mm pikkustena (Koblitskaja, 1966; Krõžanovski, 1949; Töönduskalad, 1949). Stankovitchi (1921) andmeil hakkab soomus kujunema 18 mm pikkustel kaladel, seda pikkust võib niisiis pidada karpkala *a*-ks. Koblitskaja (1966) järgi muutub karpkalavastne maimuks 18—19 mm pikkusena.

**Trulling**, *Nemachilus barbatulus* (L.) (= *Cobitis barbatula* L.). Vastsed kooruvad marjast 3,8—5 mm pikkustena (Koblitskaja, 1966; Starmach, 1966). Soomused hakkavad Stankovitchi (1921) järgi kujunema 35—40 mm pikkustel trullingutel. Koblitskaja (1966) järgi muutub trullinguvastne maimuks 17—20 mm pikkusena. Niisiis tuleb trullingu *a*-ks pidada ligikaudu 23—35 mm.

**Koha**, *Lucioperca lucioperca* (L.). Vastne koorub marjast ca 4,5 mm pikkusena (Koblitskaja, 1966). Krõžanovski jt. (1953) andmeil maimuperioodi algul 25—30 mm pikkustel kohadel soomuseid veel ei ole. Krupini järgi (Suvorov, 1948) hakkavad soomused kujunema alles 35—40 mm pikkustel kaladel, algul sabaosas, siis keskel ja keha eesosas. Koblitskaja (1966) järgi aga algab soomuskate kujunemine juba 20—25 mm pikkustel kohadel ja üle 35 mm pikkustel on kogu keha kaetud soomustega. Järelikult võib koha *a*-ks pidada 25—35 mm. Koblitskaja (1966) järgi muutub kohavastne maimuks 20—25 mm pikkusena.

**Ahven**, *Perca fluviatilis* L. Inkubatsiooniage on mitmesuguseil andmeil 5—21 päeva, keskmiselt 10 päeva (Ristkok, 1960). Vastsed kooruvad marjast 4,1—6,3 mm, keskmiselt 6 mm pikkustena (Judina, 1951; Ristkok, 1960). Judina (1951) järgi hakkab soomuskate kujunema 18—23 mm pikkustel kaladel, alates sabaosast ettepoole, nende läbimõõt on 0,25—0,4 mm ja neil on mõned skleriidid. Ka Jevropeitseva andmeil (Galkin, 1958) ilmuvad soomused väikeste läbipaistvate plaatidena 18—20 mm pikkustel ahvenatel; 18,1 mm pikal kalal oli vaid üks rida soomuseid keha keskjoonel sabavarrel. Koblitskaja (1966) järgi hakkab soomuskate kujunema 15—17 mm pikkustel ahvenatel.

Autoril on järgmised andmed:

Ahvenad 512/204 ja 512/205 — Hobuseraua vanajöest (Emajõe ääres) 17. 06. 1964, L = 18 mm, l = 15 mm. Soomused puuduvad.

Ahven 512/445 — samast proovist, L = 19 mm, l = 16 mm. Soomused on olemas, nende läbimõõt on 0,2 mm, skleriite 3—5 (joon. 14).

Ahven 512/1 — samast proovist, L = 21 mm, l = 17 mm. Soomused on olemas, läbimõõt ligikaudu 0,2 mm, skleriite keskmiselt 3.

Ahven 512/830 — samast proovist, L = 24,5 mm, l = 20 mm. Soomused on olemas, läbimõõt keskmiselt 0,3 mm, skleriite 3—5.

Järelikult on ahvena a 16 mm. Nii pikad kalad on umbes 28—30 päeva vanad. J u d i n a (1951) järgi muutub ahvenavastne maimuks 18—20 mm pikkusena.

Vaatamata mõningale pealiskaudsusele esitatud materjalis võib selle põhjal teha mõne järelduse. Kõige väiksema kehapikkuse juures — 12—16 mm — hakkab soomuskate kujunema kogrel ja hõbekogrel. Nii esimesel kui arvatavasti ka teisel toimub samal ajal moone vastsest maimuks. Need kalad on ligidased sugulased ja ka eluviisi poolest sarnased. Mitte palju suurema pikkuse juures — 15—17 mm — hakkavad soomused ilmuma nurul ja latikal — esimesel maimuna, teisel vastsejärgus —, mudamaimul, ahvenal ja turval vastsena ning linaskil moonde ajal. Nendel kalaliikidel, v. a. nurg ja latikas, on suhteliselt vähe ühist eluviisis.

Niiõelda keskmise pikkuse juures — 18—20 mm — algab soomuskatte kujunemine roosärjel, särjel, viidikal, tõenäoliselt ka karpkalal moonde ajal, säinal ja teivil vastsejärgus. Selles pikkuses hakkavad soomused tekkima ka lepamaimul ja tippviidikal. Viimati loetletud liikide seas on nii vooluvete kui ka vähem liikuvaid seisuvete kalu, samuti pelaagilisi ja põhjakalu. Muuhulgas väärib tähelepanu, et kõigil perekonna *Leuciscus* liikidel (teib, turb ja säinas) algab soomuskatte kujunemine vastsejärgu lõpul.

Kõige suurema pikkuse juures — 22—40 mm — algab soomuskatte kujunemine kiiresti kasvavatel röövkaladel — havil ja kohal maimujärgus, tõugjal moonde ajal. Siia rühma kuuluvad ka lõhi ja forell. Samuti suure pikkuse juures, kuid hulk aega pärast moonet tekivad soomused ründil ja trullingul, kes oma eluviisi poolest eelmistest erinevad.

## KIRJANDUS

B a u c h, G. (1961). Die einheimischen Süßwasserfische. 4. Aufl. Radebeul u. Berlin.

H e g e m a n n, M. 1964. Der Hecht (*Esox lucius*. L.). Wittenberg Lutherstadt.

L e e, R. M. 1926. Определение роста рыб. Сб. статей по методике определения возраста и роста рыб. Красноярск.

R i s t k o k, J. 1960. Kalade noorjarkude kasvust Saadjärve järvederühmas. — Eesti Loodusteaduste Arhiiv, 17. Tartu.

S t a n k o v i t c h, S. 1921. Etude sur la morphologie et la nutrition des alevins de poissons cyprinides. Grenoble.

S t a r m a c h, J. 1961. Die embryonale und larvale Entwicklung der Elritze (*Phoxinus phoxinus* L.). Acta hydrobiologica, 3, 1. Kraków.

S t a r m a c h, J. 1966. Über Fortpflanzung und Entwicklung der Bartgrundel (*Nemachilus barbatulus* L.) während der Embryonal- und Larvalperiode. Acta hydrobiologica, 8, 2. Kraków.

Васнецов В. В., Еремеева Е. Ф., Ланге Н. О. 1953. О роли сорных рыб в развитии молоди промысловых полупроходных рыб. Тр. Инст. морф. жив. им. А. Н. Северцова, X. Москва.

Галкин Г. Г. 1958. Атлас чешуи пресноводных костистых рыб. Изв. ВНИОРХ, XLVI. Ленинград.

Дислер Н. Н. 1953. Эколого-морфологические особенности развития органов чувств системы боковой линии Иссык-Кульского чебака и верховки. Тр. Инст. морф. жив. им. А. Н. Северцова, X. Москва.

Коблицкая А. Ф. 1966. Определитель молоди рыб дельты Волги. Москва.

Кожина Е. С. 1956. Наблюдения над ранними стадиями жизни леща в Миккельском озере и Крошнозере. Тр. Карельского фил. АН СССР, XI. Петрозаводск.

Крыжановский С. Г. 1949. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб (Surginoidei и Siluroidei). Тр. Инст. морф. жив. им. А. Н. Северцова, I. Москва—Ленинград.

Крыжановский С. Г., Дислер Н. Н., Смирнова Е. Н. 1953. Эколого-морфологические закономерности развития окуневидных рыб (Pegsoidei). Тр. Инст. морф. жив. им. А. Н. Северцова, X. Москва.

Правдин Н. Ф. 1939. Руководство по изучению рыб. Ленинград.

Промысловые рыбы СССР (Tõõnduskalad). 1949. Описания рыб. Пищепромиздат.

Суворов Е. К. 1948. Основы ихтиологии. Гос. изд. «Сов. Наука».

Чугунова Н. И. 1952. Методика изучения возраста и роста рыб. Москва.

Юдина Е. Ф. 1951. К биологии молоди окуня (*Perca fluviatilis* L.) Онежского озера. Тр. Карело-Финского отд. ВНИОРХ, III. Петрозаводск.

## ДАнные О ЗАКЛАДКЕ ЧЕШУЙНОГО ПОКРОВА У НЕКОТОРЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

Ю. Ристкок

Резюме

Для определения темпа роста молоди рыб наиболее подходящей является формула Э. Леа с поправкой Р. М. Ли  $L_n = \frac{V_n}{V} (1 - a) + a$ , где  $a$  — длина рыбы в момент возникновения чешуи. Представляется длина —  $a$  — для 23 видов рыб Эстонии:

лосось	24	мм	пескарь	22—23	мм
форель	30	„	уклея	19—20	„
щука	35—40	„	быстрянка	19—20	„
плотва	18—19	„	густера	15—16	„
елец	20	„	лещ	16	„
головль	16—17	„	карась	12—16	„
язь	18—19	„	серебряный		
гольян	20	„	карась	12—15	„
красноперка	18—19	„	каarp	18	„
жерех	22—24	„	голец	25—35	„
верховка	15—16	„	судак	25—35	„
линь	17	„	окунь	16	„

# ANGABEN ÜBER DEN BEGINN DER BILDUNG DER SCHUPPENDECKE BEI EINIGEN SÜBWASSERFISCHEN

J. Ristkok

## Zusammenfassung

Zum Feststellen der Wachstumsgeschwindigkeit der Jungfische eignet sich die von R. M. Lee verbesserte Formel von E. Lea

$$l_n = \frac{v_n}{v} (1 - a) + a,$$

wo  $a$  die Fischlänge im Moment der Schuppenbildung anzeigt. Es wird die Länge  $a$  von 23 Fischarten Estlands gegeben:

Lachs	— 24	mm	Gründling	— 22—23	mm
Forelle	— 30	„	Ukelei	— 19—20	„
Hecht	— 35—40	„	Schneider	— 19—20	„
Plötze	— 18—19	„	Güster	— 15—16	„
Hasel	— 20	„	Blei	— 16	„
Döbel	— 16—17	„	Karausche	— 12—16	„
Aland	— 18—19	„	Giebel	— 12—15	„
Elritze	— 20	„	Karpfen	— 18	„
Rotfeder	— 18—19	„	Schmerle	— 25—35	„
Rapfen	— 22—24	„	Zander	— 25—35	„
Moderlieschen	— 15—16	„	Barsch	— 16	„
Schleie	— 17	„			