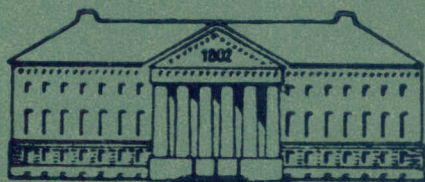


TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED  
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ  
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS  
ALUSTATUD 1893. a.      VIHİK 333 ВЫПУСК      ОСНОВАНЫ в 1893 г.

---

ZOOLOGIA-ALASEID TÕID  
ТРУДЫ ПО ЗООЛОГИИ  
IX



TARTU 1974

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED  
УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

Alustatud 1893. a.

Vihik 333 Выпуск

Основаны в 1893 г.

---

---

**ZOOLOGIA-ALASEID TÖID**  
**ТРУДЫ ПО ЗООЛОГИИ**  
**IX**

TARTU 1974

Redaktsioonikolleegium:  
J. Aul, H. Ling, H. Remm

## ANDMEID KALADE KASVUST JA KASVUKARAKTERISTIKAST EESTIS

J. Ristkok

Andmeid Eesti kalade, peamiselt töõnduskalade kasvu kohta on mitmed uurijad korduvalt esitanud. Üldiselt on orienteerivad andmed seni töõnduslikuks peetud kalade kasvu kohta, mida läheb vaja nende kasvatamisel ja püügiprognooside koostamisel, olemas. Üksikud autorid on oma uurimusi teinud mitmesugustest eesmärkidest lähtudes ja tihtipeale erinevat metoodikat kasutades. See-pärast ei ole tulemused omavahel alati hästi võrreldavad. Suhteliselt vähe on seni käsitletud kalade kasvu iseloomu ja perioodilisust ning võrreldud eri kalaliike nende kasvu järgi. Paljude, eriti töõnduslikult tähtsusetute ja väheväärtuslike kalade kasvu ei ole aga mingil määral veel tundma õpitud.

Käesolevas töös püütakse nii originaalmaterjali kui ka teiste autorite kasutatud algmaterjali ümbertöötamise tulemuste põhjal anda esialgne ülevaade 28 kalaliigi pikkuskasvust Eesti veekogudes, selle kiirusest, iseloomust ja perioodilisusest. Olenevalt materjali hulgast on esituse põhjalikkus eri liikide puhul erisugune. Vähesel määral käsitletakse ka tüseduse muutumist. Pikkusandmete varieeruvuse iseloomu kaudu püütakse selgitada kasvu poolest erinevate liigisiseste rühmituste olemasolu. Kasvutempo ja perioodilisuse järgi leiti keskmised kalade töõnduslikud alam- ja ülemmõõdud, mis võivad olla aluseks kalakaitseabinõude kehtestamisel Eestis. Esitatakse ka mõningaid kalade kasvu seaduspärasusi puudutavaid materjale ja tehakse mõned metoodilist laadi täiendused kalade vanuse ja kasvu määramiseks ning sellekchaste andmete töötlemiseks.

Andmed käesolevaks tööks saadi põhiliselt ligi 43 000 kala mõõtmisel. Neist umbes  $\frac{2}{3}$  olid samasuvised. Enamik vanemaid kalu oli püütud töõnduslikult või kalasportlaste poolt. Kirjandusest, eriti diplomitöõdest, kasutati ära andmed ligi 3000 kala kohta. Keskmiste andmete arvutamiseks kasutati osaliselt veel autori poolt varem (Ristkok 1960) avaldatud materjali noorkalade kohta. Nii oli uurimismaterjaliks kokku ligi 66 000 kala, kes olid püütud 139 veekogust aastatel 1922—1963.

Veekogude piiritlemisel on mõned suured veekogud kalamater-

jali hulga ja iseloomu tõttu jaotatud osadeks. Nii on Emajõe käsitletud kolme loiguna ja Emajõe ülemjooksu vanajõed võetud omaette veekoguks, kuid kõik Võrtsjärve suubuvate jõgede suudmeosad on võetud kokku üheks veekoguks.

Kalade pikkuse all mõeldakse pikkust l. Tüseduse näitajaks on tüsedusindeks (toitumus- e. rammususkoeffitsient) Fultoni järgi (kalad on kaalutud koos sisustega). Kaaluandmeid näidatakse ainult pikkusrühmade keskmistena. Kaalu ja tüseduse piirväärtustena antakse mitte individuaalmõõtmised, vaid vanuserühmade keskmised üksikutes püükides; üldisi keskmisi need oluliselt ei muuda. Kalade vanus märgitakse elatud aastate arvuga, millele täiseluaasta puhul lisatakse punkt (näit. 2.) käsiloleva aasta juurdekasvu puhul aga pluss (näit. 2+, s. o. kaheaastane kala). Keskmise tüsedusindeksi arvutati kaladel alates maimustadiumist, mil neil juba oli liigile iseloomulik kuju.

Pikkuse leidmisel soomuste järgi kasutati E. Lea valemit

R. M. Lee parandusega:  $l_n = \frac{V_n}{v}(1 - a)^n + a$ , kus a on kala pik-

kus soomuskatte tekkimise ajal. Kui kala soomusel esines aastaringile väga sarnane maimuring, siis võeti orienteerumiseks appi samasuviste kalade otsesel mõõtmisel leitud pikkus esimese aasta lõpul. Ei ole võimatu, et kirjanduses, eriti diplomitöodes on kalade vanuse määramisel mõnikord aasta võrra eksitud, pidades maimuringi aastaringiks. See asjaolu muidugi seab osa andmete täpsuse kahtluse alla, aga tagantjärele ei saa võimalikku viga enam kontrollida. Vahel on soomusel keskkohal ebaselge, vigastatud või on tegemist küljejoonesoomusega, nii et mõne varasema aastaringi täpset asukohta ei saa määrata, hilisemad aastaringid on aga selged ja ligikaudu ühtivad teiste samast püügist sama pikade kalade soomustel olevate aastaringidega. Paremate soomuste puudumisel kasutati käesolevaks tööks siiski ka selliseid soomuseid, kui nende tsentrit võis leida. Enamasti oli niisugusel juhul võimalik vanuse määramist soomuse kaudu kontrollida Peterseni kõverate abil või clid kala ligikaudsed pikkused veekogus esimestel eluaastatel teada noorkalaproovide analüüsamise tulemusel. Kala esimesed eluaastad jäeti siis tagasiarvutlustel arvestusest välja. Seepärast on eespool mitmes vastavas tabelis nooremates vanuserühmades isendite hulk väiksem kui vanemates.

Vanuserühmade keskmisi pikkusi igas veekogus võrreldakse vanuserühmade üldise keskmise pikkusega kõigis uuritud veekogudes kokku. Kalade individuaalse kasvu varieeruvuse ulatuse näitamisel võrreldakse pikkusi ainult ühest püügist, s. o. vähemalt ligikaudugi ühes ja samas kohas elanud kaladel, et väljendada eri biotoopide iseärasuste mõju. Kalade hindamisel kiire- või aeglasekasvulisteks on mõõduks kala keskmise kasvukiirus kõigis veekogudes kokku.

Juurdekasvuna võeti arvesse ainult tegelik juurdekasv, s. o. mitte kahe vanuserühma keskmise pikkuse vahe, nagu seda tihti peale on tehtud, sest niiviisi saab moonutatud tulemusi, vaid ainult nende kalade juurdekasv, kelle soomusel see aastaringist aastaringini oli olemas. Kui kala viimane eluaasta oli poolik, siis jäeti selle juurdekasv arvestusest ikka välja. Kõnealuse metoodilise vea ihtüoloogilises kirjanduses on avastanud ka H. Haberman, kes sellest tulenevaid väärandmeid on selgitanud oma Võrtsjärve latikate kasvu käsitlevas artiklis (Haberman 1963).

Iga üksiku aastakäigu iga vanuserühma kohta arvutati selle keskmise juurdekasvu hälve protsentides vastava vanuserühma keskmisest juurdekasvust veekogus. Saadud arvude põhjal leiti nii üksikute aastakäikude kõigi vanuserühmade juurdekasvu keskmise hälve kui ka eri kalendriaastail kõigi vanuserühmade kaladele lisandunud juurdekasvude keskmine hälve. Neist esimene näitab üksiku aastakäigu kasvukiiruse erinevust kala keskmisest kasvukiirusest vaadeldavas veekogus, aga teine üksikute aastate soodsust või ebasoodsust kala kasvule. Arvulise materjali liigsuse vältimiseks käesolevas töös kasutatakse vastavaid arve ainult üldistuste tegemisel.

Kalade kasvuperioodid leiti V. Vasnetsovi nn. kasvukarakteristika abil (Tšugunova 1952). Selleks kasutatud valem: kasvukarakteristika =

$$\frac{\log l_2 - \log l_1}{0,4343} l_1,$$
 kus  $l_1$  on kala pikkus käsiloleva eluaasta

algul ja  $l_2$  on kala pikkus käsiloleva eluaasta lõpul. Kasvukarakteristika arvutati välja kalade keskmise pikkuse kaudu. Sellekohased tabelid on esitatud kalade kohta kõigist uuritud veekogudest kokku ja nende veekogude kohta, kust arvutamiseks oli vähemalt 20 kala. Vanemad vanuserühmad üksikute kaladega jäeti tabelitest välja, siis kui nad oma mittekeskmise kasvuga liiga moonutasid kasvukiiruse normaalset muutumist vähenemise suunas. Mõnel juhul, kui kasvukarakteristiku muutumine ei võimaldanud selgesti kasvuperioode eristada, kasutati viimaste leidmiseks paralleelselt ka kasvukonstandi muutumist. Selleks

oli valem: kasvukonstant = 
$$\frac{\log l_2 - \log l_1}{0,4343} \cdot \frac{t_2 + t_1}{2},$$

kus  $t_1$  on kala vanus täisaastates vaadeldava eluaasta algul ja  $t_2$  on kala vanus vaadeldava eluaasta lõpul. Kalade kasvuperioodide käsitlemise puhul tuleb teha üks terminoloogia-alane meenusutus. Nimelt käib esimene kasvukarakteristikat (ja -konstanti) näitav arv kala teise eluaasta kohta. Seepärast pole õige nimetada seda esimese aasta karakteristikaks, nagu seda kirjanduses tihti peale tehakse. Kui näiteks kala kasvu iseloomustamisel aastaste vahedega vanuserühmade kaupa eraldub I kasvuperiood kolme arvuga, siis on see ju mitte kolme, vaid nelja (täpsemini — teise kuni neljanda) aasta oma. Eri kalaliike võrreldakse peale II kas-

vuperioodi, s. o. suguküpsete kalade kasvu, ka 1 perioodi, s. o. suguküpsuse-eelse perioodi kasvu poolest, eeldades, et vahel on tarvis tunda ka noonkalade kasvu vahet, näiteks kui oodatakse kalade sisselaskmise tulemusi.

Kirjanduse andmetes avastati mitmel juhul ebatäpsusi, mis olid tekkinud seetõttu, et mingi kala mitme aastakäigu teatud vanuserühma keskmised arvutati mitte kalade hulga, vaid aastakäikude hulga järgi. Näiteks kui ühe aastakäigu keskmine pikkus  $l_2$  oli 10 kala põhjal 60 mm, teise aastakäigu oma aga kahe kala põhjal 80 mm, siis kalade hulka arvestades tuleks õige keskmine

$$\frac{600+160}{12}=63 \text{ mm, aastakäikude hulka arvestades aga vale kesk-}$$

$$\text{mine } \frac{60+80}{2}=70 \text{ mm. Seepärast ei olnud ka võimalik kõiki}$$

kalade pikkusi sisaldavaid kirjanduslikke allikaid, sealhulgas ka teost «Eesti järved» (1968) kasutada, kuna ei olnud teada algandmeid — kalade hulka igas vanuserühmas ja püügiaastaid.

On loomulik, et veekogu, kust vastavat liiki kalu on rohkem kui mujalt, mõjustab oma kalade hulgaga keskmisi andmeid. See asjaolu aga ei tohiks kalade kasvu hinnangute tähtsust vähendada, sest suurem hulk kalu on saadud töendusliku püügi vetest ja eks niisugused kalad olegi praktiliselt võrdlemise aluseks.

Artikli lõpus on esitatud käsitletud veekogude tähestikuline loetelu neist analüüsitud kalade hulgaga. Numbrid järvenimede taga võimaldavad vajaduse korral järvi üles leida Eesti järvede nimestikust (Kask 1964) ja teistest teostest.

### Rääbis, *Coregonus albula* L.

Töödeldi 526 kuni 4 aastast Peipsis ja Saadjärvest püütud rääbist. Suurem osa Saadjärve rääbiste soomuseid oli kogutud prof. emer. H. Riikoja poolt aastatel 1922—1927.

Rääbise soomusel esineb mõnikord maimuring, kuid muid lisaringe on harva. Umbkaudseks pikkuseks, mille juures rääbisel soomus hakkab tekkima, võeti 30 mm.

Samasuvine rääbis kasvab A. Jefimova (1966 a) andmeil Peipsis sügiseks 80—101 mm, V. Rebase (1954 k) andmeil Võrtsjärves 68—95 mm pikaks (mõlemal autoril on pikkuseks võetud  $l_3$ ). Samasuviste individuaalse pikkuse vahe oli Peipsis 21 mm. A. Jefimova järgi samasuviste kasv sügiseks kiireneb ja on eri aastail suhteliselt ühesugune.

Suguküpseks saab rääbis enamasti aasta vanuses (Jefimova 1966 a, Rebase 1954 k jt.). Aastaste ja vanemate rääbiste kasv on A. Jefimova järgi kõige kiirem juunis; sügiskuudel kasv aeglustub, aga talve jooksul võtavad igas vanuses rääbised kaalust maha.

Räabise pikkus ja juurdekasv.  
(Peipsist ja Saadjärvest 524 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	2	524	113	74—135	—	—	—
2.	2	379	155	110—178	379	41	25—75
3.	1	63	179	155—202	63	32	11—59
4.	1	27	192	174—204	27	16	15—28

Tabel 1 näitab räabise pikkuskasvu. Saadjärve räabis on kiirem kasvama kui Peipsi oma. Viimane oli teise eluaasta lõpuks Saadjärve räabisest keskmiselt 20% lühem. V. Rebase (1954 k) analüüsitud Võrtsjärve räabiste keskmine pikkus osutus nii Saadjärve kui ka Peipsi räabiste omast väiksemaks — Võrtsjärve aastaste räabiste pikkus ( $l_s$ ) oli 95 mm ja kaheaastaste pikkus 110 mm. Aastaste räabiste individuaalse pikkuse vahe ühes püügis ulatus 33—34 millimeetrini.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve sama veekogu üldisest räabise keskmisest juurdekasvust ulatus kuni —20 (Saadjärves 1952. a. koorunud kalad) ja +10 protsendini (samas 1926. a. koorunud kalad).

Tabel 2

Räabise kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika
1.	524	113	
2.	379	155	35,6
3.	63	179	22,5
4.	27	192	12,4

Räabise kasvus (tabel 2) ei saa eristada mitu aastat kestvaid kasvuperioode. Kasvukiirus langeb iga aastaga pidevalt ja ühtlaselt. Kahe esimese eluaasta kasvukarakteristikat — 35,6 — tuleb pidada I perioodi e. noorkalaea omaks ja kolmanda aasta karakteristikat — 22,5 — II perioodi karakteristikaks. Noorkalana kasvab Saadjärve räabis kiiremini (kasvukarakteristika 35,6) kui Peipsi oma (15,6).

Räabise tüsedus (tabel 3) suurenes üsna järsult neljandal eluaastal, s. o. umbes 18 cm pikkuse juures. 20 cm pikkustel ja suurematel kaladel oli tüseduse juurdekasv väike.

Rääbise keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedus- indeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
1+	136	0,98	101—150	105	12—36	15	0,88—1,36	0,94
2+	314	1,02	151—200	404	35—88	46	0,92—1,26	1,06
3+	33	1,04	201—250	3	80—102	90	0,97—1,22	1,08
4+	27	1,16						

### Peled, *Coregonus peled* (Gmelin)

Töödeldi 47 kuni kaheaaastast peledit 6 veekogust. Esimesi andmeid selle, alates 1959. aastast Eestisse introdotseeritud kala kasvust on autori poolt varem avaldatud (Ristkok 1963). Käesolevaga võib neid täiendada.

Kudemisaja ja -koha kohta usaldatavaid andmeid veel ei ole. Soomus hakkab tekkima umbes 30 mm pikkustel peleditel. Soomusel esineb mõnikord maimuring ja üsna sageli teisel eluaastal tekkinud lisaring.

Samasuvise peledi keskmine pikkus oli Tartu Botaanikaaias tiigis 1962. a. juuli lõpus 75 mm ( $n=7$ ), Antsla tiikides 1959. a. augusti lõpuks 77 mm ( $n=3$ ), kuid Rõuge tiikides 1962. a. novembris koguni 156 mm (viimaste keskmine kaal oli 39 g,  $n=2$ ). Samasuviste individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kuni 39 mm.

Andmed kahe 1960. a. koorunud peledi pikkuskasvust on järgmised:

Kuremaa —  $l_1$  112 mm,  $l_2$  165 mm  
Päidla —  $l_1$  99 mm,  $l_2$  190 mm

Kasvukarakteristika sama kahe kala kohta tuleb järgmine:

Vanus	n	l mm	karakteristika
1.	2	106	
2.	2	178	54,9

Tabel 4

Peledi keskmine kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
		Piirid	M	Piirid	M
Kuni 50	2	—	0,3	—	1,38
51—100	38	1,6—6,3	3,7	1,10—1,50	1,33
151—200	6	39—51	46	0,98—1,24	1,14

Peledi keskmine түsedus oli teisel eluaastal väiksem — түsedusindeks 1,24 (n = 18) — kui esimesel aastal — 1,35 (n = 28). Alates kalade pikkusest üle 10—15 cm näib nende түsedus vähenevat (tabel 4), kuid tõuseb jälle arvatavasti enne suguküpsuse saabumist.

**Peipsi siig, *Coregonus lavaretus maraenoides* Polj.**

Töödeldi 50 kuni 12-aastast peipsi siiga 4 veekogust.

Soomus hakkab tekkima umbes 33 mm pikkustel kaladel (Galkin 1958, Jevropeitseva järgi). Maimuringi ega silmapaistvaid muid lisaringe autor soomusel ei täheldanud. Suguküpseks saab peipsi siig A. Širkova (1966 b) järgi vanuses 2+ kuni 4+, massiliselt vanuses 4+.

Tabel 5

**Peipsi siia pikkus ja juurdekasv  
(3 veekogust 47 kala)**

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	3	47	96	58—123	—	—	—
2.	3	47	169	112—203	47	74	36—103
3.	3	45	226	171—267	44	59	29—99
4.	3	44	281	214—333	44	56	25—86
5.	3	43	323	264—397	43	43	27—65
6.	3	33	359	292—426	33	37	16—55
7.	3	23	389	303—462	23	29	23—46
8.	1	5	427	367—458	5	30	24—42
9.	1	5	449	393—482	5	22	9—26
10.	1	2	444	421—467	2	30	28—32
11.	1	2	464	443—485	2	20	18—22

Tabel 5 näitab peipsi siia kasvu. Väiksemates järvedes, kuhu teda on sisse toodud, kasvas ta aeglasemalt kui oma kodujärves Peipsis. Autori analüüsitud Peipsi kalade pikkused osutusid aga keskmiselt väiksemaks kui näiteks A. Širkova (1966 b) leitud pikkused. Töõnduskalades (1949) kõneldakse peipsi siia kiirelt ja aeglaselt kasvavast vormist. Kui see väide on õige, siis võib olla kuulunud autori mõõdetud ja Praagalt ning Piiirissaarest pütud kalad aeglaselt kasvavate siigade hulka. Mõõde (autor mõõtis pikkust  $l_s$ , A. Širkova aga pikkust  $l_s$ ) nii suurt vahet ei tohiks anda.

Individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli 8-aastastel siigadel kuni 43 mm. Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve Peipsi järve siia üldisest keskmisest juurdekasvust ulatus kuni —4 (1936. a. koorunud kalad) ja +18 protsendini (1947. a. koorunud kalad).

Tabel 6

## Peipsi siia kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakte- ristika	Vanus	n	l mm	Karakte- ristika
Kõik veekogud kokku				Peipsi			
1.	47	96	54,4	1.	43	97	56,0
2.	47	169	49,0	2.	43	172	49,2
3.	45	226	49,3	3.	41	229	49,0
4.	44	281	38,8	4.	41	284	39,2
5.	43	323	34,2	5.	40	326	35,2
6.	33	359	29,1	6.	30	363	30,9
7.	23	389	35,8	7.	21	395	30,8
8.	5	427	21,4	8.	5	427	21,4
9.	5	449		9.	5	449	

Peipsi siia kasvus saab selgesti eristada vähemalt kahte perioodi (tabel 6). I periood kestab 4 aastat, nii et lõpeb ligikaudu suguküpsuse saabumisega, mil kala on keskmiselt 28 cm pikk. Keskmise karakteristikaga sel perioodil on 50,9. Sellele järgneb II, samuti 4 aastat kestev periood, mil kasvukiirus on aeglasem, karakteristikaga 34,5. Peipsi järves on selle kala kasvu käik sarnane kirjeldatule (mis on ka loomulik, sest enamik kalu pärineb Peipsist).

Tabel 7

## Peipsi siia keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
vanus	n	tüsedus- indeks	pikkus mm	n	kaal g		tüsedusindeks	
					piirid	M	piirid	M
1+	3	1,31	51—100	2	—	6	—	1,40
2+	1	1,19	151—200	2	87—95	91	1,14—1,19	1,17
4+	2	1,32	301—350	8	441—678	534	1,32—1,83	1,46
5+	10	1,52	351—400	13	652—1215	747	1,36—1,90	1,46
6+	18	1,47	401—450	9	958—1340	1097	1,33—1,62	1,49
8+	2	1,61	451—500	3	1590—1825	1747	—	1,61
11+	1	1,33						

Peipsi siia түsedus suurenes eriti järsult kalade pikkuse juures umbes 30 cm (tabel 7), mil nad on ligikaudu 5 aastat vanad. Tundub, et pikematel ja vanematel kaladel түsedus nimetamisväärselt enam ei suurene.

## Peipsi tint, *Osmerus eperlanus* ep. morpha *spirinchus* Pallas

Töödelda võimaldus kõigest 11 kuni kolmeaastast peipsi tinti Peipsist ja Võrtsjärvest.

Peipsi tindi soomusel maimuringi märgata ei ole. Pikkuseks, mille juures soomus hakkab tekkima, võeti 25 mm.

Samasuvine peipsi tint kasvab M. Meškovi (1966) andmeil Pihkva järves mai lõpuks 8,5, juuni lõpuks 18,0 ja septembri alguseks 40,0 mm pikaks. Eri aastail võib tema esimese aasta kasv väga mitmesugune olla.

Suguküpseks saab peipsi tint aastases või kaheaastases vanuses (Pihu 1966). E. Pihu leiab, et see kala kasvab suve esimesel poolel suhteliselt aeglaselt, augustis-septembris aga kiiremini.

Peipsist püütud 9 kala pikkuskasv osutus järgmiseks: pikkus  $l_1$  keskm. 63 mm (47—80 mm,  $n=9$ ),  $l_2$  keskm. 80 mm (62—96 mm,  $n=8$ ) ja pikkus  $l_3$  125 mm ( $n=1$ ), juurdekasv 2. aastal keskm. 19 mm (15—27 mm,  $n=8$ ) ja 3. aastal 29 mm ( $n=1$ ). E. Pihu (1966) poolt analüüsitud Peipsist püütud kalad olid pikkuse poolest sellised: 1+ 50—75 mm, 2+ 70—100 mm, 3+ 110—140 mm ja 4+ 150—160 mm.

Individaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kaheaastastel kaladel 9 mm.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve üldisest keskmisest juurdekasvust Peipsis ulatus kuni —22 (1959. a. koorunud kalad) ja +25 protsendini (1958. a. koorunud kalad).

Kasvukarakteristika kahel esimesel eluaastal, s. o. kuni suguküpsuse saabumiseni oli järgmine:

Vanus	$n$	1 mm	Karakteristika
1.	9	63	29,6
2.	9	80	

## Haug, *Esox lucius* L.

Töödeldi 606 kuni 13-aastast haugi 36 veekogust. Peale nende kasutati ära A. Mäemetsa (1954 k), A. Oissari (1953 k) ja E. Pihu (1955 k ja 1958) materjal 67 järvest, mida oli kokku 893 kala.

Haug koeb järguti. Kudemine algab keskmiselt 17. aprillil. Marja inkubeerumine kestab M. Meškovi (1966) järgi Peipsis 12—25 päeva. Keskmiseks inkubatsiooniajaks võib pidada 15 päeva, siis hakkavad havid kooruma keskmiselt 2. mail. Vastsed kooruvad marjast mitmete kirjanduslike allikate järgi (Töön-duskalad 1949 jt.) ligikaudu 7 mm pikkustena.

Soomus hakkab kujunema 35—40 mm pikkustel haugidel, kes on keskmiselt 30—40 päeva vanad ja moonde vastsest maimuks juba läbi teinud (Ristikok 1970). Väga paljudel, mõnest veekogust enamikul havisoomustest esineb maimuring. Sageli esineb soomustel ka 2.—4. aastal tekkinud lisaringe.

Esimesel aastal on havi pikkus peamiselt Emajõe jõestikust püütud kalade mõõtmise põhjal keskmiselt järgmine:

mai II pool	18—34 mm,	keskm.	27 mm (n = 4)
juuni II pool	27—74 mm,	keskm.	62 mm (n = 13)
juuli	59—103 mm,	keskm.	80 mm (n = 13)
august	50—126 mm,	keskm.	88 mm (n = 46)
september-oktoober	85—155 mm,	keskm.	115 mm (n = 8)
detsember	—		160 mm (n = 1)

Neid keskmisi pikkusi mõõdupuuks võttes võib üldiselt Emajõe ja voorejärvi (v. a. Kuremaa) samasuvise havi kasvuveena headeks hinnata, sest neis osutus havi pikkus esimesel aastal enamasti keskmisest suuremaks. Kuremaa ja Agali järves, Võrtsjärves ja enamiku viimase jõgede suudmealadel, samuti Sangaste Supeljärves osutusid samasuviste haugide pikkused kas keskmiseks või sellest väiksemaks. Samasuviste haugide individuaalne pikkus on üsna varieeruv, näiteks vanajõgedes ulatus nende pikkuse vahe samas püügis sügisel 28 millimeetrini, Väike-Emajõe alamjooksul koguni 45 millimeetrini. M. Meškovi (1966) poolt Peipsis Raskopeli lahest püütud samasuviste haugide kasv oli kiirem ja pikkus varieeravam — oktoobris olid sealsed havid 99—180 mm pikad.

Haug saab suguküpseks 3—5-, enamasti 4-aastasena (Jefimova 1966 b, Pihu 1959), mil ta pikkus on keskmiselt 43 cm. Nii võib noorkalaks pidada hauge ülimalt vanusega 5+ ja pikkusega 60 cm.

Tabelis 8 on esitatud havi pikkus- ja juurdekasvuandmed. Uuritud haviveekogusid võib jaotada kolme rühma. Ühtedes vee-

Tabel 8

Havi pikkus ja juurdekasv  
(84 veekogust 1412 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	84	1404	168	96—248	—	—	—
2.	82	1131	263	177—420	1124	94	37—250
3.	67	794	353	245—594	792	84	34—205
4.	61	507	433	305—685	503	74	34—196
5.	38	276	513	395—776	270	65	28—145
6.	26	143	600	390—783	132	59	15—140
7.	17	85	666	483—870	74	48	6—90
8.	11	44	733	560—950	34	42	14—80
9.	9	33	792	601—997	25	36	10—55
10.	8	25	854	630—960	19	35	18—46
11.	7	12	830	665—1067	9	32	23—55
12.	5	7	888	752—1113	5	32	12—46
13.	4	5	930	785—1150	3	29	14—37

kogudes kasvas haug kiiresti, nii et ta pikkus igas vanuses kuni väljapüügini oli keskmisest suurem. Niisugused on Peipsi ja sellega ühenduses olevad Kuningvere, Koosa ja Ahijärv ning Ahja jõgi, samuti Emajõe kõik kolm lõiku ja Kaiu-Jõemõisa järv. Nende veekogude havipopulatsioonidel on võimalusi kokku puutada ja seguneda. Ka Ahijärves, Vissi, Kahrila ja Vagula järves kasvas haug kiiresti.

Teises rühmas veekogudes kasvas haug aeglaselt, nii et oli igas vanuses alla keskmise pikkuse. Enamik neist asub Kagu-Eestis — Hino ja Preeksa järv, Roobe, Löödla, Kääriku, Tornijärv ja Pühajärv, Orava Mustjärv, Kavadi, Kurgjärv, Mutsina ja Piigandi järv — või põhjaranniku jõestikes — Klooga ja Ruiljärv, Rummu, Valgejärv, Kirjakjärv, Peen-Kirjakjärv ja Räätsma järv, osalt ka mujal, nagu Tatra oja, Saadjärv, Amme jõgi, Kuremaa, Karijärv, Kivijärv, Veisjärv. Siia rühma tuleb arvata ka Võrtsjärv, mille haug küll oli kõige rohkem, nii et nad määrasid leitud keskmised pikkused, kuid pikkuse poolest kalduvad need olema alla keskmise. E. Pihu (1958 ja 1961) hindab Võrtsjärve havi kasvu teiste Eesti veekogudega võrreldes heaks, kuid aeglasemaks kui Peipsi havi oma. Käesoleva rühma veekogude loetelust võib järeldada aeglaselt kasvava havi populatsioonide olemasolu Vasalemma, Narva lisajõe Mustjõe, Väike-Emajõe ja Vohandu jõestikus.

Ülejäänud uuritud haviveekogudes, mis enamalt jaolt on väikesed ja teistest enam-vähem eraldunud, kasvas haug esialgu kiiresti, kuid siis jäi keskmisest pikkuses maha. Ainult esimese aasta lõpul oli haug üle keskmise pikkuse Aheru, Murati, Oisu, Tõhela ja Tänavjärves, Järlepa, Harku, Kahala, Jaala ja Nõmmejärves, Agali, Pangodi ja Kodijärves, Elistvere, Soitsjärves, Raigastvere ja Kaarepere Pikkjärves, Keeri, Jõnni, Mõrtsuka, Päidla, Nõuni ja Otepää Valgjärves, Endla ja Korijärves, Noodasjärves ja Tamula järves. Kahe esimese aasta lõpul oli ta keskmisest pikem Tüandre, Ermistu, Kaisma, Käsmu, Konsu, Prossa ja Karujärves, kolme esimese aasta lõpul Päidre, Kalli (vist ka Leegu), Kaiavere ja Kooraste Pikkjärves, 4 esimese aasta lõpul Koorküla Valgjärves. Näib, et niisugune noonkalana kiire, hiljem aga aeglase kasvuga haug on levinud peale muude kohtade eriti Koiva jõestikus, mitmes Lääne- ja Põhja-Eesti jõestikus, voorejärvedes (6 järves) ja Elva jõestikus (7 järves).

Ühe veekogu havi pikkuse kõrvalekaldumine üldisest keskmisest pikkusest oli enamasti ühesuunaline. Mitmes veekogus siiski see suund muutus, eriti näiteks Peipsis, Kaiu-Jõemõisa järves, Emajões, Pangodi ja Kuremaa järves. Enamasti muutus pikkuse kõrvalekaldumine suund keskmise suhtes 4.—6. eluaasta juurdekasvu tõttu, niisiis suguküpsuse saabumise ajal.

Individaalne kasvukiirus on haval kui kiiresti kasvaval ja

söödabaasist väga sõltuval kalal üsna varieeruv. Uhel ajal samas kohas väljapüütud kalade pikkuse vahe oli aastastel kuni 120 mm, kolmeaastastel 160 mm ja 5-aastastel 170 mm. E. Pihu (1961) leidis Võrtsjärves juba aastastel haugidel üle kahekordse pikkuse ja kümnekordse kaalu vahe.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve sama veekogu havi üldisest keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-23\%$  (Torni järves 1958. a. koorunud kalad) ja  $+40\%$  (Prossa järves 1959. a. kalad). Mitmes veekogus erinesid üksikud aastakäigud omavahel kasvu poolest niivõrd, et nende keskmine juurdekasvu hälve mõlemale poole selle veekogu haugide keskmisest juurdekasvust oli üle  $30\%$ . Sellised veekogud on Aheru, Ahijärv ja Murati Koiva jõestikust, Järlepa, Peipsi ja sellega ühenduses olevad Koosa järv, Emajõe alamjooks ja Ahijärv, Amme jõgi ja selle jõestikust Elistvere, Kaarepere Pikkjärv, Prossa, Kaiavere ja Kuremaa, Karijärv ning Torni järv. Samal ajal näiteks Võrtsjärves, kust on töödeldud 9 aastakäigu kalu, ulatus nende juurdekasvu hälve mõlemale poole kõigest 12 protsendini. Kogu Eesti ulatuses on kõige aeglasema kasvuga olnud aastakäigud 1958, 1936 ja 1932, kõige kiirema kasvuga aastakäigud 1960, 1941, 1959, 1956 ja 1935.

Mõnes veekogus võis märgata tendentsi havi kasvu paranemise või halvenemise suunas. Eriti märgatav oli kasvu halvenemine Emajõe alamjooksul, kus alates 1951. aastast kuni viimaste töödeldud püükideni (1962. a.) peaaegu kõik nii üksikute aastakäikude kui ka eri kalendriaastate kohta käivad juurdekasvud olid ikka alla keskmise. Havi kasvu halvenemise üheks põhjuseks Emajõe alamjooksul võib pidada jõe üha suurenevat reostamist Tartu linna poolt.

Havi kasvus võib eristada vähemalt kahte perioodi (tabel 9). Kõigi analüüsitud kalade järgi kokku kestab I kasvuperiood 6 aastat, s. o. ligikaudu kala pikkuseni 60 cm, kogu noorkalae ja veel üks kuni kaks aastat pärast suguküpsuse saabumist. Kasvukarakteristika sel ajal on keskmiselt 75,7. II periood, pärast suguküpsuse saabumist, kestab 4 aastat ja siis on karakteristika madalam, 60,7.

Üksikutes veekogudes osutus havi kasvukäik erisuguseks. Kaarepere Pikkjärvest püütud havi kasvus ei saa esimese 7 eluaastajooksul üksikuid perioode eristada, kasvukarakteristika oli kogu selle aja jooksul kaunis ühtlaselt kõrge ja alles 8. eluaastal langes kasvukiirus järsult. Vagula järves ja Emajõe alamjooksul kestab I kasvuperiood 5 aastat, II periood 3—4 aastat. Peipsis ja Aheru järves oli I periood 4 aastat pikk, nii et langes ühte noorkalaeaga. Peipsis järgnes siis aastane vaheperiood ja seejärel 5 aastat kestev pikem kasvuperiood. Aheru järves järgnes I perioodile II periood, mis kestab kolm aastat. Võrtsjärves ja Kaiavere järves oli

## Havi kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Vagula			
1.	1104	168	75,3	1.	24	180	
2.	1131	263	77,3	2.	23	293	87,5
3.	794	353	72,0	3.	22	383	78,5
4.	507	433	73,2	4.	16	473	80,8
5.	276	513	80,5	5.	13	551	72,8
6.	143	600	62,4	6.	10	614	59,5
7.	85	666	63,9	7.	10	680	62,0
8.	44	733	56,4	8.	7	732	50,3
9.	33	792	60,2	9.	5	772	40,0
10.	25	854		10.	6	798	25,5
				11.	4	818	19,9
Emajõe alamjooks				Kaarepere Pikkjärv			
1.	196	162	83,6	1.	22	179	62,9
2.	125	271	86,7	2.	21	255	76,8
3.	74	373	83,2	3.	11	345	71,4
4.	43	467	90,1	4.	8	425	75,1
5.	30	567	74,3	5.	6	502	76,8
6.	24	646	60,7	6.	6	583	74,6
7.	18	710	52,5	7.	3	663	21,9
8.	16	764	21,4	8.	2	685	
9.	4	785					
Peipsi				Võrtsjärv			
1.	60	178	105,4	1.	349	165	76,9
2.	57	321	106,6	2.	301	263	77,8
3.	54	448	105,3	3.	276	354	63,0
4.	43	566	84,9	4.	197	423	60,1
5.	24	657	54,5	5.	94	486	63,7
6.	23	718	49,5	6.	29	554	44,9
7.	16	769	33,8	7.	9	604	
8.	16	803	49,8				
9.	13	855	23,9				
10.	9	879	79,1				
11.	3	962	52,9				
12.	2	1016	61,0				
13.	2	1080					
Kaiavere				Aheru			
1.	22	176	96,1	1.	25	171	73,2
2.	18	287	76,6	2.	23	262	69,1
3.	17	375	51,8	3.	22	341	70,7
4.	14	430	38,3	4.	18	418	50,6
5.	4	470		5.	17	472	62,7
				6.	9	540	68,6
				7.	3	613	12,9
				8.	2	626	

esimese kasvuperioodi pikkus kõigest kolm aastat (viimases järves siiski oli kasvukiirus nii järsult vähenev, et iga aastat võiks pidada omaette kasvuperioodiks).

Keskmise noorkalaea, s. o. esimese 5 eluaasta kasvukarakteristika oli kõige suurem Peipsi havil — 100,5. Suur oli see ka Emajõe alam- ja keskjooksu, Koosa ning Vagula järve haugidel. Väike oli noorkalaea karakteristikavil Kavadi, Tamula, Kahala, Veisjärves ja Tänavjärves, kõige väiksem aga Saadjärve havil — kõigest 54,3.

Tabel 10

Havi keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	78	1,01	Kuni 100	77	0,2—10,4	5,3	0,65—1,36	0,95
1+	112	1,19	101—200	16	10—50	23	0,74—1,59	0,95
2+	102	1,03	201—300	136	90—500	231	0,46—2,05	1,18
3+	51	1,06	301—400	118	180—800	434	0,58—1,29	0,99
4+	22	1,10	401—500	44	550—1900	971	0,80—1,77	1,00
5+	12	1,01	501—600	12	800—3250	1738	0,62—1,89	1,07
6+	8	1,16	601—700	14	2400—3500	2825	0,86—1,29	1,05
7+	6	1,06	701—800	6	3500—9000	5337	0,76—1,88	1,12
8+	2	0,83	801—900	8	7300—10000	8650	1,07—1,92	1,44
9+	2	1,16	üle 900	4	5600—12600	8933	0,67—1,28	0,94
10+	2	1,07						
11+	4	1,25						
12+	3	1,31						
13+	5	1,35						

Havi түsedus on suhteliselt stabiilne (tabel 10). Kuni 10. eluaastani oli түsedusindeks keskmiselt 1,06 ja alles siis tõusis järsult 1,30 peale. Tүseduse suurenemine näib lakkavat hiljemalt 80—90 cm pikkuse juures.

### Särg, *Rutilus rutilus* (L.)

Töödeldi 15 180 särge 35 veekogust. Neist 13 412 kala olid samasuvised ja 1768 kuni 20-aastased vanemad kalad. Peale nende kasutati ära I. Sõrmuse (1957 k) materjal 4 järvest, mida oli 108 kala.

Särg koeb korraga, mõnikord kahes kuni kolmes järgus. Kudemine algab keskmiselt 4. mail. Marja inkubeerumise aeg on kirjanuse andmeil 9—14 päeva. Kui võtta keskmiseks inkubatsiooniajaks 12 päeva, siis on keskmine koorumisaja algus 16. mail. Kooruvate vastsete pikkuseks on umbes 5 mm.

Soomus hakkab kujunema 18–19 mm pikkustel särgedel, kes on 40–60 päeva vanad ja parajasti moonduvad maimuks (Ristkok 1970). Särje soomustel esineb mõnikord maimuring, samuti võivad seal olla 2.–4. aastal tekkinud lisaringid. Esimeste aastate kasvutsoonid on mõnikord ebaselged.

Peamiselt voorejärvedest, Emajõeist ja Võrtsjärvest saadud materjali põhjal on särje pikkus esimesel eluaastal järgmine:

mai II pool	5–9 mm,	keskm. 7 mm (n = 740)
juuni	9–30 mm,	„ 14 mm (n = 10615)
juuli	10–26 mm,	„ 20 mm (n = 3411)
august	14–41 mm,	„ 22 mm (n = 3623)
september	17–48 mm,	„ 25 mm (n = 1945)
oktoobri I pool	17–40 mm,	„ 27 mm (n = 153)

Nende keskmiste pikkuste põhjal võib öelda, et Peipsis, Kae-vandu ja Ahja jões, mis kõik moodustavad ühe piirkonna, samuti Pangodi järves, Saadjärves, Soitsjärves, Raigastvere, Prossa, Kaiavere ja Võrtsjärves kasvas samasuvine särg kiiresti, ena-masti olid keskmisest pikemad ka vanajõgedes kasvavad sama-suvised särjed. Kaarepere Pikkjärves ja Kuremaa järves kasvas samasuvine särg aeglaselt, Emajõe keskjooksul ja Orissaare rannas keskmiselt. Muudes püügikohtades — Emajõe alam- ja ülemjooksul, Amme jões, Võrtsjärve jõgede suudmealal ning Sangastes — oli samasuviste särgede pikkus keskmise suhtes varieeruv ja raskesti iseloomustatav.

Tabel 11

Särje pikkus ja juurdekasv  
(36 veekogust 1674 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	31	1520	37	23–64	—	—	—
2.	34	932	67	41–100	810	25	5–55
3.	31	764	92	56–155	747	24	6–59
4.	32	607	113	62–179	596	20	6–51
5.	29	448	130	68–194	435	18	6–41
6.	25	302	151	75–205	291	17	6–39
7.	24	214	169	112–230	201	18	4–30
8.	18	151	182	121–243	136	14	4–31
9.	15	101	193	131–264	86	11	3–25
10.	13	69	208	140–266	63	13	5–23
11.	10	47	224	165–278	43	12	5–24
12.	8	33	229	185–283	29	12	3–28
13.	7	21	242	192–293	20	10	7–21
14.	6	14	250	197–303	12	9	5–16
15.	6	12	258	203–309	10	10	4–27
16.	5	10	265	203–316	9	8	3–15
17.	5	8	281	233–323	8	7	3–12
18.	4	4	295	242–335	4	9	3–12
19.	2	2	290	252–327	2	8	5–10

Samasuviste särgede individuaalse pikkuse vahe ulatus augustis kuni 35 mm. Suve jooksul üldiselt pikkuse vahed suurenevad, nagu on täheldatud ka voorejärvedes (Ristkok 1960).

Särg saab suguküpseks 3—5-aastasena, enamasti 4-aastasena (Pihu 1959 jt.), pikkuses 8—13 cm. Nii tuleb noorkalaks pidada särgi kuni vanusega 3+ ja pikkusega umbes 11 cm.

Tabelis 11 on näidatud särje pikkuskasvu. Käsitletud särjeveekogusid võib iseloomustada järgmiselt. Ühes rühmas veekogudest kasvas särg kiiresti, nii et ta pikkus igas vanuses ületas keskmise pikkuse. Niisugused veekogud on Peipsi ja sellega hästi ühenduses olevad Koosa järv ja Ahja jõgi, samuti Veisjärv ja Võrtsjärv. Võrtsjärve särje pikkus keskmisest palju ei erine. Ka E. ja E. Pihu (1963) hindavad Võrtsjärve särje kasvukiirust keskmiseks.

Teist veekogude rühma iseloomustas aeglase kasvuga särg. Sellised on peaaegu kõik voorejärved — Saadjärv, Elistvere, Soitsjärv, Raigastvere, Pikkjärv, Prossa, Kaiavere ja Kuremaa järv, kus näivad valitsevat kasvu poolest ühesugused särjepopulatsioonid. Siia kuuluvad veel Aheru järv, vanajõed, Verevi järv, Võrtsjärve jõgede suudmealad, Koorküla Valgjärv ja Tornijärv.

Ülejäänud veekogudes kõikus särje pikkus aastati keskmisest mõlemale poole. Enamikus neist, Emajõe ülemjooksul Agali ja Aardla järves, Laeva jões, Vissi järves, Roobel ja Pühajärves kasvas särg ühel või kahel esimesel aastal kiiresti ja jäi alles hiljem keskmisest pikkuses maha. Emajõe alamjooksul muutus särje pikkus keskmisest väiksemaks alles umbes 9. aastal. Ahijärves ja Amme jões oli särje kasvukäik vastupidine — esimestel aastatel olid kalad keskmisest lühemad, hiljem aga ületasid keskmise. Abruka ranna ja Vagula järve ning Emajõe keskjooksu särje kasvukiirus oli suures ulatuses kõikum.

Nagu enamikul teistelgi kaladel, muutus särje pikkuse suhe keskmisega kõige sagedamini suguküpsemisaastate, 3.—4. aasta juurdekasvuga, harvemini 5.—6. aasta juurdekasvuga.

Individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli aastastel särgedel kuni 34 mm, 7-aastastel 78 mm ja 11-aastastel 90 mm. Samal ajal esines materjali hulgas selliseid särjesaake, kus ühevanused särjed olid peaaegu ühepikkused, näiteks mitu 9-aastast kala Tornijärvest erinesid kõigest 12 millimeetrilise vahega. Usna üllatav oli ka see, et mitmel korral olid ühes ja samas kohas (Peipsis ja mõnes Emajõe püügikohas) samadel kuudel, kuid eri aastatel püütud ühevanused särjed ühepikkused, näiteks 6—8-aastased erinesid üksteisest vahel ainult kuni 3 mm võrra.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest särje keskmisest juurdekasvust oli kuni —35% (Peipsis 1952., Emajõe keskjooksul 1939. ja ülemjooksul 1955. a. koorunud kalad) ja +56% (Emajõe ülemjooksul 1941. a. kalad). Eri aastakäikude juurdekasvu hälve keskmisest mõlemale poole kõi-

## Särje kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Peipsi			
1.	1520	37	22,0	1.	118	51	22,9
2.	932	67	21,3	2.	123	80	20,4
3.	764	92	18,9	3.	126	103	20,6
4.	607	113	15,8	4.	123	126	18,3
5.	448	130	19,5	5.	104	145	17,1
6.	302	151	17,1	6.	82	163	14,3
7.	214	169	12,5	7.	72	174	12,6
8.	151	182	10,9	8.	64	191	13,6
9.	101	193	14,1	9.	46	205	11,9
10.	69	208	15,2	10.	33	217	16,9
11.	47	224	5,2	11.	28	235	2,1
12.	33	229	12,6	12.	19	237	13,7
13.	21	242	7,7	13.	12	251	
14.	14	250	8,0				
15.	12	258	6,5				
16.	10	265					
Emajõe alamjooks				Emajõe ülemjooks			
1.	100	45	21,8	1.	154	50	20,3
2.	127	73	23,1	2.	154	75	14,5
3.	126	100	19,0	3.	149	91	11,3
4.	117	121	18,5	4.	85	103	7,6
5.	99	141	17,9	5.	44	111	7,9
6.	85	160	13,6	6.	20	119	13,1
7.	62	174	9,6	7.	5	133	4,9
8.	45	184	13,6	8.	2	138	
9.	27	198	3,8				
10.	16	202					
Võrtsjärv				Emajõe keskjooks			
1.	44	40	20,7	1.	55	46	20,6
2.	39	67	22,0	2.	81	72	20,7
3.	39	93	20,6	3.	81	96	19,0
4.	35	116	13,1	4.	72	117	14,4
5.	15	130		5.	61	132	19,4
				6.	32	153	11,6
				7.	22	165	7,6
				8.	6	173	
Vanajõed				Amme			
1.	181	29	17,0	1.	25	31	12,9
2.	44	52	20,5	2.	12	47	30,6
3.	14	77	23,3	3.	3	90	18,0
4.	8	110	24,3	4.	3	110	19,3
5.	6	137	8,5	5.	3	131	19,7
6.	4	146		6.	3	152	22,6
				7.	2	176	

kus üle 30% Abruka rannas, Peipsis, Koosa järves (76%), Emajõe kõrgis kolmes lõigus (ülemjooksul 91%), vanajõgedes, Ahja jões, Agali järves ja Kaarepere Pikkjärves. Loetletud veekogude suur hulk tõendab särje kasvu suurt varieeruvust. Kogu Eesti ulatuses kasvasid teistest aeglasemalt aastakäigud 1939, 1946, 1960, 1937 ja 1955, kiiremini aastakäigud 1938, 1962, 1944, 1957, 1958 ja 1941.

Esitatud andmed näitavad, et särng on väga plastiline ja võib kasvu poolest väga varieeruv olla. L. Bergi (1949) järgi esineb särje hulgas erineva kehakõrgusega vorme. Eesti vete osas on seda tähele pannud L. Ase (1954 k), kelle andmeil mõnikord kõrgekehalised särjed kasvavad kiiremini, madalakehalised aga aeglasemalt.

Särje kasvus on selgeid kasvuperioode raske eristada (tabel 12). Selleks tuli kasutada peale kasvukarakteristika ka vahesid kasvukonstandi suuruses. Niiviisi võimaldus leida noorkalaea kasvuperiood, mis kestab 5 aastat, umbes pikkuseni 13 cm, ja mil keskmine kasvukarakteristika on 19,5. I perioodile järgnevad II periood, mis kestab kaks aastat, keskmise karakteristikaga 18,3, ja neli aastat kestev III periood, karakteristikaga 13,2. Pärast seda on kasvukiirus kõikuv, kuid üldiselt väiksem.

Tabel 12

Särje keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	11013	1,20	20—50	5531	0,07—2,30	0,24	0,81—2,12	1,48
1+	1010	1,46	51—100	79	1,9 —13,5	4,9	0,98—1,92	1,64
2+	62	1,63	101—150	50	19—125	60	1,33—3,34	2,04
3+	20	1,69	151—200	163	62—200	133	1,37—3,56	2,11
4+	23	2,10	201—250	42	179—350	243	1,77—3,13	2,24
5+	37	1,99	251—300	14	220—695	388	1,88—3,26	2,39
6+	37	2,31						
7+	32	2,11						
8+	27	2,16						
9+	20	2,13						
10+	14	2,21						
11+	12	2,00						
12+	9	2,13						
13+	3	2,25						
15+	1	2,56						
16+	1	2,22						
17+	2	2,37						
19+	1	2,09						
20+	1	1,88						

Üksikutes veekogudes oli särje kasvukäik üsna mitmesugune. Peipsis ei saanud esimesel 10 aastal lühemaid perioode eristada, kasvukiirus muutus pidevalt ja aeglaselt väiksemaks. Sedasama võib öelda Emajõe alamjooksu särje kohta, kellel esimesed 8 aastat näitavad pidevalt vähenevat kasvukiirust. Emajõe kesk- ja ülemjooksul oli I periood 5—6 aastat pikk. Võrtsjärve särjel esines selgesti neli aastat kestev I kasvuperiood. Vanajõgedes särjel oli see kolm aastat pikk, kuid siin järgnes II periood suurema kasvukiirusega. Amme jões oli särjel teise ja kolmanda aasta kasvukarakteristika järgmiste aastate omast väga erinev ja alles 4. aastal algas vähemalt 4 aastat kestev ühtlasema kasvuga periood.

Kõige suuremaks osutus särje esimese 5 aasta kasvukarakteristika vanajõgedes — 22,3 — ja Vagula järves — 22,2, kõige väiksemaks aga Agali järves — 9,3. Ulejäänud veekogudes oli see 13,4 kuni 21,3.

Särje tüsedus suurenes eriti alates umbes pikkusest 10 cm ja vanusest 4+ (tabel 13). Umbes 8. eluaastal tüsenemine üldiselt lakkab.

### Teib, *Leuciscus leuciscus* (L.)

Töödeldi 381 teibi vanusega kuni 12 aastat 7 veekogust.

Teib koeb korraga. Kudemine algab keskmiselt 21. aprillil. Mari inkubeerub umbes 10 päeva (Töönduskalad 1949), nii et teivi koorumisaja alguseks võib pidada keskmiselt 1. maid. Vastsed on koorudes umbes 6 mm pikad.

Soomus hakkab kujunema 20 mm pikkustel teibidel enne moonet (Ristkok 1970). Soomusel maimuringi harilikult ei ole, kuid mõnikord võib näha 2. eluaastal tekkinud lisaringi.

Samasuvise teivi pikkus (Emajõe ja Võrtsjärve materjali järgi) on juuni II poolel keskmiselt 19 mm ( $n=7$ ), augustis-septembris 39 mm ( $n=239$ ). Kasvu esimesel aastal võib Võrtsjärves heaks, vanajõgedes keskmiseks, Emajõe alamjooksul ja Peipsis aeglaseks hinnata. Samasuviste individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kuni 24 mm.

Teib saab suguküpseks 2—4-aastasena (Töönduskalad 1949), mil ta pikkus on ligikaudu 12—15 cm. Niisiis võib noorkalaks pidada teibe vanusega kuni 3+.

Tabelis 14 on esitatud teivi pikkus- ja juurdekasvuandmed. Peipsis kasvab teib kiiresti — igas vanuses oli ta siin keskmisest pikem. Teistes teiviveekogudes oli ta pikkus alla keskmise. Ainult Emajõe keskjooksul kasvas teib esimesel aastal kiiresti. Pikkuse kõrvalekaldumise suund keskmisest pikkusest muutub teivil enamasti 3.—4. aastal, tähendab suguküpsuse saabumisel. Individuaalse pikkuse vahe ühest püügist 4—5-aastastel kaladel oli kuni 35—40 mm.

Teivi pikkus ja juurdekasv  
(6 veekogust 129 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	6	104	55	37—66	—	—	—
2.	5	117	91	61—115	102	38	18—52
3.	5	117	124	78—155	112	34	11—38
4.	5	94	146	108—183	91	26	11—49
5.	5	53	162	123—183	52	20	10—35
6.	5	39	176	140—198	35	13	8—27
7.	3	18	184	157—205	15	12	8—16
8.	3	8	187	169—208	8	11	8—14
9.	1	2	194	178—210	2	13	9—16
10.	1	2	203	186—220	1	8	—

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve sama vee-  
kogu teivi üldisest keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-19\%$   
(Emajõe keskjooksul 1947. a. koorunud kalad) ja  $+14\%$  (Peipsi  
1942. a. koorunud kalad). Üldse kõikus eri aastakäikude juurde-

Tabel 15

Teivi kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Emajõe keskjooks			
1.	104	55	27,7	1.	22	58	18,7
2.	117	91	28,1	2.	30	80	29,8
3.	117	124	20,2	3.	29	116	24,8
4.	94	146	15,5	4.	29	144	16,1
5.	53	162	13,5	5.	23	161	10,9
6.	39	176	7,7	6.	17	174	8,7
7.	18	184	3,3	7.	9	183	2,9
8.	8	187	6,9	8.	4	186	
9.	2	194	8,9				
10.	2	203					
Peipsi							
1.	72	56	32,0				
2.	72	99	28,5				
3.	73	132	19,5				
4.	52	153	13,5				
5.	25	167	16,9				
6.	16	185	2,0				
7.	7	187	6,0				
8.	2	193					

kasvu hälve Peipsis ja Emajões 26—32% piirides. Kõige kiiremini kasvas 1942. aastakäik, kõige aeglasemalt 1946. aastakäik.

Teivi kasvus võib eristada vähemalt kolme perioodi (tabel 15). Suguküpsuse-eelne, I kasvuperiood kestab kolm aastat, s. o. umbes kala 12 cm pikkuseni. Siis on karakteristika keskmiselt 27,9. II periood on samuti kolm aastat pikk, madalama karakteristika-ga — 16,4. III kasvuperioodil on karakteristika veelgi väiksem. Peipsi järve teivi kasvu käik sarnanes kirjeldatule. Emajõe alamjooksul oli aga I perioodi pikkus 4 aastat ja II perioodile järgnes aasta väga aeglast kasvu, enne kui kasvukiirus natuke jälle tõusis.

Kasvukarakteristika 3 esimese aasta kohta oli teivil suurim Peipsis — 30,2, kõige väiksem Emajõe ülemjooksul — 20,3.

Tabel 16

Teivi keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedus-indeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	246	1,33	20—50	246	0,1—1,0	0,8	0,85—1,60	1,33
1+	2	1,28	51—100	4	2,4—10,0	5,7	1,00—1,30	1,22
2+	3	1,35	101—150	6	18—35	27	1,09—1,75	1,32
3+	7	1,36	151—200	25	57—150	95	1,18—2,19	1,73
4+	7	1,67	üle 200	4	113—200	156	1,35—2,16	1,68
5+	4	1,44						
6+	6	1,87						
7+	5	1,62						
8+	2	2,01						
9+	1	2,16						
10+	1	1,88						
11+	1	1,88						

Teivi tüsedus muutub päris korrapäraselt (tabel 16). Kuni 4. eluaastani ja pikkuseni 15 cm oli tüsedusindeks keskmiselt 1,31, seejärel suurenes järsult. Ule 20 cm pikkustel ja 10 aasta vanustel kaladel nähtavasti tüsenemine lakkab.

### Turb, *Leuciscus cephalus* (L.)

Töödeldi 375 kuni 13-aastast turba 9 veekogust.

Turb koeb korraga. Kudemine algab keskmiselt 19. mail. Marja inkubeerimine kestab 4 päeva (Krõžanovski 1949), nii et koorumisaja alguseks võib pidada keskmiselt 23. maid. Kooruva vastse pikkus on umbes 5 mm. Turva pikkus soomuskatte tekkimisel on 16—17 mm, enne kala moonet maimuks (Ristkok 1970). Maimuringi turva soomusel autor ei leidnud.

Samasuvised turvad (vanajõgede ja Amme jõe materjali põhjal) on juuni keskel 12—13 mm, juuli keskel 16—19 mm ja septembris 26—29 mm pikad. Nende individuaalse pikkuse vahe ulatus 18 millimeetrini.

Suguküpseks saab turb 2—4-aastasena (Bauch 1961, Töõnduskalad 1949). Nii vanad turvad on 8—16 cm pikad. Noorkalaks võib järelikult pidada turbi vanusega kuni 3+.

Tabelis 17 esitatud arvud näitavad turva kasvu. Emajõe keskjooksul kasvab ta kiiresti, eriti esimestel eluaastatel; hiljem ligineb siin turva pikkus keskmisele. Ulejäänud veekogudes oli turb enamasti aeglase kasvuga, nii et ta pikkus oli ikka alla keskmise.

Tabel 17

Turva pikkus ja juurdekasv  
(7 veekogust 28 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	7	28	36	27—54	—	—	—
2.	4	11	81	50—108	11	40	18—61
3.	4	11	113	95—148	10	35	23—57
4.	3	5	156	118—186	5	31	23—39
5.	3	5	192	144—224	5	37	26—49
6.	3	4	229	209—270	4	45	32—65
7.	3	4	259	234—290	4	30	20—37
8.	3	4	287	256—308	4	28	18—48
9.	2	2	330	328—332	2	23	20—25
10.	2	2	352	348—356	2	22	20—24
11.	2	2	369	267—272	2	18	16—19
12.	2	2	385	379—390	2	15	12—18

Tabel 18

Turva kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika
1.	28	36	29,3 } 28,1
2.	11	81	
3.	11	113	
4.	5	156	36,4 } 33,7
5.	5	192	
6.	4	229	
7.	4	259	
8.	4	287	31,6 } 18,0
9.	2	330	
10.	2	352	21,5 } 16,2
11.	2	369	
12.	2	385	

Kolmeaastaste turbade individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli 12 mm.

Turva kasvus võis eristada kolme perioodi (tabel 18). I, noorkalaeale vastav periood kestab kolm aastat ja kasvukarakteristika on sel ajal keskmiselt 28,1. II kasvuperiood kestab 6 aastat ja iseloomustub, vastupidi enamikule teistele kaladele, suurema kasvukarakteristikaga — 33,7. III kasvuperioodil on karakteristika väiksem kui eelmistel. Kolme esimese aasta kasvukarakteristika turval oli Emajõe keskjooksul 32,0, Laeva jões 18,2. Teistes veekogudes oli see arv vahepealne.

Tüsedus osutus turval kolmel esimesel aastal (kuni 10 cm pikkuseni) madalaks, indeksiga umbes 1,48, siis tõusis, nii et jäi kuni pikkuseni 39 cm 1,77 peale (tabel 19).

Tabel 19

Turva keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	343	1,43	16—50	341	0,01—0,44	0,2	0,69—1,75	1,42
1+	16	1,48	51—100	19	2,1—7,1	2,9	1,43—1,92	1,52
2+	2	1,55	240	1	—	250	—	1,81
5+	1	1,81	290	1	—	450	—	1,57
8+	1	1,57	390	1	—	1150	—	1,94
13+	1	1,94						

### Säinas, *Leuciscus idus* (L.)

Töödeldi 1289 kuni 16-aastast säinast 18 veekogust.

Säinas koeb korraga, kuid mõnes veekogus kahes järgus. Kudemine algab keskmiselt 22. aprillil. Mari inkubeerub kirjan-duse andmeil 7—17 päeva. Eestis võiks keskmiseks inkubatsiooni-ajaks pidada 14 päeva ja koorumisaja alguseks 6. maid. Kooru-vad vastsed on umbes 7 mm pikad.

Soomus hakkab kujunema 18—19 mm pikkustel säinastel, kes on 40—50 päeva vanad ja veel maimuks moondumata (Ristkok 1970). Maimuring soomusel, mis võiks vanuse määramisel eksi-tada, puudub, küll aga võib leida 2.—8. aastal tekkinud lisa-ringe.

Esimesel aastal on säina pikkus peamiselt Emajõe, vanajõgede ja Võrtsjärve materjali põhjal järgmine:

mai II pool	9—10 mm,	keskm. 9 mm (n = 5)
juuni I pool	13—14 mm,	14 mm (n = 151)
juuni II pool	17—22 mm,	19 mm (n = 551)
juuli	15—36 mm,	24 mm (n = 9)
august	27—47 mm,	43 mm (n = 283)
september-oktoober	34—52 mm,	42 mm (n = 5)

Neid keskmisi pikkusi silmas pidades võib samasuvisse säina kasvu Peipsis, Emajõe kesk- ja ülemjooksul keskmiseks hinnata, Elistvere järves ja neis vanajõgedes, mis Emajõega on avaralt ühenduses, heaks ja Emajõe alamjooksul, Võrtsjärves ning selle jõgede suudmealadel aeglaseks. Samasuvisse säinaste individuaalse pikkuse vahe ei ole suur, enamasti ühes parves alla 10 mm. Ainult mõnel juhul (Võrtsjärves sügisel) oli see vahe 25 mm.

Säinas saab suguküpseks 3—7-aastasena (Bauch 1961, Töön-duskalad 1949 jt.). Eestis võib keskmiseks suguküpsemisvanuseks pidada 5. eluaastat ja siis tuleks siin noorkalaks pidada säinaid vanusega mitte rohkem kui 4+.

Tabel 20

Säina pikkus ja juurdekasv  
(15 veekogust 293 kala)

Vanus	Vee- kogude bulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	14	205	61	43—84	—	—	—
2.	15	269	105	75—144	186	43	19—74
3.	14	263	146	96—191	249	41	13—72
4.	14	245	183	125—249	226	38	17—82
5.	14	215	220	155—282	192	35	13—75
6.	12	182	250	178—304	167	30	11—62
7.	11	140	276	199—336	124	26	5—60
8.	10	114	297	223—360	98	24	7—50
9.	9	77	317	274—387	68	22	7—41
10.	7	54	329	290—367	44	18	7—40
11.	6	39	342	304—381	30	16	5—40
12.	5	20	352	311—402	16	16	7—24
13.	5	9	362	316—421	8	18	5—24
14.	5	7	365	325—430	5	11	4—19

Tabelis 20 on ära toodud kasvuandmed. Uuritud säinaveekogusid võib hinnata järgmiselt. Ahijärvest püütud säinas oli kiirekasuline, nii et tema pikkus igas vanuses oli keskmisest suurem. Seevastu Emajõe ülemjooksul, Võrtsjärves, Amme jões ja Vagula järves esineb nähtavasti aeglasekasuline säinas. Peipsis, Koosa järves ja Emajõe alamjooksul oli säina kasvu-kiirus ligikaudu keskmine, kuid esimestel aastatel oli ta pikkus ikka keskmisest suurem. Emajõe keskjooksul ja Ahja jões püütav

säinas kasvab samuti ligikaudu keskmise kiirusega, kuid siin on ta esimeste aastate pikkus alla keskmist. Elistvere järves kõikus säina kasvukiirus keskmise suhtes tugevasti. Aratab tähelepanu, et säina kasvukiirus aeglustub suunas Peipsi—Emajõgi—Võrtsjärv—Väike-Emajõgi. M. Kangur (1963) on analüüsinud säinast Saaremaal Nasva jõest. Sealne säinas on väga kiire kasvuga, olles igas vanuses tabelis näidatud keskmisest 10—28% pikem.

Individuaalse pikkuse vahe säinastel ühest püügist võib olla üsna suur, 4-aastastel oli see kuni 72 mm ja 7-aastastel kuni 83 mm.

Tabel 21

Säina kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Peipsi			
1.	205	61	33,1	1.	34	67	32,6
2.	269	105	34,7	2.	36	109	33,4
3.	263	146	33,0	3.	31	155	29,9
4.	245	183	33,7	4.	33	188	35,3
5.	215	220	28,2	5.	22	227	22,9
6.	182	250	24,8	6.	21	251	16,1
7.	140	276	20,1	7.	13	268	22,2
8.	114	297	19,3	8.	10	291	16,8
9.	77	317	11,7	9.	5	303	18,5
10.	54	329	12,8	10.	4	327	8,2
11.	39	342	9,9	11.	5	336	
12.	20	352	2,9				
13.	9	362					
14.	7	365					
Emajõe alamjooks				Koosa			
1.	24	62	33,2	1.	52	64	34,0
2.	36	106	36,1	2.	75	109	34,1
3.	38	149	34,7	3.	78	149	34,6
4.	37	188	25,9	4.	73	188	34,6
5.	36	221	25,9	5.	76	266	26,4
6.	31	248	25,0	6.	71	254	27,4
7.	27	275	26,7	7.	62	283	15,6
8.	22	303	25,1	8.	58	299	15,2
9.	16	329	15,1	9.	41	315	11,0
10.	13	344	18,6	10.	31	326	21,5
11.	9	364	16,7	11.	19	348	3,8
12.	5	381	22,1	12.	9	353	
13.	3	404					
Emajõe keskjooks				Emajõe keskjooks			
1.	38	61	33,3	1.	38	61	33,3
2.	66	105	34,5	2.	66	105	34,5
3.	62	146	31,5	3.	62	146	28,2
4.	60	181	37,5	4.	60	181	26,1
5.	49	212	12,4	5.	49	212	
6.	34	253		6.	34	253	
7.	16	281		7.	16	281	
8.	8	293		8.	8	293	

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest säina keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-34\%$  (Peipsis 1953. a. koorunud kalad) ja  $+31\%$  (Võrtsjärves 1940. a. kalad). Üksikute aastakäikude juurdekasvu hälve keskmisest mõlemale poole kokku oli üle  $30\%$  Peipsis, Emajõe alam- ja keskjooksul ja Võrtsjärves. Kõigi käsitletud säinaveekogude ulatuses kokku olid aeglasema kasvuga aastakäigud 1956, 1953 ja 1954, kiirema kasvuga aastakäigud 1951, 1940, 1952 ja 1949.

Nagu havi, nii ka säina puhul võis Emajõe alamjooksul märgata kasvu halvenemist viimastel aastatel. Alates aastast 1956 kuni viimaste püükideni 1962 andsid kõik aastakäigud, samuti aastad keskmisest negatiivseid hälbeid.

Säina kasvus võib eristada vähemalt kolme selget kasvuperioodi (tabel 21). I periood kestab 5 aastat, s. o. umbes kuni suguküpse saabumiseni, mil kalad on keskmiselt 18 cm pikad. Sel perioodil on keskmine kasvukarakteristika 33,6. II periood kestab 4 aastat ja on väiksema karakteristikaga  $-23,1$ . III kasvuperiood kestab samuti 4 aastat ja sel ajal on kasvukiirus veelgi väiksem — karakteristikaga 11,1.

Üksikutes veekogudes osutus säina kasvukäik mitmesuguseks. Peipsis kestab I kasvuperiood 5 aastat, kuid II periood mitte 4, vaid nähtavasti samuti 5 aastat. Koosa järves ja Emajõe keskjooksul kestis I periood 5 aastat, kuid sellele järgnev kasv oli erinev. Koosa järves järgnesid nüüd kaks aastat kestav II ja kolm aastat kestav III periood, Emajõe keskjooksul aga on pärast

Tabel 22

Säina keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	986	1,57	kuni 50	984	0,03—0,73	0,50	0,72—1,87	1,56
1+	9	1,79	51—100	12	2—19	8	1,59—1,97	1,77
2+	2	1,84	150	1	—	60	—	1,78
3+	7	2,15	151—200	10	65—200	126	1,71—2,50	2,00
4+	12	2,12	201—250	20	147—400	232	1,78—2,82	2,18
5+	11	1,93	251—300	22	372—740	489	1,85—4,31	2,28
6+	13	2,12	301—350	14	585—1420	866	1,86—4,14	2,46
7+	7	2,15	351—400	10	650—1250	1017	1,78—3,33	2,33
8+	7	2,19						
9+	6	2,83						
10+	3	1,95						
11+	6	1,97						
13+	2	3,33						
14+	3	3,51						

I perioodi aastate kaupa nii suured kasvuvahed, et iga aastat võib pidada üksikuks kasvuperioodiks. Emajõe alamjooksul oli I perioodi pikkus 4 aastat, II — 5 ja III — jälle 4 aastat.

Keskmise noonkalaea, esimese 5 aasta keskmine kasvukarakteristika oli kõige suurem Ahja jõe säinal — 35,3, kõige väiksem Vagula säinal — 31,1. Vahe on üsna väike ja näitab säina kaunis ühtlast keskmist kasvu kõigis käsitletud veekogudes.

Säina түsedus suureneb vanusega (tabel 22). Aastastel ja kaheaastastel ja kuni 15 cm pikkustel kaladel oli түsedusindeks keskmiselt umbes 1,80, vanematel ja suurematel üle 2,00, kuid umbes vanuse juures 9 aastat ja pikkuse juures 32 cm түseduse juurdekasv lakkab.

### Lepamaim, *Phoxinus phoxinus* (L.)

Töödeldi 589 kuni 4-aastast lepamaimu 14 veekogust.

Lepamaim hakkab kudema keskmiselt 16. mail. Mari inkubeerub 4—5 päeva (Krõžanovski 1949), nii et koorumisaja alguseks võib pidada keskmiselt 21. maid. Vastsete pikkus koorumisel on 4—5 mm.

Soomus hakkab lepamaimul kujunema 20 mm pikkuse juures (Ristkok 1970). Soomusel maimu- ega muid lisaringe tavaliselt ei ole.

Esimesel eluaastal on pikkus (peamiselt Amme ja Väike-Emajõe lisajõgede materjali põhjal) järgmine:

juuni II pool	7—16 mm,	keskm.	9 mm (n = 85)
juuli I pool	11—20 mm,	„	12 mm (n = 73)
juuli II pool	19—22 mm,	„	19 mm (n = 12)
september-oktoober	15—24 mm,	„	23 mm (n = 373)

Aeglasemalt kui teistes käsitletud veekogudes kasvas lepamaim esimesel aastal Laatre ojas. Samasuviste individuaalse pikkuse vahe ühes püügis ulatus sügisel kuni 18 millimeetrini.

Lepamaim saab suguküpseks 2.—4. eluaastal (Bauch 1961), niisiis umbes 5—6 cm pikkuselt. Noonkalaks võib järelikult pidada kalu vanusega kuni 2+.

Lepamaimu pikkus ja juurdekasv  
(7 veekogust 85 kala)

Tabel 23

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	7	79	35	28—46	—	—	—
2.	4	20	55	54—58	14	15	11—17
3.	1	2	66	—	2	8	—

Tabelis 23 on antud pikkus- ja juurdekasvuandmed. Lepamaim kasvas Kuigatsi tiigis ja Emajõe alamjooksul kiiresti, kuid Väike-Emajõe ülemjooksul ja Amme jões jäi keskmisest pikkuses maha. Aastaste kalade individuaalse pikkuse vahe oli kuni 23 mm.

Lepamaimu kasvukarakteristika kolmel esimesel eluaastal osutus niisuguseks:

Vanus	n	1 mm	Karakteristika
1.	79	35	15,8
2.	20	55	10,1
3.	2	66	

Arvu 15,8 võib pidada noorkalaaea kasvukarakteristikaks. Käsitletud lepamaimudest on see kõrgeim Ahja jõe — 15,2 — ja madalaim Emajõe alamjooksu kaladel — 11,3.

Tabel 24

Lepamaimu keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	70	0,91	kuni 20	43	0,01—0,08	0,03	0,44—1,15	0,66
1+	354	1,49	21—40	82	0,09—0,83	0,20	0,83—1,52	1,48
2+	16	1,64	41—60	30	0,9—3,3	2,4	1,31—1,82	1,58
3+	2	1,40	61—70	2	3,9—4,1	4,0	—	1,40

Lepamaimu түsedus suureneb järsult alates teisest eluaastast ja umbes kaheksenteistkümnendist pikkusest (tabel 24). 4. eluaastal ja umbes pikkuse juures 6 cm näib түseduse suurenemine lakavat.

### Roosärg, *Scardinius erythrophthalmus* (L.)

Töödeldi 4774 kuni 17-aastast roosärge 24 veekogust. Peale nende kasutati ära ka L. Suuressaare (1957 k) materjal — 257 kala — 30 järvest.

Roosärg koeb ositi. Kudemine algab keskmiselt 24 mail. Inkubatsiooniaeg on mitmesuguse kirjanduse andmeil 3—5 päeva, nii et keskmiseks koorumisaja alguseks võib pidada umbes 28. maid. Vastsed kooruvad marjast umbes 4 mm pikkustena.

Soomus hakkab kujunema 18—19 mm pikkustel roosärgedel, ligikaudu moonde ajal. Soomusel esineb tihti aastaringile sarnanevat maimuringi, mis võib vanuse määramisel eksitada, ja mõnikord 2.—5. aastal tekkinud lisaringe.

Esimesel aastal on roosärje pikkus peamiselt vanajõgede, voorejärvede ja Võrtsjärve materjali põhjal järgmine:

juuni I pool	5—12 mm,	keskm.	6 mm (n = 56)
juuni II pool	6—15 mm,	„	12 mm (n = 1127)
juuli	7—20 mm,	„	13 mm (n = 1170)
august	10—28 mm,	„	14 mm (n = 2589)
september-oktoober	17—29 mm,	„	24 mm (n = 136)

Neid keskmisi pikkusi mõõdupuuna kasutades võib üldiselt roosärje pikkuskasvu esimesel eluaastal hinnata Peipsis, Võrtsjärves, Emajõe ülemjooksul, Kaarepere Pikkjärves ja Prossa järves heaks, kuid Saadjärves, Amme jões, Elistvere, Raigastvere ja Kaiavere järves halvaks. Emajõe alamjooksul oli esimesel aastal roosärgede pikkus omavanuste hulgas keskmine, vanajõgedes valdavalt alla keskmist. Samasuviste roosärgede individuaalne pikkus varieerub suhteliselt vähe, vaatamata ositikudemisele ja erivanuste kalakeste hoidumisele sageli ühte parve. Uhes püügis ulatus pikkusevahe 14 millimeetrini.

Roosärg saab suguküpseks 3.—5. aastal, harva ka 6. aastal (Pihu 1959, Suuressaar 1957 k). Nii vanad kalad on umbes 7—15 cm pikad. Noorkalaks võib niisiis pidada roosärgi üldiselt kuni vanusega 3+.

Tabelis 25 on esitatud roosärje pikkus- ja juurdekasvuandmed. Uuritud roosärjeviekogusid võib järgmiselt hinnata. Kõige kiiremini kasvas see kala Prossa järves. Veel oli ta pikkus igas

Tabel 25

Roosärje pikkus ja juurdekasv  
(49 veekogust 465 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	44	341	42	25—71	—	—	—
2.	48	408	70	33—112	315	30	13—51
3.	48	386	96	50—153	356	27	12—65
4.	48	318	120	68—193	300	24	8—57
5.	40	220	147	81—223	208	24	6—47
6.	31	148	171	110—236	139	23	4—48
7.	20	97	187	115—228	87	21	5—33
8.	15	74	199	153—246	61	20	7—33
9.	14	56	220	149—263	47	15	5—30
10.	11	38	234	170—280	29	14	6—25
11.	11	24	240	176—282	19	12	6—26
12.	7	14	240	180—285	11	8	4—17
13.	4	6	255	220—300	3	7	3—14
14.	4	5	254	225—278	3	7	5—14
15.	3	3	264	260—267	2	7	6—9
16.	3	3	280	270—300	2	6	3—10

vanuses üle keskmise Aheru, Tündre, Räätsma, Saare, Koosa, Kriimani, Kaarepere Pikkjärves (siin ja Prossa järves on kaunis hiljuti eraldunud populatsioonidega tegemist), Ahijärves, Otepää Valgjärves, Võrtsjärves, Orava Mustjärves, Noodasjärves ja Tamula järves.

Teises rühmas veekogudest püüti aeglase kasvuga roosärge, kelle pikkus igas vanuses jääb alla keskmist. Need on Päidre järv, Emajõe kesk- ja ülemjooks (kahes viimases on selle kala populatsioonid tihedas kokkupuutes), Agali, Elistvere, Raigastvere ja Kaiavere järv (viimases kahes järves esineb kõige aeglasema kasvuga roosärg), Keeri järv, Võrtsjärve jõgede suudmed, Vagula järv.

Osas veekogudest kasvas roosärg esimestel aastatel kiiresti, kuid umbeş suguküpsemise ajal hakkas keskmisest pikkuse poolest maha jääma. Niisugused veekogud on Ruhijärv, Viljandi, Öisu, Nõmmejärv, Võngjärv, Ahja jõgi, Saadjärv, Vissi, Mõrtsuka, Päidla, Karula Pikkjärv, Juusa ja Pühajärv.

Lõpuks neljas rühm roosärjeveekogusid on sellised, kus see kala oli esimestel aastatel aeglase kasvuga, kuid pärastpoole kasvas nii kiiresti, et ületas keskmise pikkuse. Kõige ilmekam ses suhtes on Abruca rand. Samal viisil kasvas roosärg ka Peipsis, Emajõe alamjooksul, vanajõgedes, Amme jões, Karijärves, Nõuni, Kaarna ja Kahrila järves. Mõnes neist veekogudest siiski langes roosärje pikkus vahetevahel ka alla keskmist.

Individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kaheaastastel kuni 12 mm, kolmeaastastel 17 mm ja 4-aastastel 21 mm. Vanusega roosärgede pikkusevahed suurenevad nagu enamikul teistelgi kaladel.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest roosärje keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-38\%$  (Pikkjärves 1951. a. koorunud kalad) ja  $+29\%$  (Ahja jões 1951. a. kalad). Üle  $30\%$  ulatus keskmise juurdekasvu hälve Emajõe alam- ja ülemjooksul, vanajõgedes, Ahja jões, Saadjärves, Raigastvere ja Kaarepere Pikkjärves, Vissi ja Päidla järves. Kogu Eesti ulatuses kasvasid teistest aeglasemalt aastakäigud 1950, 1949 ja 1939, kuna kiiremini aastakäigud 1952 ja 1953.

Roosärje kasvukiirus on niivõrd kõikumine, et on suhteliselt raske eristada selgepiirilisi kasvuperioode (tabel 26). Esimese 6 eluaasta keskmine kasvukarakteristika on 22,8. Kui aga appi võtta ka kasvukonstandi muutumine, siis võib seda aega jaotada kaheks: I periood, mis vastab noorkalaeale, lõpeb pikkuse juures umbes 12 cm ja mil keskmine karakteristika on 21,7, ning II periood, mis kestab kaks aastat ja mil kasvukiirus on natuke suurem — karakteristika 23,3. Viimasele järgneb III periood jälle väiksema kasvukarakteristikaga — 13,4.

Peipsis roosärje kasvukiirus 8 esimese aasta jooksul vähenes nii ühtlaselt, et eri perioode ei ilmne. Mõrtsuka järves oli roo-

## Roosärje kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Emajõe alamjooks			
1.	341	42	21,5	1.	13	41	20,5
2.	408	70	22,1	2.	59	68	24,8
3.	386	96	21,4	3.	65	98	27,0
4.	318	120	24,4	4.	61	129	18,4
5.	220	147	22,2	5.	49	149	23,2
6.	148	171	15,2	6.	38	174	12,4
7.	97	187	11,6	7.	31	187	11,6
8.	74	199	19,9	8.	29	199	25,1
9.	56	220	13,6	9.	24	226	18,1
10.	38	234	5,9	10.	16	245	3,9
11.	24	240		11.	7	249	
Nõuni				Peipsi			
1.	29	36	21,3	1.	6	40	28,3
2.	29	65	18,2	2.	19	81	25,4
3.	29	86	21,9	3.	20	111	22,8
4.	29	111	23,3	4.	18	136	20,9
5.	28	137	21,2	5.	15	159	19,7
6.	25	160	21,4	6.	10	180	16,6
7.	20	183	22,1	7.	8	197	14,0
8.	12	206	21,8	8.	5	212	7,8
9.	8	229	29,1	9.	4	220	
10.	2	260					
Mõrtsuka							
1.	29	43	19,0				
2.	29	67	18,3				
3.	29	88	18,8				
4.	29	109	18,4				
5.	20	129	22,1				
6.	11	153	17,0				
7.	5	171	19,8				
8.	4	192	17,3				
9.	3	210					

särjel üsna selge 5 aastat kestev I periood. Emajõe alamjooksul kasvab see kala teisel eluaastal aeglasemalt kui järgneval kaks aastat kestval perioodil, seejärel kasvukiirus kõigub nii, et iga ühte või kahte aastat võib pidada eri kasvuperioodiks. Nõuni järves oli roosärjel kolm esimest aastat igaüks erineva kasvukiirusega, neile järgnes aga 6 aastat kestev ühesuguse kasvuga aeg.

Esimese 4 aasta keskmine kasvukarakteristika oli kõige suurem Prossa roosärjel — 35,4. Kõige väiksem oli see Kaiavere järves — kõigest 11,7, Raigastvere järves — 13,1 — ja Agali

Roosärje keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	4726	1,42	kuni 50	4845	0,01—2,34	0,6	0,74—2,38	1,69
1+	126	1,83	51—100	153	1,5—17,1	4,2	1,13—2,22	1,86
2+	79	1,88	101—150	7	30—100	63	1,82—5,12	3,08
3+	70	2,11	151—200	22	90—305	142	2,18—5,23	2,56
4+	20	2,14	201—250	19	200—420	268	1,92—2,82	2,42
5+	10	2,40	251—300	4	350—550	450	1,99—2,56	2,30
6+	8	2,72						
7+	4	2,90						
8+	5	2,55						
9+	5	2,56						
10+	8	2,42						
11+	3	2,14						

järves — 14,9. Ulejäänud veekogudes oli esimese 4 aasta karakteristika 17,6—29,2.

Tүsedus muutub roosärjel korrapäraselt — üldiselt suureneb kuni kalade pikkuseni umbes 15 cm ja vanuseni umbes 7 aastat, seejärel түseduse juurdekasv lakkab (tabel 27).

### Tõugjas, *Aspius aspius* (L.)

Töödeldi ainult 14 kuni 16 aastast tõugjat 6 veekogust.

See kala koeb korraga. Kudemine algab keskmiselt 15. aprillil. Inkubatsioon kestab 6 päeva (Tõõnduskalad 1949), nii et tõugja keskmiseks koorumisaja alguseks võib pidada 21. aprilli. Koorudes on vastsed 5—6 mm pikad.

Tõugjal hakkab soomuskate tekkima 22—24 mm pikkuse juures, moonde ajal. Maimuringi, mida võiks aastaringiga ära vahetada, autor ei leidnud, ka muid lisaringe näib soomusel harva esinevat.

Väike-Emajões ja vanajõgedes oli samasuviste tõugjate pikkus augustis keskmiselt 39 mm ( $n = 4$ ).

Suguküpseks saab tõugjas A. Kirsipuu (1969) järgi 4.—7. aastal, niisiis pikkuse juures 26—47 cm. Noorkalaks võib pidada üldiselt kuni 5-aastasi kalu, kes on umbes 40 cm pikad.

Tabelis 28 on antud tõugja pikkus- ja juurdekasvuandmed. A. Kirsipuu (1969) on saanud Peipsi tõugja kohta ligikaudu samasugused pikkused; Võrtsjärve tõugjas on tema andmeil Peipsi omast kiirem kasvama.

Tõugja pikkus ja juurdekasv  
(4 veekogust 10 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	3	9	75	58—99	—	—	—
2.	4	9	169	135—199	8	96	65—122
3.	4	7	259	190—294	7	91	40—119
4.	4	7	332	270—368	7	58	36—86
5.	3	6	389	323—440	6	57	40—72
6.	2	5	422	364—487	5	43	32—60
7.	2	4	471	410—548	4	54	36—72
8.	1	4	519	480—586	3	33	28—38
9.	1	4	552	509—625	4	33	29—39
10.	1	3	592	545—640	3	32	15—46

Tabel 29

Tõugja kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika
1.	9	75	60,8
2.	9	169	72,0
3.	7	259	64,5
4.	7	332	52,8
5.	6	389	31,1
6.	5	422	46,4
7.	4	471	45,7
8.	4	519	32,2
9.	4	552	38,1
10.	3	592	

Tõugja kasvus võis eristada kaks kasvuperioodi (tabel 29). I periood kestab 4 aastat ja lõpeb enne suguküpsuse saabumist, umbes 33 cm pikkuse juures. Selle perioodi keskmine karakteristika oli 65,8. II periood, keskmise karakteristikaga 41,4, näib kestvat vähemalt 10. eluaastani.

Keskmine tusedusindeks kasutada olnud tõugjate mõõtmise järgi tuli 7-aastastel ja 45 cm pikkustel kaladel 1,51; suurematel kaladel oli see 1,91.

### Mudamaim, *Leucaspis delineatus* (Heckel)

Töödeldi 2363 kuni 4 aastast mudamaimu 17 veekogust.

Mudamaim koeb tõenäoliselt ositi. Kudemine algas 1957. a. Peipsisse suubuvast Mustvee jões 13. mail. Mari inkubeerub kir-

janduse andmete järgi umbes 6 päeva, nii et koorumise alguse ajaks võis pidada umbes 20. maid. Koorunud vastsed on ligikaudu 5,5 mm pikad.

Soomuskate hakkab tekkima 15–16 mm pikkustel kaladel enne moonet (Ristkok 1970). Maimuringi ega teisi lisaringe soomusel tavaliselt ei ole.

Esimesel aastal on mudamaimu pikkus peamiselt vanajõgede ja voorejärvede materjali põhjal järgmine:

juuni I pool		keskm. 8 mm (n = 20)
juuni II pool	8–11 mm,	„ 10 mm (n = 235)
juuli	8–20 mm,	„ 14 mm (n = 2691)
august	11–30 mm,	„ 14 mm (n = 767)
september-oktoober	14–30 mm,	„ 21 mm (n = 459)

Kui neid keskmisi pikkusi hindamisel aluseks võtta, võib öelda, et Emajõe alamjooksul, Agali järves, Kaarepere Pikkjärves, Võrtsjärves ja selle jõgede suudmealadel kasvab mudamaim esimesel aastal kiiresti, vanajõgedes ja enamikus voorejärvedest (Saadjärves, Elistveres, Kaiaveres, Kuremaal) aeglaselt. Soitsjärves ja Prossa järves on samasuviste pikkus üsna varieeruv (ositikudemise tõttu), individuaalse pikkuse vahe ühes püügis küündis 13 millimeetrini.

Mudamaim saab suguküpseks osalt juba esimesel, enamasti aga teisel eluaastal, pikkuses 3–4 cm. Nii võib noorkalaks pidada kõige rohkem aastasi mudamaime.

Tabel 30

**Mudamaimu pikkus ja juurdekasv  
(11 veekogust 152 kala)**

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	11	125	30	23–37	—	—	—
2.	9	99	43	31–59	75	14	8–26
3.	5	30	53	47–65	28	9	6–12
4.	3	8	58	52–65	6	5	4–7

Tabelis 30 on esitatud pikkus- ja juurdekasvuandmed. Kõige kiirema kasvuga mudamaim esines Kaiu-Jõemõisa järves. Kiiresti kasvas see kala ka Kaiavere, Raigastvere ja Prossa järves. Aeglase kasvuga oli mudamaim vanajõgedes ja Võrtsjärve jõgede suudmealal. Kaarepere Pikkjärves ja «Linda» kolhoosi tiikides oli mudamaimu pikkus algul alla keskmist, hiljem ületas vahe ühes püügis oli kõige suurem Raja sovhoosi tiigis — sügisel 30 mm.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest mudamaimu keskmisest juurdekasvust ulatus kuni —10 (vanajõgedes 1962. a. koorunud kalad) ja +13 protsendini (sealsamas 1959. a. kalad).

Tabel 31

Mudamaimu kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Vanajõed			
1.	125	30	10,8 } 8,9 } 4,7 } 9,9	1.	62	29	10,1 } 8,9 } 4,7 } 9,5
2.	99	43		2.	51	41	
3.	30	53		3.	17	51	
4.	8	58		4.	6	56	

Mudamaimu kasvus eristub selgesti noorkalaea, I periood (tabel 31). See kestab kolm aastat, kuni kala pikkuseni umbes 5 cm, jätkudes veel aasta pärast suguküpsuse saabumist. Kasvukarakteristika on sel ajal keskmiselt 9,9. Järgmisel, 4. eluaastal oli viimane madalam, 4,7. Päris samasuguseks osutus kasvukäik mudamaimul vanajõgedes. Esimese kolme aasta kasvukarakteristika oli suurem Prossa ja Kaarepere Pikkjärves — 10,6—10,7. Vanajõgedes oli see väiksem — 9,5.

Tabel 32

Mudamaimu keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	1029	0,96	16—20	221	0,04—0,09	0,07	1,02—1,98	1,14
1+	981	1,42	21—40	1173	0,01—0,93	0,58	0,43—2,25	1,36
2+	210	1,40	41—60	329	0,90—3,55	1,64	0,99—1,76	1,41
3+	58	1,47	üle 60	10	2,64—4,55	3,31	1,18—1,65	1,31
4+	9	1,25						

Tүsedus muutub samuti vanusega ja suurusega üsna reegli-päraselt (tabel 32), suurenedes järsult teisel eluaastal ja pikkuse juures 2 cm. Pärast 4. eluaastat түseduse juurdekasv lakkab.

Linask, *Tinca tinca* (L.)

Töödeldi 77 linaskit, kelle vanus oli kuni 14 aastat, 16 veekogust. Peale nende kasutati ka L. Pattaku (1953 k) ja U. Tootseni (1957 k) materjali 12 järvest — 149 kala.

Linask koeb ositi. Kudemine algab keskmiselt 20. juunil. Mari inkubeerub M. Meškovi (1966) andmeil Peipsis Raskopeli lahes kolm päeva, nii et linaski koorumisaja alguseks võib pidada keskmiselt 23. juunit. Vastsete pikkus koorumisel on umbes 4 mm (Kröžanovski 1949).

Soomus hakkab tekkima 17 mm pikkustel linaskitel, moonde ajal (Ristkok 1970). Soomusel esineb sageli nii maimuring kui ka 2.—5. aastal tekkinud lisaringe.

Samasuvised linaskid olid augustis Väike-Emajões keskmiselt 13 mm, septembris voorejärvedes 15—17 mm pikad. M. Meškovi (1966) andmeil on samasuvised linaskid Raskopeli lahes sügiseks juba 32—35 mm pikad.

Linask saab suguküpseks 3.—4. aastal (Töönduskalad 1949), mil ta on umbes 12—19 cm pikk. Nii võib noorkalaks pidada linaskeid vanusega kuni 3+, võib-olla harva ka aasta vanemaid kalu.

Tabel 33

Linaski pikkus ja juurdekasv  
(22 veekogust 218 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	22	213	49	24—75	—	—	—
2.	22	207	97	49—125	206	46	15—71
3.	22	209	142	79—182	204	49	20—90
4.	22	203	187	100—230	199	45	13—77
5.	20	182	230	177—272	176	43	21—69
6.	20	147	267	190—333	141	35	17—67
7.	17	97	298	225—361	96	31	16—62
8.	13	51	319	250—383	49	28	15—48
9.	10	26	345	277—405	26	30	16—44
10.	9	14	357	301—428	13	26	10—39
11.	6	7	374	313—438	7	17	10—29
12.	5	5	378	337—421	4	14	12—20
13.	3	3	386	350—412	3	15	7—26

Tabelis 33 on esitatud linaski pikkus- ja juurdekasvuandmed. Käsitletud linaskiveekogusid võib iseloomustada järgmiselt. Kiirekasvuline linask asustab Kaarepere Pikkjärve, Vissi ja Võrtsjärve, kus linaski pikkus oli igas vanuses üle keskmise. Ka Prossa järve linask kasvas kiiresti, kuigi ta vahetevahel oli keskmisest ka lühem. Emajõe alamjooksult, Pangodi, Verevi, Saadjärvest ja Pühajärvest püüti aeglasekasvulisi linaskeid. Samuti näib linask aeglaselt kasvavat veel Koosa järves, Emajõe keskjooksul, vana-jõgedes ja Elistvere järves. Saare järves, Karula Pikkjärves, Tamula ja Vagula järves iseloomustas linaskit kahel või kolmel

esimesel aastal kiire kasv, hiljem aga väikese juurdekasvu tõttu jäi nende vete linaski keskmisest pikkuse poolest maha.

Võngjärves oli linaski juurdekasv kolmel esimesel aastal väike, kuid hiljem kasv kiirenes, nii et kalad ületasid keskmise pikkuse. Aratab tähelepanu, et vastupidi mitmele teisele kalale, esines Emajões ja sellega avaralt ühenduses olevates vetes (Koosa järv, vanajõed, Võngjärv) suhteliselt aeglaselt kasvav linask.

Linaski pikkuskasvu muutumine keskmise suhtes toimub enamasti 5.—6. aasta juurdekasvu tagajärjel. Individuaalse pikkuse vahe ühes püügis ulatus 5-aastastel kaladel 40, 6-aastastel 45 millimeetrini.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest linaski keskmisest juurdekasvust ulatus kuni —24% (Emajõe keskjooksul 1946. aasta kalad) ja +19% (sealsamas 1948. aastal koorunud kalad). Juurdekasvu hälve kõikus mõlemale poole kokku üle 30% Emajõe keskjooksul, vanajõgedes ja Pangodi järves. Kõigi käsitletud veekogude ulatuses kasvasid teistest kiiremini aastakäigud 1942, 1948, 1952 ja 1950, aeglasemalt aga aastakäigud 1946 ja 1951.

Tabel 34

Linaski kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Elistvere			
1.	213	49	33,5	1.	33	44	34,3
2.	207	97	37,0	2.	32	98	31,4
3.	209	142	39,1	3.	33	135	38,9
4.	203	187	38,7	4.	33	180	35,3
5.	182	230	34,3	5.	27	219	28,3
6.	147	267	29,4	6.	16	249	25,9
7.	97	298	20,3	7.	12	276	29,3
8.	51	319	24,9	8.	10	307	20,6
9.	26	345	11,7	9.	6	328	20,6
10.	14	357	16,8	10.	5	351	2,5
11.	7	374	4,1	11.	2	353	
12.	5	378	7,9				
13.	3	386					
Emajõe alamjooks				Kaarepere Pikkjärv			
1.	22	29	26,4	1.	67	60	38,5
2.	23	72	35,6	2.	67	109	44,5
3.	22	118	45,9	3.	67	160	47,2
4.	20	174	38,5	4.	65	210	37,6
5.	20	217	38,0	5.	61	251	33,6
6.	16	259	14,8	6.	54	287	28,4
7.	11	274	10,4	7.	38	317	26,3
8.	5	285		8.	21	344	

Linaski kasvus saab eristada üksikuid perioode järgmiselt (tabel 34). Uhe perioodi näivad andvat esimesed 7 eluaastat. Kui jälgida ka kasvukonstandi muutumist, siis võib seda perioodi veelgi jaotada. I kasvuperioodiks on siis esimesed 5 aastat. See periood lõpeb kalade pikkusega 23 cm; kasvukarakteristika on sel ajal keskmiselt 37,1. Siia perioodi kuuluksid siis noorkalaiga ja veel aasta pärast seda. II periood kestab kaks aastat, siis on keskmine karakteristik 31,9. Edasi näib järgnevat veel vähemalt kolm kahe aasta pikkust perioodi järjest väheneva kasvukiirusega.

Emajõe alamjooksult püütud kaladel kestab I periood 4 aastat, seejärel tulevad kaks kahe aasta pikkust kasvuperioodi. Elistvere järves võib linaski I kasvuperioodiks lugeda nii 2 kui ka 5 esimest aastat. Kaarepere Pikkjärves kestab I kasvuperiood selgesti 4 aastat; sellele järgnev II periood on samuti 4 aastat pikk.

Esimese 5 eluaasta keskmine kasvukarakteristika oli linaskil kõige suurem Kaarepere Pikkjärves — 42,0. Ulejäänud linaskiveekogudes oli see arv 30,3 (Karula Pikkjärves) kuni 40,5.

Linaski tüsedus näib tõusvat järsult suguküpsel kaladel, umbes vanuses 5+ ja pikkuse juures 20 cm. Tüseduse juurdekasv lakkab umbes 11. eluaastal ja pikkuses 35—37 cm (tabel 35).

Tabel 35

Linaski keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	5	1,75	20—100	2	0,5—15,0	7,9	1,50—1,93	1,72
1+	1	1,93		200—250	6	200—550	383	2,58—3,64
4+	2	2,19	251—300		8	450—650	556	2,29—3,05
5+	7	2,80		301—350	7	755—1450	1040	2,45—4,26
6+	4	2,54	351—400		7	1100—1300	1200	2,11—2,57
7+	4	2,81		2,73				
8+	2	2,92						
9+	2	2,57						
10+	2	3,39						
12+	1	2,57	2,43					
13+	2	2,28						

### Rünt, *Gobio gobio* (L.)

Töödeldi 183 kuni 5 aastast rünti 8 veekogust.

Rünt koeb tõenäoliselt ositi. Kudemine algas Vaidva jões kahel aastal keskmiselt umbes 11. mail. Et inkubatsiooniaeg kestab 8 päeva (Kröžanovski 1949), siis võib rünti keskmiseks koorumisaja alguseks pidada umbes 20. maid. Vastsete pikkus koorumisel on umbes 5 mm.

Soomused hakkavad tekkima 22–23 mm pikkustel rüntidel, pärast moonde läbitegemist (Ristkok 1970). Soomusel esineb sageli maimuring ja eriti teisel eluaastal tekkinud lisaring.

Esimesel aastal on rüнди pikkus Amme jõe ja Võrtsjärve materjali põhjal järgmine:

augusti keskpaik 24–31 mm, keskm. 27 mm (n = 7)  
septembri lõpp 25–44 mm, „ 37 mm (n = 13)

Samasuviste individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli septembris 19 mm.

Rünt saab suguküpseks kaheaastasena (Bauch 1961), mil ta pikkus on 7–9 cm. Nii võib noorkalaks pidada mitte vanemaid kui kaheaastasi rünte. L. Bergi (1949) järgi esineb ründil variatsioone. Erineva kujuga rünte võib oletada ka Eesti vetes (Kustavus 1961 k), kuid senine materjal ei võimalda seda kindlasti väita.

Tabel 36

Rüнди pikkus ja juurdekasv  
(6 veekogust 45 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	6	41	45	36–54	—	—	—
2.	5	28	65	57–75	24	22	17–34
3.	3	21	90	72–106	16	22	12–36
4.	3	11	115	90–123	10	28	12–24
5.	1	2	127	—	1	10	—

Tabelis 36 on toodud pikkus- ja juurdekasvuandmed rüнди kohta. Kiirema kasvuga rünt esines Peipsis. Ka Ahja jõest püütud kaladel oli kasvukiirus üle keskmise. Laeva jões ja Võrtsjärves oli ründil aeglane kasv, Emajõe ülemjooksul kasvas see kala noorkalana kiiresti, kuid hiljem jäi pikkuses keskmisest maha. Tundub, et Emajõe alamjooksul ja selle naabervetes (Peipsi ja Ahja jõgi) kasvab rünt kiiremini kui ülemjooksul. Individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kolmeaastastel kaladel 15 mm.

Tabel 37

Rüнди kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika
1.	41	45	} 19,9
2.	28	65	
3.	22	90	
4.	11	115	
5.	2	127	

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest rüнди keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-10\%$  (Peipsis 1944. a. ja Võrtsjärves 1952. a. koorunud rüндid) ja  $+8\%$  (Peipsis 1943. a. kalad).

Rüнди kasvus (tabel 37) eristub üsna selgesti I periood, mis kestab 4 aastat ja lõpeb aasta pärast suguküpsuse saabumist, mil kala on umbes 11 cm pikk. Sel ajal on keskmine karakteristik 19,9. Hiljem kasvukiirus väheneb. 4 esimese aasta karakteristik oli Peipsis 20,3, Võrtsjärves 15,6.

Tabel 38

Rüнди keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedus- indeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	19	1,29	20—40	19	0,15—0,54	0,44	1,08—1,61	1,29
1+	66	1,40	41—60	67	0,9—10,6	2,5	1,24—1,52	1,40
2+	65	1,23	61—80	65	3,9—6,5	4,3	1,19—1,24	1,23
3+	15	1,29	81—100	16	7,1—15,0	8,9	1,22—1,50	1,29
4+	9	1,41	101—120	6	18—26	25	1,27—1,47	1,44
5+	2	1,47	üle 120	4	25—31	28	1,34—1,47	1,43

Tүsedus tuli nii pikkuse kui ka vanuse järgi täpselt sama (tabel 38). Kahel esimesel aastal ja kuni pikkuseni 6 cm oli түsedusindeks suurem kui 3.—4. aastal pikkuse juures 6—10 cm. Hiljem, 5. aastal ja pikkuses üle 10 cm түsedus suurenes jälle.

### Viidikas, *Alburnus alburnus* (L.)

Töödeldi 4246 kuni 7 aastast viidikat 17 veekogust.

Viidikas koeb ositi. Kudemine algab keskmiselt 31. mail. Kirjanduse andmeist võib järeldada, et selle kala inkubatsiooniaeg Eestis kestab umbes 8 päeva, nii et keskmiseks koorumisaja alguseks tuleks pidada 8. juunit. Vastsed kooruvad marjast umbes 5 mm pikkusena.

Soomus hakkab kujunema 19—20 mm pikkustel kaladel, umbes moonde ajal (Ristkok 1970). Soomusel esineb sageli maimuring ja teisel ning kolmandal aastal tekkinud lisaringe. G. Bauchi (1961) andmeil võib viidikal hilise kudemisaja tagajärjel mõnikord esimesel aastal soomus veel puududa, nii et soomusel hiljem on üks aastaring vähem, mis võib põhjustada kalade nooremaks määramist. Autor on kõigil sügisestel samasuvistel soomuseid leidnud.

Esimesel aastal on viidika pikkus peamiselt Emajõe jõestikust püütud kalade põhjal järgmine:

mai—juuni	9—12 mm, keskm. 10 mm (n = 210)
juuli	12—25 mm, „ 15 mm (n = 912)
august	11—42 mm, „ 20 mm (n = 2328)
september—oktoober	18—40 mm, „ 23 mm (n = 1303)

Üldiselt võib Emajõe ülemjooksu, vanajõgesid ja Kaiavere järve samasuvise viidika kasvuveena heaks hinnata, sest neis vetes kasvavad viidikas esimesel aastal kiiresti. Seevastu Peipsis, Emajõe alamjooksul ja selle naaberveekogudes, Raigastvere ja Kaarepere Pikkjärves oli samasuvine viidikas pikkuse poolest alla keskmist. Samasuviste viidikate individuaalne pikkus varieerub tugevasti. Uhes püügis oli kalade pikkuse vahe kuni 32 mm.

Viidikas saab suguküpseks E. Pihu (1959) andmeil 2—3-aastasena, ka 4-aastasena. Nii vana viidikas on keskmiselt 8—11 cm pikk. Noorkalaks tuleb seega pidada ülimalt kuni kolmeaastasi viidikaid.

Tabel 39

Viidika pikkus ja juurdekasv  
(16 veekogust 383 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	16	364	50	22—67	—	—	—
2.	12	287	82	53—104	272	28	10—48
3.	9	216	102	66—116	211	19	9—43
4.	6	136	115	85—136	132	14	6—25
5.	4	65	123	100—146	60	10	3—17
6.	3	21	132	125—142	16	8	4—13
7.	2	9	140	137—157	1	11	—

Tabelis 39 on esitatud pikkus- ja juurdekasvuandmed. Uuritud viidikaveekogusid võib iseloomustada järgmiselt. Peipsis ja Emajões (selle kõigis kolmes lõigus) oli viidikas kiirekasvuline, ületades igas vanuses pikkuse poolest keskmise. Arvatavasti on neis vetes tegemist üksteisest mitte väga eraldunud populatsioonidega. Vanajõgedes, Amme jões, Kaarepere Pikkjärves ja Raigastvere järves oli viidika kasv aeglane. Kaiavere järvest püütud kalad kasvasid kahel esimesel aastal aeglaselt, kuid siis tugeva juurdekasvu tagajärjel ületasid omavanuste keskmise pikkuse.

Individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli aastastel kuni 25 mm, kaheaastastel 28 mm. Nii suure pikkuse vahe väikese kala kohta põhjustab asjaolu, et eri kuduosadest pärinevad noorkalad

viibivad ühes ja samas parves (enamikul teistest ositikudevatest kaladest see nii ei ole), esimese aasta pikkuse vahed aga aastatega ei ühtlustu.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve sama veekogu üldisest keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-36\%$  (Peipsi 1942. a. koorunud kalad) ja  $+40\%$  (Kaiavere 1951. a. kalad). Viidika eri aastakäigud võivad kasvu poolest mitmesugused olla. Keskmise juurdekasvu hälbe piirid ulatusid üle  $30\%$  Peipsis, Saadjärves ja Kaiavere järves, seejuures oli võrrelda ainult 2—5 aastakäiku. Kõigis veekogudes kokku oli kõige kiirema kasvuga 1951. aastakäik, seejärel 1945. a. oma. Kõige aeglasemalt kasvas aastakäik 1952.

Viidika kasvukarakteristika

Tabel 40

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Emajõe alamjooks			
1.	364	50	24,8	1.	207	56	23,4
2.	278	82	17,9	2.	199	85	17,3
3.	216	102	12,1	3.	154	104	10,5
4.	136	115	7,7	4.	93	115	9,5
5.	65	123	8,7	5.	39	125	4,0
6.	21	132	6,8	6.	11	129	7,7
7.	9	140		7.	6	137	
Peipsi							
1.	35	53	21,8				
2.	36	80	17,1				
3.	36	99	13,0				
4.	34	113	10,4				
5.	23	124	10,5				
6.	9	135	11,5				
7.	3	147					

Viidika kasv jaotub perioodideks ebaselgesti (tabel 40). Kolmel esimesel eluaastal langeb kasvukiirus ühtlaselt tugevasti (keskmise karakteristika 21,4) ja alles 4.—7. aastal on kasvukarakteristika aastati väiksema vahega (keskm. 8,8). Niisuguseks kujunes viidika kasvu käik nii kõigis veekogudes kokku kui ka Peipsis ja Emajõe alamjooksul eraldi. Esimese kolme aasta, s. o. noorkalade keskmine kasvukarakteristika oli suurim Emajõe alamjooksul — 20,3, väikseim vanajõgedes — 13,7. Ulejäänud uuritud viidikavetes oli see 17,9—19,8, niisiis üsna ühesugune.

Viidika түsedus tõuseb kolmandal eluaastal ja pikkuse juures üle 4 cm (tabel 41). Umbes 7. eluaastast ja 13 sentimeetrilisest pikkusest peale түseduse juurdekasv näib lakkavat.

Viidika keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	4500	1,09	19—40	3223	0,05—1,02	0,16	0,68—1,46	0,78
1+	779	1,06						
2+	50	1,20	61—100	69	2,5—17,0	5,8	0,90—1,90	1,16
3+	15	1,11	101—140	27	13—33	21	0,64—1,43	1,16
4+	8	1,13	üle 140	4	33—38	35	0,98—1,23	1,13
5+	16	1,20						
6+	3	1,05						
7+	3	1,15						

Tippviidikas, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch)

Töödeldi 154 kuni 6 aastast tippviidikat 5 veekogust.

Soomuskate hakkab tekkima 19—20 mm pikkustel tippviidikatel (Riskok 1970). Soomusel harilikult vanuse määramisel eksi-tust põhjustavad lisaringid puuduvad.

Esimesel aastal kasvavad tippviidikad (peamiselt Amme jõe materjali põhjal) septembriks 11—32 mm pikaks, keskmine pikkus oli 17 mm. Et samasuviste individuaalne pikkus ühes püügis on väga erinev — kuni 16 mm —, võib arvata, et see kala koeb ositi. Viimast arvamust kinnitab ka mõne samasuviste püügi kohta koostatud Peterseni kõver, milles kalade pikkus grupeerub kahe keskmise ümber.

Tabel 42 näitab pikkus- ja juurdekasvu. U. Kustavus (1961 k) on leidnud, et kärestikurikkas jões on see kala saledam kui aeglasema vooluga jões. Käesolev vähene materjal ei võimaldanud seda väidet kontrollida.

Tabel 42

Tippviidika pikkus ja juurdekasv  
(3 veekogust 7 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	3	7	34	31—38	—	—	—
2.	2	5	49	47—55	5	15	14—17
3.	2	5	67	61—72	5	18	14—23
4.	1	4	79	76—81	4	12	9—15
5.	1	4	87	86—87	4	8	5—11
6.	1	2	92	—	2	5	—

Tippviidika kasvus võis eristada I kasvuperioodi (tabel 43), mis kestab kolm aastat, kuni pikkuseni umbes 7 cm. Sel perioodil on keskmine karakteristik 13,9. Hiljem kasvukiirus langeb. Kasvu kiiruse langemine toimus enamikul kaladest suguküpsemise ajal, seepärast võib arvata, et tippviidikas saab suguküpseks umbes vanuses 3+.

Tabel 43

Tippviidika kasvukarakteristika

Vanus	n	l. mm	Karakteristika	
1.	7	34	12,4	} 13,9
2.	5	49	15,4	
3.	5	67	11,1	
4.	4	79	7,7	} 7,9
5.	4	87	4,8	
6.	2	92		

Nurg, *Blicca bjoerkna* (L.)

Töödeldi 3503 kuni 17 aastast nurgu 16 veekogust.

Nurg koeb ositi. Kudemine algab keskmiselt 5. juunil. Marja inkubeerumine kestab 4—6 päeva (Töönduskalad 1949), nii võib koorumisaja alguseks pidada umbes 10. juunit. Vastsete pikkus koorumisel on umbes 5 mm.

Soomus hakkab kujunema 15—16 mm pikkustel nurgudel, kes on moonde juba läbi teinud (Ristkok 1970). Soomusel esineb sageli maimuring, mida võib kergesti ära segada esimese aastaringiga. Ka 2.—5. aastal tekkinud lisaringe on nuru soomusel.

Esimesel aastal on nuru pikkus peamiselt vanajõgede ja Võrtsjärve materjali põhjal järgmine:

juuni II pool	13—14 mm, keskm.	13 mm (n = 6)
juuli II pool	11—17 mm, „	13 mm (n = 391)
august	11—25 mm, „	16 mm (n = 2112)
september—oktoober	16—36 mm, „	19 mm (n = 592)

Uhe ja sama veekogu eri kohtadest võib saada mitmesuguse pikkusega samasuvisiid nurge, sest üksikutest kuduosadest pärinevad samasuvisiid kalad harilikult hoiduvad omaette parvedesse. Seepärast on ka veekogusid nuru noorkalade kasvukohana hinnata raske. Näib siiski, et Emajõe alamjooksul esineb rohkem üle keskmise pikkusega samasuvisiid kui näiteks Võrtsjärves. Uhes ja samas püügis oli samasuvisiid nurgude individuaalse pikkuse vahe suhteliselt väike — 11 mm.

Nurg saab suguküpseks 3—4-aastasena (Pihu 1959). Nii vanad kalad on umbes 7—10 cm pikad. Järelikult võib noorkalaks pidada nurge vanusega kuni 3+ ja pikkusega 10 cm.

Nuru pikkus ja juurdekasv  
(15 veekogust 254 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	14	118	34	22—46	—	—	—
2.	13	206	56	38—79	77	21	8—40
3.	13	198	77	50—112	187	22	9—51
4.	12	180	95	62—136	170	18	6—36
5.	12	145	110	69—162	134	15	4—45
6.	11	113	124	75—176	106	15	4—34
7.	11	76	136	77—183	71	13	4—26
8.	10	63	153	92—204	55	12	5—24
9.	10	49	166	83—218	42	12	3—26
10.	10	44	175	96—231	39	12	4—20
11.	7	31	186	107—240	27	9	3—16
12.	5	15	196	120—237	14	9	3—13
13.	4	6	196	132—242	5	8	7—12
14.	2	3	196	139—252	3	8	7—10
15.	2	3	219	199—257	2	5	—
16.	2	2	236	206—265	2	7	6—8
17.	2	2	242	213—270	2	6	5—7

Tabelis 44 on ära toodud pikkus- ja juurdekasvuandmed. Uuritud nuruveekogusid võib hinnata järgmiselt. Kõige kiiremini kasvav nurg Peipsis, olles siin igas vanuses keskmisest pikem. Ka Aardla järves oli nuru pikkus ikka üle keskmise. Kõige aeglsemalt oli kasvanud Vissi ja Väimela Alajärve nurg. Samuti vanajõgedes, Laeva jões ja Agali järves näib esinevat aeglasekasvuline nurg. Koosa järves, Emajõe kõigis kolmes lõigus ja Ahja jões oli ta kasv enamvähem keskmine. Võrtsjärve jõgede suudmetes oli nuru pikkus esimese aasta lõpul alla keskmist. Nurul on võrreldes paljude teiste kaladega kasv suhteliselt ühtlane, ei muutu järsult, kui aga muutub, siis enamasti kolmanda aasta juurdekasvu tõttu. Ka sellel kalal paistavad Peipsis, Emajõe alamjooksul ja nendega avaralt seotud vetes esinevat kiirema kasvuga populatsioonid.

Individuaalne kasvukiirus on nurul mitmesugune. Pikkuse vahe oli ühes püügis aastastel kaladel kuni 24 mm, 4-aastastel 29 mm ja 11-aastastel 40 mm.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest nuru keskmisest juurdekasvust oli kuni —33% (Peipsis 1951. a. kalad) ja +48% (Emajõe keskjooksul 1950. a. koorunud kalad). See hälve mõlemale poole oli üle 30% Peipsis, Koosa järves, Emajõe kesk- ja alamjooksul, Aardla järves, Laeva jões ja Vissi järves. Kogu Eesti ulatuses kasvasid kõige kiiremini aastakäigud 1940 ja 1953, kõige aeglsemalt aastakäigud 1942 ja 1943.

## Nuru kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Emajõe alamjooks			
1.	118	34	16,9	1.	7	35	16,5
2.	206	56	17,9	2.	30	56	19,3
3.	198	77	16,2	3.	30	79	16,2
4.	180	95	13,8	4.	25	97	14,7
5.	145	110	13,2	5.	14	113	15,8
6.	113	124	11,7	6.	8	130	
7.	76	136	15,9	Emajõe keskjooks			
8.	63	153	12,4	1.	12	35	16,5
9.	49	166	8,8	2.	35	56	19,4
10.	44	175	10,5	3.	33	79	18,6
11.	31	186	9,9	4.	34	100	11,3
12.	15	196		5.	23	112	9,5
				6.	14	122	
Peipsi				Emajõe ülemjooks			
1.	16	39	19,9	1.	15	37	14,8
2.	26	65	16,6	2.	55	54	18,5
3.	26	84	24,2	3.	53	76	16,1
4.	22	112	16,0	4.	49	94	12,1
5.	22	129	17,7	5.	37	107	8,5
6.	24	149	10,6	6.	28	117	9,7
7.	20	160	14,4	7.	14	127	12,3
8.	20	175	13,7	8.	9	140	
9.	17	189	11,3				
10.	14	201	15,3				
11.	10	217	9,6				
12.	6	227	13,4				
13.	2	241					

Nuru kasv on niivõrd ebaühtlane, et selgesti piiritletavaid kasvuperioode nagu ei ole (tabel 45). Esimene periood näib kestvat 7 aastat. Kui aga appi võtta ka kasvukonstandi muutumine, siis on seda perioodi omakorda võimalik kaheks jaotada: I kasvuperiood, mis kestab 4 aastat, kuni pikkuseni umbes 8 cm, ja mille jooksul karakteristik on keskmiselt 17,0, ja II periood, mis kestab kolm aastat ja on keskmise karakteristikaga 12,9. Järgmistel aastatel kasvukiirus üldsuunas langeb. I periood vastab noorkalaeale. Esimese 4 aasta keskmine kasvukarakteristika oli kõige suurem Peipsi nurul — 20,2, kõige väiksem Agali (10,1) ja Väimela Alajärves (10,0). Ülejäänud veekogudes oli see 12,4—18,2.

Nuru түsedus näib tõusvat järsult suguküpsuse saabumisel, 4. eluaastal või umbes 10 cm pikkuse juures (tabel 46). 7. aastal түsedus suureneb veelgi, jäädes püsima umbes 2,35 peale. Silmapaistvat түseduse suurenemise lõppemist, nagu see esineb paljudel teistel kaladel, nuru juures vähemalt käesolevad andmed ei näita.

Nuru keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad						
Vanus	n	Tüsedus- indeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks		
					Piirid	M	Piirid	M	
0+	2651	1,59	16—50	1298	0,03—2,16	0,17	0,56—2,54	1,26	1,30
1+	146	1,99	51—100	38	2,2—17,4	4,6	1,61—2,23	1,33	
2+	26	1,61	101—150	17	24—100	44	1,95—2,96	2,24	2,38
3+	2	1,94	151—200	18	85—186	143	2,08—2,61	2,39	
4+	2	1,84	201—250	7	225—343	253	2,16—2,66	2,50	2,35
5+	8	1,94							
6+	4	2,26							
7+	6	2,31							
8+	8	2,16							
9+	6	2,36							
10+	7	2,39							
11+	7	2,40							
12+	4	2,59							
14+	1	2,13							

Latikas, *Abramis brama* (L.)

Töödeldi 2822 kuni 21 aasta vanust latikat 30 veekogust. Peale nende kasutati ära E. Alevi (1955 k) ja J. Laudna (1953 k) materjal 44 järvest, mida oli kokku 562 kala.

Latikas koeb järguti. Kudemine algab keskmiselt 24. mail. Mari inkubeerub Peipsis A. Širkova (1966) andmetel 7—10 päeva. Kui inkubatsiooniajaks võtta 8 päeva, siis jääb keskmiseks koorumisaja alguseks 1. juuni. Vastsete pikkus koorumisel on keskmiselt 5 mm.

Soomus hakkab latikal tekkima pikkuse juures 16 mm, enne moonet maimuks, vanuses 25—30 päeva (Ristkok 1970). Soomusel harilikult sellist maimuringi, mis võiks vanuse määramisel eksitada, ei ole, küll aga esineb muid, eriti 2.—6. aastal tekkinud lisaringe.

Esimesel aastal on latika pikkus peamiselt voorejärvede, vanajõgede ja Võrtsjärve materjali järgi niisugune:

juuni II pool	8—12 mm, keskm. 11 mm	(n = 242)
juuli	12—21 mm, „	12 mm (n = 302)
august	17—32 mm, „	22 mm (n = 1223)
september	20—45 mm, „	26 mm (n = 1001)

Neid arve aluseks võttes tuleb vanajõgede ja Võrtsjärve latika kasvu esimesel suvel kiireks pidada, Võrtsjärve jõgede suudmealade latika oma aeglaseks. Peipsis on samasuvise latika kasvu-

kiirus keskmine. Samasuviste latikate individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kõigest 11 mm. Peipsi samasuvised olid A. Širkova (1966) andmeil septembri lõpus keskmiselt 47 mm pikad, niisiis suuremad kui eespool nimetatud veekogudes.

Latikas saab suguküpsiks mitmesugustel andmetel üsna erisuguses vanuses. Eesti vete kohta käivas kirjanduses on selleks 5—11 aastat (Pihu 1959, Širkova 1966 jt.). Keskmiseks võiks võtta vanuse 7—9 aastat, mil latikas on 26—33 cm pikk. Nii oleksid noorkalad ülimalt 9-aastased, enamasti aga kuni 7-aastased.

Tabel 47

Latika pikkus ja juurdekasv  
(56 veekogust 912 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	56	791	58	20—95	—	—	—
2.	56	859	99	46—143	744	41	10—77
3.	56	774	135	65—216	748	38	14—77
4.	55	611	169	75—250	592	33	7—69
5.	52	459	202	105—285	445	32	4—68
6.	46	368	233	117—329	348	30	10—62
7.	40	273	260	143—360	259	28	7—61
8.	32	214	288	162—410	193	26	9—56
9.	28	155	313	197—440	145	23	8—53
10.	23	115	328	195—452	107	22	10—58
11.	19	89	339	213—470	80	20	7—46
12.	17	58	351	228—481	54	17	8—31
13.	15	46	361	250—491	36	15	7—30
14.	13	23	374	252—501	22	17	8—35
15.	11	17	378	258—512	14	15	3—30
16.	8	13	388	285—515	10	12	3—18
17.	6	10	396	325—494	7	10	6—15
18.	2	3	423	358—470	3	13	10—18

Tabelis 47 on antud pikkus- ja juurdekasvuandmed. Käsitletud latikaveekogusid võib iseloomustada järgmiselt. Ühtedes veekogudes on latikas kiirekasvuline, olles igas vanuses pikkuse poolest üle keskmise. Niisugused veekogud on Peipsi ja sellega ühenduses olevad Emajõe alam- ja ülemjooks, Võrtsjärv ja Kuningvere järv, kus esinevad üksteisele kiire kasvu poolest sarnased, nähtavasti kokkupuutuvad latikapopulatsioonid, siis Vöhandu jõestikust Noodasjärv, Kavadi, Verijärv ja Piigandi, aga ka hulk enam-vähem üksikuid järvi — Murati, Ruhijärv, Viljandi, Uljaste, Erastvere, Pangodi, Mõrtsuka, Koorküla Valgjärv, Karula Pikkjärv, Korijärv.

Teises veekoguderühmas esineb aeglase kasvuga latikas, kes ikka on keskmisest lühem. Selliseid veekogusid on Elva jõesti-

kus — Päidla, Kaarna ja Otepää Valgjärv, Väike-Emajõe jõestik — Kääriku, Torni ja Nüpli järv, Võhandu jõestik — Vagula, aga ka üksikult — Ahijärv, Karula, Oisu, Veskijärv, Harku, vanajõed, Mooste, Agali ja Raigastvere järv.

Mäeküla ja Ermistu järves, Emajõe keskjooksul, Kuremaa järves, Uhtjärves, Tamula ja Kooraste Pikkjärves esinev latikas kasvab algul kiiresti, kuid siis, enamasti alates 3.—4. aastast jääb keskmisest pikkuses maha. Vastupidise kasvupildiga latikas on Koosa järves, Saadjärves, Elistvere ja Kaiavere järves (viimased kaks on omavahel hästi seoses), Elva jõestikust Keeri ja Vissi järves; see kasvab algul aeglaselt, kuid mõneaastases vanuses hakkab kiiremini kasvama. Enam-vähem keskmise kasvukiirusega või siis keskmise suhtes mõlemale poole kõikuva pikkusega on latikas Kaarepere Pikkjärves, Karijärves, Kahrila ja Jõksi järves.

H. Haberman (1963 a) võtab latika kasvukiiruse hindamise aluseks pikkus- ja kaalunäitajad teatud vanustes. Käesolevas töös kasutatud hindamise tulemused üldjoontes langevad kokku H. Habermani omadega.

Kasvukiiruse muutumise suund keskmise suhtes toimub latikal enamasti kas 3.—4. aasta või 6.—7. aasta juurdekasvu tagajärjel, niisiis üldiselt kas enne või otsekohe pärast suguküpsuse saabumist.

Individuaalse pikkuse vahe ühes püügis ulatus 5-aastastel 40, 13-aastastel 45 millimeetriti.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest latika keskmisest juurdekasvust oli kuni —38% (Emajõe keskjooksul 1950. a. kalad) ja +42% (Raigastvere 1948. a. kalad). Sageli on võrdlemisi väikestes järvedes eri aastakäikude kasvu kõikumine keskmise suhtes märkimisväärselt suur. Üle 30% kõikus latika eri aastakäikude juurdekasvu hälve veekogu keskmise ümber Ahijärves, Mäeküla, Uljaste, Peipsi järves ja Emajõe keskjooksul, Raigastvere, Kaiavere ja Kuremaa järves, Keeri, Vissi ja Päidla järves, Karula Pikkjärves, Karijärves, Võhandu jõestikust Noodasjärves, Kavadi, Verijärves, Vagula ja Kooraste Pikkjärves. Samal ajal aga näiteks Mooste järves, kust oli 9 aastakäiku kalu, jäi kõnesolev hälve kõigest 10%, ja Koosa järves (10 aastakäiku kalu) 18% piiridesse. Kogu Eesti ulatuses olid parima kasvukiirusega aastakäigud 1943, 1942 ja 1944, halvima kasvukiirusega aastakäigud 1950 ja 1954.

Latika kasvus eristuvad kasvuperioodid järgmiselt (tabel 48). I periood, noorkalaiga, kestab 6 aastat ja lõpeb pikkuse juures umbes 23 cm. Sel perioodil on kasvukarakteristika üsna stabiilne, keskmiselt 30,2. II kasvuperiood kestab 3 aastat; siis on karakteristik samuti üsna stabiilne, kuid madalam — 25,3. Järgneb veel III kasvuperiood, mis kestab 5 aastat ja mil keskmine karakteristik on 12,0. Viimane kõigub aga rohkem kui eelmiste perioodide karakteristikad.

## Latika kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Peipsi			
1.	791	58	31,0	1.	51	63	36,3
2.	859	99	30,7	2.	58	112	40,0
3.	774	135	30,4	3.	57	160	39,8
4.	611	169	30,1	4.	49	205	40,6
5.	459	202	28,9	5.	38	250	41,5
6.	368	233	25,6	6.	37	295	31,9
7.	273	260	26,5	7.	21	329	19,7
8.	214	288	23,9	8.	16	349	10,5
9.	155	313	14,7	9.	11	360	
10.	115	328	10,8	Koosa			
11.	89	339	12,2	1.	27	52	33,6
12.	58	351	9,5	2.	63	99	36,0
13.	46	361	12,6	3.	68	146	38,0
14.	23	374	4,1	4.	69	189	43,9
15.	17	378	9,8	5.	67	239	23,2
16.	13	388	7,8	6.	68	263	23,7
17.	10	396		7.	59	288	27,9
				8.	51	317	21,2
				9.	30	339	20,3
				10.	20	360	13,3
				11.	16	373	13,8
				12.	7	387	14,3
				13.	4	402	
Võrtsjärv				Mooste			
1.	24	71	37,8	1.	30	59	27,4
2.	24	121	35,3	2.	30	94	29,0
3.	23	162	38,2	3.	22	128	25,2
4.	15	205	36,5	4.	16	156	25,7
5.	13	245	36,5	5.	11	184	21,5
6.	9	272	12,5	6.	9	207	27,1
7.	4	290		7.	7	236	21,9
				8.	5	259	25,9
				9.	3	281	
Vagula				Mäeküla			
1.	45	58	22,9	1.	25	66	32,5
2.	71	86	26,5	2.	27	108	24,8
3.	70	117	24,3	3.	24	136	23,7
4.	71	144	22,3	4.	15	162	5,8
5.	66	168	19,7	5.	4	168	
6.	63	189	21,7				
7.	48	211	22,8				
8.	42	235	20,0				
9.	34	256	24,8				
10.	35	282	17,2				
11.	30	299	13,8				
12.	20	313	16,6				
13.	21	330	17,5				
14.	8	348					

Tabel 48 järg

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Käärriku				Raigastvere			
1.	27	51	27,8	1.	42	40	26,2
2.	27	88	25,2	2.	23	77	34,2
3.	22	118	23,5	3.	17	120	27,9
4.	16	144	17,0	4.	12	151	18,7
5.	5	162	13,4	5.	8	171	
6.	3	176					
Ähijärv							
1.	33	57	24,7				
2.	36	88	21,7				
3.	31	112	17,6				
4.	25	131	14,1				
5.	19	146	14,2				
6.	13	161	14,3				
7.	8	176					

Uksikutes veekogudes on latika kasvukäik mitmesugune. Peipsis kestab I periood 6 aastat, kuid järgnevatel aastatel on kasvukiirus nii kõikuv, et mitmeaastasi perioode ei saa eristada. Samasugune näib olevat ka Võrtsjärve latika kasvuiseloom. Koosa järves kestab I periood 4 või 5 aastat, seejärel hakkab karakteristika ühe ja kahe aasta kaupa kõikuma. Käärriku järves kestis I periood samuti vaid 4 aastat. Ähijärve latikal kestis I kasvuperiood selgesti 3 ja teine 4 aastat. Mooste järvest püütud latikal on kolm aastat kestev I ja kaks aastat kestev II periood. Vagula järves oli latikal teisel aastal väiksem juurdekasv, siis aga järjest 7 aasta jooksul oli kasvukarakteristika võrdlemisi stabiilne. Mäeküla järves kõikus kasvukiirus ühe või kahe aasta kaupa. Raigastvere latikal ei saagi esimesel 5 aastal kasvuperioode eraldada.

H. Haberman (1962) esitab kasvukarakteristika mõne järve kohta ja jagab kasvu kolmeks perioodiks: esimesed kolm aastat intensiivset kasvu, siis 2—4 aastat kasvu suguküpse saabumiseni, seejärel suguküpsete kalade kasv. Selle jaotusega võib põhimõtteliselt nõustuda, kuid esitatud arvud ei näita päris selgesti seesugust jaotumist, eriti Peipsi ja Võrtsjärve latika puhul.

Esimese 6 aasta keskmine kasvukarakteristika oli kõige suurem Peipsi latikal — 39,6, kõige väiksem Ähijärve latikal — 18,5. Teistes käsitletud veekogudes oli see 21,3—37,3.

Latika tüsedus üldiselt suureneb alguses järsult (tabel 49), kuni umbes kalade 30 cm pikkuseni, siis alates umbes 14. eluaastast hakkab vähenema.

Latika keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	1817	1,21	kuni 50	3675	0,01—1,78	0,14	0,61—2,14	1,28
1+	11	1,61	51—100	8	5,8—6,5	5,9	1,83—1,91	1,90
2+	6	1,75	101—150	8	25—65	37	1,73—2,05	1,88
3+	21	1,92	151—200	24	72—266	103	1,69—3,82	1,81
4+	6	1,87	201—250	12	250—500	293	1,81—4,01	3,32
5+	6	1,82	251—300	14	365—822	655	1,97—3,84	3,06
6+	7	2,01	301—350	18	378—1188	803	1,89—3,63	2,30
7+	5	2,51	351—400	6	1000—1810	1082	1,77—3,30	2,31
8+	7	2,73	401—450	8	1310—2385	1950	1,44—3,40	2,41
9+	10	2,40	451—500	3	2010—2800	2360	2,06—2,53	2,26
10+	7	3,26						
11+	5	2,42						
12+	1	2,30						
13+	9	3,73						
14+	3	2,04						
15+	2	2,21						
16+	3	3,01						
17+	3	2,62						
18+	1	3,40						
21+	1	2,19						

### Vimb, *Vimba vimba* (L.)

Töödeldi 50 4—11-aastast vimba Peipsist ja Pärnu lahest koos Pärnu jõega.

Vimma pikkuseks, mil tal hakkab soomuskate kujunema, võeti käesolevas töös lähedaste liikide, latika ja nuru järgi 16 mm. Soomusel esineb tihti maimuring, mõnikord on ka 2.—4. aastal tekkinud lisaringe.

Suguküpseks saab vimb 6.—8. eluaastal (Erm 1963 ja 1966), enamasti 7. aastal. Nii võib noorkalaks pidada vimbu kuni vanuseni 6+, mil nende keskmine pikkus on umbes 25 cm.

Tabelis 50 on esitatud vimma pikkus- ja juurdekasvuandmed. Pärnu vimb on noorkalana veidi kiirem kasvama kui Peipsi oma, suguküpsena aga jääb viimasest natuke maha. Vahe on aga üldiselt väike. Et Pärnu vimb Peipsi vimmast kasvus maha jääb, on leidnud ka V. Erm (1966). Individuaalse pikkuse vahe ühes piiris oli 8-aastastel vimbadel kuni 40 mm.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu

Vimma pikkus ja juurdekasv  
(Pärnust ja Peipsist 50 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	2	42	59	42—78	—	—	—
2.	2	49	104	79—127	41	48	31—71
3.	2	46	142	107—172	45	38	21—54
4.	2	49	176	138—205	45	34	25—54
5.	2	49	209	175—236	48	33	15—52
6.	2	46	236	203—270	46	27	15—47
7.	2	34	262	234—292	33	25	10—40
8.	2	20	279	253—308	18	20	13—29
9.	1	10	299	290—324	4	18	5—25

Tabel 51

Vimma kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika
1.	42	59	33,4
2.	49	104	32,3
3.	46	142	30,7
4.	49	176	29,9
5.	49	209	25,5
6.	46	236	24,5
7.	34	262	16,8
8.	20	279	19,3
9.	10	299	

üldisest vimma keskmisest juurdekasvust ulatus kuni  $-5$  ja  $+15$  protsendini (Peipsis 1943. ja 1937. a. koorunud vimmad).

Vimma kasv jaotub üsna selgesti kolme perioodi (tabel 51). I periood, mis vastab noorkalaeale, kestab 5 aastat, s. o. umbes 20 cm pikkuseni; siis on keskmine kasvukarakteristika 31,5. Sugu-  
küpsemise aastad annavad kaks aastat kestva II perioodi aegla-  
sama kasvuga (karakteristika 25,0). III periood on veelgi aegla-  
sama kasvuga.

Vimma tusedusindeks 20—35 cm pikkuses oli keskmiselt 1,71.

### Koger, *Carassius carassius* (L.)

Töödeldi 426 kuni 14 aastast kokre 18 veekogust. Peale nende kasutati L. Pattaku (1953 k) ja E. Schattschneideri (1965 k) materjali 9 järvest, mida kokku oli 125 kala.

Koger koeb ositi. Kudemine algab keskmiselt 6. juunil. Inkubatsiooniaeg kestab 4 päeva (Krõžanovski 1949), nii et vastsed hakkavad kooruma keskmiselt 10. juunil. Nende pikkus koorumisel on umbes 4 mm (Töönduskalad 1949).

Kogrel hakkab soomuskate kujunema pikkuse juures 12—16 mm, moonde ajal (Ristkok 1970). Soomusel tavaliselt ei ole aastaringi sarnast maimuringi, harva esineb 2. või 3. eluaastal tekkinud lisaringe.

Samasuvised kogred on peamiselt Tartu Botaanikaia tiigi ja Sangaste Supeljärve materjali põhjal keskmiselt juulis 6 mm ( $n = 183$ ), novembris 27 mm pikad ( $n = 97$ ). Samasuviste individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kuni 15 mm. M. Meškovi (1966) andmeil kasvab koger Pihkva järves esimese aasta sügiseks 23—25 mm pikaks.

Koger saab suguküpsaks 2—4-aastasena, mil ta on 7—15 cm pikk. Järelikult võib noorkalakas pidada kokri kuni vanusega 3+.

Tabel 52

Kogre pikkus ja juurdekasv  
(23 veekogust 269 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	21	182	41	18—62	—	—	—
2.	23	242	68	28—115	177	31	9—55
3.	22	216	98	37—164	200	32	9—67
4.	19	170	125	46—199	161	27	7—62
5.	17	136	151	55—229	125	26	9—52
6.	15	93	172	62—232	85	20	6—38
7.	11	71	202	77—234	66	19	6—34
8.	11	52	211	86—254	47	19	8—36
9.	10	31	225	97—262	25	16	6—22
10.	9	19	239	103—281	12	15	6—31
11.	4	7	242	174—287	3	17	10—17
12.	4	5	275	248—305	2	15	14—16
13.	3	3	270	197—320	—	—	—

Tabelis 52 on kogre pikkus- ja juurdekasvuandmed. Uuritud kogreveekogusid võib iseloomustada järgmiselt. Kõige kiiremini kasvas koger Valguta Mustjärves, kuid ka Murujärves, Soitsjärves ja Prossa järves oli kogre pikkus igas vanuses üle keskmise. Kiiresti kasvas koger veel Koosa järves ja Sangaste Metsajärves; neis osutus ta ainult esimese aasta lõpul keskmisest lühemaks, vanemana oli aga ikka pikem. Üldiselt keskmise kasvukiirusega oli koger Peipsis, sellega avaralt ühenduses olevas Emajõe alamjooksuosas ja Võngjärves. Näib, et neis vetes ja Koosa järves

esinevad kogre populatsioonid ei ole üksteisest eriti isoleeritud. Keskmise kiirusega kasvavaks võib hinnata ka Vagula kogre.

Ülejäänud veekogudes oli kogre kasvukiirus keskmisest väiksem. Kõige aeglasema kasvuga kogrer elab Kuussaare järves. Parima kasvuga Valguta Mustjärve kogrest olid siinsed kalad igas vanuses 25—32% lühemad. Väga aeglaselt kasvas kogrer veel Linnulahes, Raadi järves, Tartu Botaanikaiaia ja Tähtvere tiikides, Saadjärves, Kaarepere Pikkjärves, Kogrejärves ja Verevi järves. Kivijärve kogrer oli samuti alla keskmist pikkust, kuid vähemal määral.

Kasvu muutumise suund keskmise suhtes toimub kogrel kõige sagedamini 3.—4. aasta juurdekasvu tagajärjel, niisiis umbes suguküpsemise ajal.

Individaalse pikkuse vahe on kokredel üsna märkimisväärne. Aastastel kaladel oli see 19 mm, 5-aastastel 55 mm.

Uksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu

Tabel 53

**Kogre kasvukarakteristika**

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Emajõe alamjooks			
1.	182	41	20,7	1.	8	34	21,5
2.	242	68	24,1	2.	36	64	31,7
3.	216	98	23,9	3.	43	105	27,3
4.	170	125	23,6	4.	40	136	25,4
5.	136	151	19,8	5.	40	164	27,2
6.	93	172	27,3	6.	37	189	16,1
7.	71	202	8,9	7.	36	206	15,2
8.	52	211	13,5	8.	27	222	14,9
9.	31	225	13,5	9.	13	237	11,4
10.	19	239	2,9	10.	3	243	2,2
11.	7	242		11.	4	251	8,5
				12.	2	260	
Soitsjärv				Kuussaare			
1.	31	49	25,2	1.	25	19	8,0
2.	31	82	24,8	2.	25	29	9,3
3.	28	111	22,5	3.	25	40	7,3
4.	22	136	23,0	4.	17	48	8,3
5.	13	161	24,2	5.	13	57	5,7
6.	2	187		6.	7	63	
Murujärv				Valguta Mustjärv			
1.	24	43	22,7	1.	38	60	30,1
2.	24	73	22,3	2.	38	99	32,9
3.	18	99	22,3	3.	27	138	41,1
4.	14	124	31,6	4.	10	186	38,7
5.	7	160		5.	5	229	

üldisest kogre keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-21\%$  (Soitsjärves 1949. a. koorunud kalad) ja  $+25\%$  (Kuussaare järves 1949. a. kalad). Üldiselt siiski aastakäigud ühes ja samas veekogus oma kasvu poolest väga erinevad ei ole. Ainult Kuussaare ja Koosa järves ja Saadjärves kõikus üksikute aastakäikude juurdekasvu hälve keskmise ümber  $30\%$  ulatuses või rohkem. Kõigis veekogudes kokku olid aeglasema kasvuga aastakäigud 1949 ja 1947, kiirema kasvuga aastakäigud 1945, 1950 ja 1944.

Kogre kasvukäik on eri vetes mitmesugune (tabel 53). Üldiselt kestab tal I kasvuperiood 6 aastat, umbes pikkuseni 17 cm, niisiis kogu noorkalaea ja veel 1—3 aastat pärast suguküpsuks saamist. Sel perioodil on keskmine kasvukarakteristika 22,4. Järgneb aasta kiiremat kasvu, siis aga kolm aastat kestev aeglasema kasvuga periood, mil karakteristika langeb 27,3 pealt keskmiselt 12,0 peale.

Ka üksikutes veekogudes ei saa kogre kasvus päris selgesti piiritletavat noorkalaperioodi näha. Emajõe alamjooksul kestis I periood samuti 6 aastat; sellele järgnes 4 aastat kestev II periood. Soitsjärves oli I perioodi pikkus vähemalt 6 aastat, samuti Kuussaare järves. Ainult Valguta Mustjärves ja Murujärves oli I perioodi pikkus kolm või 4 aastat.

Esimese 6 aasta keskmine kasvukarakteristika oli kogrel kõige suurem Murujärves — 28,3. Väga väike tuli see Kogrejärves — 14,5 — ja eriti Kuussaare järves — kõigest 7,7. Ülejäänud veekogudest, kust saadud materjali hulk arvutamist õigustas, oli see 23,7—26,6.

Tabel 54

Kogre keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	99	2,93	kuni 50	99	0,17—0,99	0,58	2,92—3,18	2,93
1+	8	3,33	51—100	13	3,6—11,7	6,0	2,38—3,55	3,11
2+	4	2,34	101—150	12	36—59	48	3,12—3,29	3,22
3+	2	2,97	151—200	12	175—395	262	3,43—4,72	3,84
4+	4	3,29	201—250	6	420—600	525	3,52—4,93	4,33
5+	8	3,56	251—300	5	650—800	758	3,82—4,55	4,11
6+	5	3,58						
7+	6	3,74						
8+	3	4,04						
9+	3	3,83						
10+	4	4,25						
12+	1	3,28						
13+	1	4,19						
14+	1	3,82						

Tüsedus suureneb tõhusalt kokredel umbes 15 cm pikkusest alates. Vanuserühmade kaupa oli tüsedus kaunis kõikuv (tabel 54), kuid selle suurenemine näib lakkavat kaladel umbes 10 aasta vanuses ja 25 cm pikkuses.

Kirjanduses on laialt levinud väide, et koger teatud veekogudes toidutingimuste halvenedes üleasustuse tõttu muutub kääbusvormiks, nn. tiigi- ehk mudakogreks (*morpha humilis*) (Berg 1949, Riikoja 1950 jt.). Kasvus kängujäämine üleasustuse tagajärjel on loomulik, kuid teravat vahet tüüpilise ja aeglaselt kasvava kogre vahel käesolevaks analüüsitud kalade järgi ei ole võimalik näha. Eri veekogudes on kõige kiirema ja kõige aeglasema kasvuga kogre vahel pidev üleminek. Ainult Kuussaare järves on koger teiste veekogude omast märgatavamalt kääbusjam. Ei ole aga usutav, et suurest hulgast veekogudest, millest mitmes elab kokri tõesti väga tihedalt (Kogrejärv, Tartu Botaanikaai tiik), ainult ühes esineb kogre erivorm. Kasvu poolest erinevaid populatsioone esineb teistelgi kaladel, ainult et kogrel on piiratud liikuvuse tõttu eri populatsioonide kasvuvahed suuremad.

### Trulling, *Nemachilus barbatulus* (L.)

Töödeldi 28 kuni 4-aastast trullingut 7 veekogust.

Trullingu pikkus soomuskatte tekkimisel on 25—35 mm, viimane tekib pärast moonet maimuks (Ristkok 1970).

Samasuviste kalade pikkus Väike-Emajõesst püütud materjali järgi on juulis 10—35 mm, keskmiselt 24 mm ( $n=10$ ), ja augustis 22—34 mm, keskm. 28 mm ( $n=2$ ). Nende individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli kuni 6 mm.

Trulling saab suguküpseks ühe- kuni neljaaastasena (Kovaljov 1967, Sterba 1959 jt.), sagedamini kahe- kuni kolmeaastasena. Seega võib noonkalaks pidada trullinguid kuni vanusega 2+ ja pikkusega umbes 10 cm.

Ahja jõest ja Laatre ojast püütud 5 trullingu kasvuandmed on järgmised: pikkus  $l_1$  keskm. 54 mm (50—72 mm),  $l_2$  keskm. 70 mm (63—97 mm), juurdekasv 2. aastal keskm. 15 mm (13—25 mm). Aastaste trullingute individuaalse pikkuse vahe ühes püügis oli suur, tervelt 45 mm.

5 kala kasvukarakteristika kahel esimesel eluaastal oli 14,0. Trullingute kaal 21—40 mm pikkustel isenditel oli keskmiselt 0,3 g, 50—60 mm pikkustel 2,0 g. 21—40 mm pikkuste kalade keskmine tüsedusindeks oli 1,14, üle 41 mm pikkustel kaladel oli see 1,23.

### Hink, *Cobitis taenia* L.

Töödeldi kõigest 11 hinku, vanusega üks ja 4 aastat, 5 veekogust.

Pikkuseks, mille juures hingul hakkavad tekkima soomused,

võeti (analoogia järgi trullinguga) 25 mm. M. Meškovi (1966) väitel tekib sellel kalal soomus alles teise aasta kevadel, kuid samasuvised hingud kasvavad 23 päevaga pärast koorumist 17 mm pikkuseks. Autoril olid kasutada kalad, kes juunikuus olid vähemalt 32 mm pikad, ja kõigil neist oli soomusel aastaringe näha. Arvestades neid pikkusi, tuleb siiski järeldada, et ka hingul teki-  
vad soomused juba esimesel eluaastal, sügiseks.

Tabel 55

Hingu pikkus ja juurdekasv  
(3 veekogust 4 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	3	4	49	32—59	—	—	—
2.	2	2	72	66—77	2	16	14—18
3.	2	2	84	80—87	2	12	10—14
4.	2	2	93	90—95	2	9	8—10

Tabel 55 näitab hingu kasvu. Individuaalse pikkuse vahet ühes püügis võis võrrelda ainult ühel korral, siis oli aastaste hinkude pikkuse vahe 14 mm.

Tabel 56

Hingu kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika
1.	4	49	18,9 11,1 } 9,9 8,7
2.	2	72	
3.	2	84	
4.	2	93	

Hingu kasvus võis eristada I perioodi, mis kestab kaks aastat, kuni umbes 7 cm pikkuseni (tab. 56). Sel ajal oli karakteristika 18,9. Sellele järgnes II kasvuperiood, mis samuti kestis vähemalt kaks aastat ja mil karakteristika oli väiksem — 9,9. Tüsedusindeks oli kuni 40 mm pikkustel kaladel keskmiselt 0,67 (n = 2), 52—95 mm pikkustel kaladel 0,85 (n = 8). Kõige tüsedamad olid 66—67 mm pikad hingud — indeksiga 0,93. Nimetatud kasvukarakteristika ja tüseduse muutumisest võib järeldada, et hink saab suguküpseks juba teisel eluaastal.

## Vingerjas, *Misgurnus fossilis* (L.)

Töödeldi kõigest 10 kuni 9-aastast vingerjat 4 veekogust.

Pikkuseks, mille juures vingerjal hakkab soomuskate kujunema, võeti (analoogia põhjal trullinguga) 25 mm. Soomustel leidis autor kuni 4. aastani tekkinud lisaringe.

M. Meškovi (1966) järgi moondub vingerjas Peipsi—Pihkva järves maimuks 36 mm pikkusena ja 32 päeva vanuses ning samasuvised saavutavad oktoobriks pikkuse 60 mm.

Vingerjas saab suguküpseks kaheaastasena (Bauch 1961), nii et noorkalaks võib pidada kalu mitte vanemaid kui 2+, kelle pikkus on keskmiselt 8—12 mm.

Tabel 57

Vingerja pikkus ja juurdekasv  
(3 veekogust 9 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	3	7	58	47—67	—	—	—
2.	3	8	84	72—99	6	24	21—28
3.	3	8	117	94—130	8	35	21—50
4.	3	9	142	118—150	9	23	16—29
5.	2	7	166	129—185	7	25	19—34
6.	2	4	179	136—205	4	15	7—20
7.	2	4	193	155—220	3	18	17—19
8.	1	2	214	198—229	2	16	13—18

Tabelis 57 on ära toodud pikkus- ja juurdekasvuandmed. Peipsis kasvas vingerjas üldiselt kiiremini kui Emajões.

Vingerja kasvukiirus analüüsitud kalade järgi tõuseb kolmel esimesel eluaastal niivõrd, et alles alates 4. aastast saab ära

Tabel 58

Vingerja kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika
1.	7	58	21,5
2.	8	84	
3.	8	117	
4.	9	142	22,6
5.	7	166	
6.	4	179	12,6
7.	4	193	

märkida kahte ühesugusema kasvuga perioodi (tabel 58), mil keskmine karakteristik on 22,5 ja 13,1. Esimesed kolm tõusva kasvukiirusega aastat vastavad noorkalaeale.

22—24 cm pikkuste vingerjate keskmine kaal oli 101 g. Nagu vähene materjal näitab, lakkab täiskasvanud vingerjate tüseduse suurenemine, mille keskmine indeks on 0,82, umbes 8-aastastel ja üle 20 cm pikkustel kaladel.

### Luts, *Lota lota* (L.)

Töödeldi 36 lutsu, vanusega kuni 10 aastat, 6 veekogust.

Lutsu vastsed kooruvad marjast maikuu ja nende pikkus koorudes on keskmiselt 4 mm (Töõnduskalad 1949).

Soomuskatte tekkimise aegseks pikkuseks lutsul võeti esialgu 20 mm. Soomusel esineb lisaringe harva.

Ühe samasuvise lutsu pikkus Vagula järves oli mai lõpus 23 mm, kahe kala oma Võrtsjärves ja vanajões nr. 45 augusti lõpus 72 ja 75 mm.

L. Bergi (1949) järgi saab luts suguküpseks 3—4-aastasena, kuid E. ja E. Pihu (1968) andmeil koeb ta esmakordselt 2—7-aastasena. Nii võib noorkalaks, õigemini kudemata kalaks pidada mõnikord veel kuni 6-aastasi ja 56—61 cm pikkusi lutse.

Tabel 59

Lutsu pikkus ja juurdekasv  
(3 veekogust 33 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	3	31	149	105—190	—	—	—
2.	3	26	258	197—310	24	116	90—150
3.	2	24	347	260—385	20	98	53—148
4.	2	23	431	340—470	18	80	50—94
5.	2	18	501	380—540	14	75	49—94
6.	2	13	561	440—586	11	61	32—78
7.	1	6	608	575—647	2	86	79—92
8.	1	5	680	670—683	2	55	23—86

Tabel 59 esitab pikkus- ja juurdekasvuandmeid.\* Peipsis kasvav luts kiiremini kui teistes käsitletud veekogudes. Peipsi lutse oli küll kõige rohkem, nii et nende keskmine pikkus määras üldise keskmise. Individuaalne kasvukiirus on lutsul väga mitmesugune. Pikkuse vahe ühes püügis oli 5-aastastel kuni 20 mm, 6-aastastel 70 mm ja 8-aastastel 100 mm. Need arvud kinnitavad ka E. ja

\* Need on leitud, nagu teistelgi kaladel käesolevas töös, soomuste kaudu; sageli määratakse lutsu vanust otoliitide jt. luude kaudu.

## Lutsu kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Peipsi			
1.	31	149	82,0	1.	26	153	82,0
2.	26	258	76,1	2.	24	262	76,5
3.	24	347	76,0	3.	23	351	74,4
4.	23	431	64,7	4.	22	433	68,8
5.	18	501	56,6	5.	17	508	58,9
6.	13	561	45,4	6.	11	571	36,5
7.	6	608		7.	6	608	

E. Pihu (1968) andmeid Peipsi lutsu suure kasvuarieeruvuse kohta.

Lutsu kasvus võis eristada vähemalt kahte perioodi (tabel 60). I periood kestab 4 aastat ja lõpeb pikkuses 43 cm. Sel ajal on keskmine kasvukarakteristika 78,0. Arvatavasti vastab see periood noorkalaeale. II kasvuperiood kestab kaks aastat ja kasvukiirus on nüüd väiksem — karakteristika 60,7. Peipsi lutsul üksi need kaks perioodi omavahel päris selgesti ei eristunud.

Tabel 61

## Lutsu keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedus- indeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	3	0,91	kuni 100	3	0,1—3,9	2,4	0,78—1,04	0,91
1+	1	1,28	250	1	—	200	—	1,28
2+	1	0,68	350	1	—	290	—	0,68
3+	1	0,57	425—445	3	504—1250	838	0,57—1,47	1,01
4+	1	0,99	525—590	3	1257—1438	1352	0,74—0,94	0,84
5+	2	0,80	630—670	2	2018—3100	2559	0,81—1,03	0,92
6+	3	1,07	729	1	—	2937	—	0,75
8+	1	1,03						
9+	1	0,75						

Lutsu түsedus näib algul, kahel esimesel eluaastal ja kuni 25 cm pikkuseni suurenevat (tabel 61), siis aga vähenevat, jäädes püsima umbes 0,90 peale. Paistab, et umbes 70 sentimeetrisest pikkusest ja 8 aasta vanusest peale түseduse suurenemine lakkab.

## Koha, *Lucioperca lucioperca* (L.)

Töödeldi 133 kuni 18-aastast koha 8 veekogust. Peale nende kasutati ära V. Ermi (1955 k) materjal 15 veekogust, mida oli 720 kala.

Koha koeb järguti. Kudemine algab keskmiselt 10. mail. Marja inkubeerumine kestab kirjanduse järgi 3—10 päeva (Kröžanovski jt. 1953, Töõnduskalad 1949). Kui võtta keskmiseks inkubeerumisaajaks 8 päeva, siis koorub koha Eestis algusega keskmiselt 18. mail. Vastsete pikkus koorumisel on 4—5 mm.

Soomus hakkab kujunema 25—35 mm pikkustel kohadel, kes on moonde juba läbi teinud (Ristkok 1970). Soomusel esineb eriti 2.—4. aastal tekkinud lisaringe.

Esimese eluaasta septembris oli Emajõe ülemjooksul ja vanajõgedes kohade pikkus keskmiselt 55 mm ( $n=5$ ). V. Ermi (1961) andmeil on koha pikkus esimesel eluaastal Eestis järgmine: augustis 51 mm ( $n=105$ ), septembris 56 mm ( $n=301$ ), oktoobris 61 mm ( $n=175$ ), jaanuaris 98 mm ( $n=21$ ), veebruaris 76 mm ( $n=18$ ), järgmise suve juunis 105 mm ( $n=8$ ) ja juulis 86 mm ( $n=43$ ). Seejuures on eriti Peipsi, osalt ka Aheru koha kiirem kasvama kui Pärnu lahe, Võrtsjärve jt. järvede koha.

Koha saab suguküpseks 3—5-aastasena (Ermi 1961, Širkova 1968 c), mil ta pikkus on keskmiselt 30—46 cm; noorkalaks võib niisiis pidada kohasid kuni vanusega 4+ ja pikkusega 46 cm. Tabel 62 näitab koha pikkus- ja juurdekasvu. Uuritud koha-

Tabel 62

**Koha pikkus ja juurdekasv  
(16 veekogust 826 kala)**

Vanus	Vee- kogu- de hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	16	812	106	65—160	—	—	—
2.	15	761	206	122—284	753	99	53—155
3.	14	672	300	175—370	659	98	44—149
4.	11	583	391	263—472	575	99	35—122
5.	10	462	456	316—502	459	67	27—108
6.	10	269	507	360—583	265	53	25—86
7.	9	152	559	435—630	151	46	21—65
8.	9	106	585	412—675	101	35	10—53
9.	8	70	606	460—682	68	26	12—41
10.	8	55	622	495—699	51	32	14—49
11.	6	27	657	510—731	25	29	15—48
12.	4	17	694	560—762	16	29	12—45
13.	5	15	668	575—790	10	25	11—36
14.	2	6	681	602—765	6	24	12—38
15.	3	5	683	615—710	3	17	9—28

veekogusid võib iseloomustada järgmiselt. Kiirekasvuline koha, kelle pikkus igas vanuses ületab keskmise, esines Peipsis, Võrtsjärves ja Ruhijärves. Aeglase kasvuga oli koha Kariste ja Vagula järves, Pühajärves ja Nüpli järves. Omaette kasvutüübiga koha näib esinevat Juusa, Tamula ja Ahijärves — algul kiirekasvuline, kuid alates 3.—6. aastast jääb kasvus keskmisest maha. Pärnu lahest ja Emajõe alamjooksult püütud kohadega on vastupidi, algul oli nende kasv aeglane, kuid 2.—5. aastast alates ületas keskmise juurdekasvu. Ka Aheru koha oli kuni 10. aastani alla keskmist pikkust, hiljem aga üle selle. Tüdre järve kohast on teada ainult esimese aasta pikkus, mis oli alla keskmist. Üldiselt näib, et Peipsi—Emajõe—Võrtsjärve koha on parema kasvuga kui mujal.

Individaalne kasvukiirus on kohal väga mitmesugune. Seda märgivad kõik, kes Eestis seda kala on uurinud (Erm 1955 k. Mäemets 1954 k jt.). Käesolevaks kasutatud materjal oli ühest püügist kolmeaastaste kohade pikkuse vahe 90 mm.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu oli kuni —23% (Peipsis 1937. a. koorunud kalad) ja +19% (Vagula 1946. a. kalad). Uhes ja samas veekogus oli aga eri aastakäikude kasv üllatavalt ühesugune, ainult Peipsis ja Vagula järves kõikus juurdekasvu hälve 26—28%. Näiteks Võrtsjärves, kust töödeldi 14 aastakäiku, tuli kõikumise ulatuseks ainult 13%. Kõigis käsitletud veekogudes kokku olid kiirema kasvuga aastakäigud 1944 ja 1946.

Koha kasvus on võimalik eristada mitu kasvuperioodi (tabel 63). I periood kestab 4 aastat, kuni pikkuseni ligikaudu 39 cm, ja vastab umbes noorkalaeale. Sel perioodil on keskmine kasvukarakteristika 75,8. II periood kestab kolm aastat, keskmine karakteristikaga 52,7. III periood on samuti kolme aasta pikkune ja veelgi väiksema karakteristikaga — 20,7. Nüüd aga järgneb veel IV periood, mis kestab kaks aastat ja mil kasvukiirus on suurem — keskmine karakteristika 42,7.

Üksikutes veekogudes erineb koha kasvukäik kirjeldatust üldiselt vähe. Tamula järvest püütud kaladel kestis I periood 5 aastat. Peipsis on kohal I ja II kasvuperiood niisama pikad kui kõigis vetes kokku, aga III periood kestab 4 aastat. Võrtsjärves kestab III periood vähemalt 5 aastat. Pärnu lahes võib II kasvuperioodi veel omakorda kaheks jagada — üks ja kaks aastat; III periood kestab seal vähemalt 4 aastat. Ahijärves koha kasvus I ja II perioodi vahel selget piiri ei paista. Siin langes kasvukiirus kuni 8. aastani ühtlaselt. Ka Juusa järves oli esimeste perioodide vahe väike. Aheru järves kestab II periood vähemalt 4 aastat. Pühajärves langes koha kasvukiirus esimese 7 aasta jooksul nii pidevalt ja ühtlaselt, et kasvuperioode eristada ei saa.

Esimese 4 aasta keskmine kasvukarakteristika oli kohal kõige suurem Emajõe alamjooksul — 84,1 — ja Peipsis — 80,8, kõige

## Koha kasvukarakteristika

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Tamula			
1.	812	106	70,5	1.	42	117	73,4
2.	761	206	77,5	2.	32	219	71,2
3.	672	300	79,5	3.	2	303	63,0
4.	583	391	60,2	4.	2	373	66,8
5.	462	456	48,3	5.	2	446	43,7
6.	269	507	49,7	6.	2	492	49,0
7.	152	559	25,7	7.	2	539	
8.	106	585	20,5	Ähijärv			
9.	70	606	15,8	1.	57	116	75,3
10.	55	622	48,5	2.	50	222	87,2
11.	27	657	36,8	3.	39	329	69,1
12.	17	694		4.	19	406	56,8
Peipsi				5.	13	467	39,2
1.	178	114	76,0	6.	6	508	31,0
2.	169	222	81,0	7.	2	540	5,9
3.	173	320	85,4	8.	2	546	
4.	158	418	49,7	Juusa			
5.	114	471	45,7	1.	24	127	75,7
6.	71	520	45,8	2.	24	230	74,5
7.	45	568	26,7	3.	22	319	62,5
8.	28	595	35,0	4.	18	388	57,4
9.	21	631	17,7	5.	8	450	50,0
10.	20	649	20,8	6.	6	504	38,3
11.	9	670		7.	5	544	12,0
Võrtsjärv				8.	5	557	
1.	77	117	77,6	Pärnu			
2.	77	227	81,5	1.	303	96	62,4
3.	75	325	66,6	2.	303	184	79,3
4.	71	399	52,3	3.	275	283	87,7
5.	63	455	57,3	4.	247	386	66,8
6.	57	516	43,9	5.	231	459	46,8
7.	27	562	32,0	6.	102	508	56,4
8.	16	595	21,4	7.	57	568	30,1
9.	13	617	32,0	8.	41	599	18,0
10.	10	650	30,5	9.	22	617	30,9
11.	5	681	41,5	10.	13	649	29,2
12.	3	724		11.	5	679	
Pühajärv				Aheru			
1.	20	86	53,9	1.	53	108	66,5
2.	20	161	69,6	2.	49	200	77,6
3.	18	248	61,5	3.	45	295	75,5
4.	17	318	61,7	4.	35	381	57,2
5.	10	386	55,6	5.	13	443	45,2
6.	7	446		6.	9	491	42,2
				7.	8	535	42,3
				8.	6	579	

Koha keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedus- indeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	5	1,01	kuni 150	11	1,1—17,0	9,5	0,92—1,18	1,08
1+	6	1,13	301—400	11	605—667	622	1,38—1,84	1,51
3+	8	1,38	401—500	2	1400—1555	1478	1,27—2,16	1,72
4+	3	1,84	501—600	8	1969—4160	2719	1,26—2,07	1,60
5+	1	1,27	601—700	5	4602—6230	5183	1,46—2,68	1,89
6+	4	1,62	701—800	4	6576—7700	7184	1,51—1,84	1,70
7+	i	1,63						
8+	1	1,56						
9+	2	1,33						
10+	3	2,01						
12+	1	1,51						
13+	1	1,71						
14+	3	1,99						
16+	2	1,71						

väiksem aga Vagula järves — 55,4 — ja Pühajärves — 61,7. Ülejäänud veekogudes oli koha kasv noorkalana võrdlemisi ühesugune, keskmise karakteristikaga 69,2—77,2.

Koha түsedus suureneb analüüsitud kalade järgi eriti 3.—5. aastal ja 15—30 cm pikkuse juures (tabel 64). Tүseduse suurenemine näib lakkavat umbes 14-aastastel ja 70 cm pikkustel kaladel.

### Ahven, *Perca fluviatilis* L.

Tүödeldi 4876 ahvenat, vanusega kuni 16 aastat, 39 veekogust.

Ahven koeb korruga, kuid tihtipeale järguti. Kudemine algab keskmiselt 29. aprillil. Et inkubatsiooniaeg on kirjanduse andmeil 5—21 päeva pikk (Tүönduskalad 1949 jt.), keskmiselt umbes 10 päeva, siis võib ahvena keskmiseks koorumisaja alguseks Eestis pidada 9. maid. Kooruvate vastsete pikkus on 5—6 mm.

Soomuskate hakkab tekkima 16 mm pikkustel ahvenatel, veel enne moonet maimuks (Ristkok 1970). Ahvena soomusel esineb sageli maimuring, mida võib esimese aastaringiga ära segada. Ka on soomusel mõnikord 2.—5. aastal tekkinud lisaringe.

Esimesel aastal on ahvena pikkus peamiselt vanajõgede, voorejärvede ja Võrtsjärve materjali põhjal järgmine:

juuni II pool	12—34 mm, keskm.	17 mm (n = 3395)
juuli	24—36 mm, „	31 mm (n = 88)
august	28—51 mm, „	36 mm (n = 354)
september	39—53 mm, „	44 mm (n = 115)
oktoober	49—54 mm, „	52 mm (n = 24)
november	57—62 mm, „	60 mm (n = 3)

Nende keskmiste pikkuste järgi võib samasuvisel ahvena kasvu üldiselt Emajõe alamjooksul, Pangodi järves, Võrtsjärves ja enamikus voorejärvedes heaks hinnata. Saadjärves, Raigastvere ja Prossa järves kasvab ahven esimesel suvel aeglaselt, olles omavanuste keskmisest lühem. M. Kanguri (1969) andmed näitavad, et Võrtsjärves kasvavad samasuvisel ahvenad suve esimesel poolel kiiresti, aga sügise poole kasv aeglustub niivõrd, et nende pikkus jääb allapoole keskmist. Samasuvisel individuaalse pikkuse vahe ühes parves oli kuni 23 mm.

Ahven saab suguküpseks üsna mitmesuguses vanuses, Eesti kohta käiva kirjanduse andmeil 1–6-aastasena (Pihu 1959, Ristkok 1960, Sinkova 1966 a jt.), niisiis pikkuses 6–20 cm. Noorkalaks võivad seega olla ahvenad vanusega 0+ kuni 5+. Suurem osa ahvenaid suguküpseb 3–4-aastasena, s. o. 13–18 cm pikkuses.

Tabel 65

Ahvena pikkus ja juurdekasv  
(37 veekogust 642 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	36	555	57	36–80	—	—	—
2.	37	516	93	58–124	437	36	15–66
3.	31	418	126	80–172	378	37	10–58
4.	27	305	156	85–195	278	29	5–58
5.	24	203	180	131–250	180	24	11–48
6.	23	136	203	159–266	112	23	6–51
7.	17	85	222	171–308	69	21	10–42
8.	15	48	246	185–327	38	19	8–35
9.	14	39	264	202–344	26	17	6–40
10.	12	22	283	235–357	17	17	11–24
11.	7	15	313	268–370	10	18	12–31
12.	6	14	304	254–363	5	12	5–16
13.	3	5	331	289–354	3	13	9–19
14.	3	4	336	302–360	2	7	5–8
15.	3	4	247	305–370	1	15	—
16.	2	2	314	299–328	—	—	—

Tabelis 65 on antud ahvena pikkus- ja juurdekasvuandmed. Käsitletud ahvenaveekogusid võib hinnata järgmiselt. Igas vanuses kas üle keskmise või keskmisest lühem oli ahven suhteliselt vähestes veekogudes. Kiirekasvuline ahven iseloomustab Peipsit ja Ahja jõge (kus nähtavasti elavad ühesuguse koosseisuga ahvenapopulatsioonid), Kaiu-Jõemõisa järve, Kuremaa järve (uuritustest näib olevat parim ahvenaveekogu) ja Arbi järve. Aeglaselt kasvas see kala Äbruka rannas, Emajõe ülemjooksul, Võrtsjärves ja Laeva jões (viimases kolmes on ahvena populatsioonid nähta-

vasti üksteisega kontaktis), Elistvere ja Kaiavere järves, Pikkjärves ja Prossa järves.

Ülejäänud veekogudest ühtedes kasvas ahven esimestel eluaastatel aeglaselt, hiljem, enamasti alates teisest või kolmandast aastast aga tema juurdekasvud suurenesid ja pikkus ületas keskmise. Sellised veekogud on Raigastvere ja Kurgjärv, Amme jõgi ja vanajõed. Teistes ülejäänud veekogudes oli vastupidi — ahvena pikkus esimestel aastatel ületas keskmise, kuid alates 2.—5. aastast jäi keskmisest maha: Koosa järv, Kargaja jõgi, Emajõe alam- ja keskjooks (mis kõik on omavahel avaralt ühenduses), samuti Aardla, Vissi ja Vagula järv ning Võrtsjärve jõgede suud-

Ahvena kasvukarakteristika

Tabel 66

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Koosa			
1.	555	57	27,9	1.	18	61	27,7
2.	516	93	28,1	2.	31	96	
3.	418	126	27,0	3.	28	130	27,5
4.	305	156	22,3	4.	32	158	
5.	203	180	22,0	5.	21	177	19,6
6.	136	203	17,7	6.	17	199	
7.	85	222	23,1	7.	10	220	
8.	48	246	17,5				
9.	39	264	18,2				
10.	22	283	28,6				
11.	15	313					
Peipsi				Emajõe keskjooks			
1.	110	59	28,1	1.	45	58	30,1
2.	109	95	28,2	2.	45	94	
3.	95	128	28,5	3.	36	132	22,6
4.	60	160	23,2	4.	17	159	
5.	43	185	20,0	5.	7	183	
6.	34	206	20,6	6.	2	205	
7.	27	228	25,8				
8.	18	255	12,2				
9.	10	268					
Emajõe alamjooks				Emajõe ülemjooks			
1.	118	59	28,7	1.	59	52	27,8
2.	131	96	31,5	2.	49	86	
3.	114	133	24,5	3.	35	121	24,2
4.	88	160	21,8	4.	14	148	
5.	68	183	19,0	5.	4	161	
6.	31	203	12,6				
7.	14	216	14,5				
8.	6	231					
Ahja							
1.	20	58	30,5	1.	20	58	33,3
2.	25	98	35,1	2.	25	98	
3.	25	140	23,2	3.	25	140	20,5
4.	20	165	17,8	4.	20	165	
5.	10	184		5.	10	184	

mealad. Ahijärves, Agali ja Saadjärves oli ahvena pikkuskasv mitmesugune, pikkused kõiguvad mõlemale poole keskmist.

Kasvukiiruse järsem muutumine ahvenal toimub kolmanda või neljanda aasta juurdekasvuga. Individuaalse pikkuse vahe kaladel ühest püügist oli aastastel kuni 30 mm, kolmeaastastel kuni 50 mm.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest ahvena keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-27\%$  (Emajõe alamjooksul 1943. a. koorunud kalad) ja  $+60\%$  (Agali järves 1953. a. kalad). Üle  $30\%$  hälbis juurdekasv Emajõe alamjooksul, Ahja jões, Agali järves ( $86\%$  piirides), Raigastvere ( $78\%$ ) ja Vagula järves. Samal ajal haaras keskmise juurdekasvu hälve Peipsis, kust oli kasutada 12 aastakäiku ahvenaid, kõigest  $29\%$ . Üldse olid teiste hulgas kiiremad kasvama aastakäigud 1949, 1953 ja 1954, aeglasemad aga aastakäigud 1941, 1943 ja 1946.

Ahvena kasvus on võimalik eristada kasvuperioode üsna hõlpsasti (tabel 66). I periood kestab 4 aastat ja lõpeb pikkuse juures umbes 16 cm; sel ajal on keskmine kasvukarakteristika 27,7. See periood vastab noorkalaeale. II kasvuperiood kestab kolm aastat, kasvukarakteristika on siis madalam — 20,7. Järgneb üks aasta kiiremat kasvu ja siis kaks aastat kestev aeglasema kasvuga periood.

Üksikutes veekogudes oli kasvukäik mitmesugune. Peipsis sarnaneb see kirjeldatule, samuti Koosa järves. Emajõe kolmes lõigus ja Ahja jões kestis I kasvuperiood kolm aastat. Emajõe alamja keskjooksul järgnes sellele kolm aastat kestev, Ahja jões aga kaks aastat pikk II periood. Emajõe ülemjooksul oli aga ahvena kasvukiirus pärast I perioodi nii kõikuv, et rohkem mitmeaastasi perioode eristada ei saanud.

Esimese 4 aasta keskmine kasvukarakteristika oli ahvenal kõige suurem Amme jões — 35,3, kõige väiksem Agali järves — 19,8. Ülejäänud veekogudes oli vastav arv 24,5—29,9, niisiis suhteliselt ühesugune.

Ahvena түседus suureneb esimestel aastatel tugevasti, umbes 6. aastal ja pikkuse juures 20 cm түседuse juurdekasv väheneb ja umbes 12. aastal ning üle 30 cm pikkuse juures näib peaaegu lakkavat (tabel 67).

Esitatud käsitus kinnitab teadaolevat asjaolu, et ahven on kasvu (ja ka muude omaduste, näiteks värvuse) poolest väga varieeruv. Nõukogude Liidu ihtüoloogilises kirjanduses kirjeldatakse ahvenat sageli kahe eri vormina — kiirekasuline, üksikult röövkalana tegutsev, sügavamal asuv ja tumedam suur ahven ja aeglaselt kasvav, madalamas vees parves elav ja heledam väike ahven, nn. rohuahven (*morpha phragmiteti*). Eesti vetest ainult Võrtsjärve ahvena kohta näitavad seda H. Haberman (1968) ja ahvena vere koosseisu põhjal A. Kirsipuu (1967) ning Peipsi ahvena kohta mõnede morfoloogiliste ja bioloogiliste tunnuste põh-

Ahvena keskmine tüsedus vanuserühmade ning kaal ja tüsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tüsedusindeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tüsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	4038	1,32	kuni 50	8892	0,01—2,18	0,20	0,60—2,00	1,25
1+	395	1,69	51—100	371	1,8—16,3	5,1	0,80—2,21	1,65
2+	73	1,86	101—150	64	15—108	43	0,82—4,10	2,08
3+	50	2,25	151—200	94	60—290	125	1,10—3,74	2,24
4+	54	2,14	201—250	62	135—480	244	1,25—3,31	2,15
5+	31	2,12	251—300	21	317—670	462	1,76—2,87	2,28
6+	17	2,39	301—350	11	595—1400	902	1,48—4,08	2,52
7+	18	2,06	351—400	4	850—1180	1013	1,85—2,64	2,10
8+	16	2,09						
9+	9	2,31						
10+	6	2,15						
11+	6	2,35						
12+	5	2,81						
13+	1	1,91						
14+	2	2,30						
15+	3	2,37						

jal A. Širkova (1966 a). Teised uurijad — Ö. Pahkla (1958, 1962), E. Pihu (1964), J. Ristkok (1960) jt. — küll ütlevad, et meie ahven kuulub tõenäoliselt rohuahvena hulka, kuid ei tõesta seda ütlemist.

Autor võrdles ahvenate esimese aasta juurdekasvuid üle Eesti ja Peipsi järves. Kummalgi korral ei selgunud kahe kasvurühma olemasolu. Ka ühegi teise vanuserühma pikkused ega juurdekasvud ei jaotunud kahte rühma. Ahvena kahe vormi olemasolu Eesti vetes, v. a. kaks suurimat järve — Peipsi ja Võrtsjärve —, jääb siiski veel küsitavaks. Kasvu iseloomus peaks kahe vormi olemasolu mingil määral kajastuma, muidu ei ole nende vormide eristamise praktiline vajadus küllalt põhjendatud. Kasvuandmed lubavad öelda, et ahvena puhul on tegemist lihtsalt erineva vanusega kaladega — väiksemad bentostoidulised ja juhuslikud röövkalad viibivad madalas vees, suured pärisröövkalad aga sügavamas ja üksikult nagu teisedki röövkalad. Värvus ei iseloomusta üldse võimalikke vorme, see on vee ja põhja värvusest. On ju nii Peipsi kui ka Võrtsjärve hästi suured ahvenad just heledad, kuigi peaksid eespool nimetatud rassilise kuuluvuse järgi olema tumedad. Ahvena vanuse määramisel võib eksitust põhjustada ka aastaringile sarnanev maimuring, mida ihtüoloog, tahtes leida kinnitust kahe rassi olemasolule, peab esimese aasta kasvu lõpu märgiks. G. Bauchi (1961) järgi eris-

tavad kalurid Saksamaal ahvenavorme ainult asukoha järgi: kalda ääres elav (varju-valguse tõttu) kirju rohuahven, vabavees (valgusrikkas paigas) elav hele küttahven ja sügavas (valgusvaesemas paigas) elav tume süvaahven.

### Kiisk, *Acerina cernua* (L.)

Töödeldi 179 kuni 9 aasta vanust kiiska 16 veekogust. Peale nende kasutati ära ka S. Soomi (1957 k) materjali 3 järvest, mida oli 100 kala.

Kiisk koeb ositi. Kudemine algab keskmiselt 7. mail. Et marja inkubeerumine kestab 5—6 päeva (Töönduskalad 1949), siis võib kiisa keskmiseks koorumisaja alguseks pidada umbes 13. maid. Vastsete pikkus koorumisel on 4 mm.

Kiisa pikkuseks soomuskatte tekkimise ajal võeti 18 mm. Soomusel on sagedasti maimuring ning teisel, harvemini kolmandal aastal tekkinud lisaringe, mis võivad vanuse määramisel eksitada.

Samasuvise kiisa keskmine pikkus on peamiselt voorejärvede ja Pangodi materjali põhjal augustis 31 (n=18), septembri II poolel 48 mm (n=3). M. Kanguri (1969) andmeil on samasuviste kiiskade keskmine pikkus Võrtsjärves juuli algul 27 mm (n=87), juuli lõpust kuni augusti keskpaigani 35 mm (n=143), septembri I poolel 39 mm (n=170), oktoobris—novembris 40 mm (n=469) ja teise aasta mais—juunis 44 mm (n=68). Samasuviste kiiskade individuaalse pikkuse vahe ühes püügis ulatus 10 millimeetriti.

Kiisk saab suguküpseks 1—2-aastasena (Jefimova 1966, Pihu 1959, Ristkok 1960), olles siis 5—9 cm pikk. Nii võib noorkalaks pidada kiisku vanusega kuni 1+.

Tabelis 68 on esitatud kiisa pikkus- ja juurdekasvuandmed. Kiirekasvuline kiisk esines Abruca rannas, Peipsis, Kalli jões ja

Tabel 68

Kiisa pikkus ja juurdekasv  
(19 veekogust 249 kala)

Vanus	Vee- kogude hulk	Pikkus mm			Juurdekasv mm		
		n	M	Piirid	n	M	Piirid
1.	19	236	41	28—58	—	—	—
2.	17	204	68	44—90	193	27	10—48
3.	14	94	87	59—110	92	18	9—35
4.	10	56	101	68—123	48	14	5—25
5.	8	37	112	80—139	35	12	7—21
6.	7	19	122	85—145	17	8	4—13
7.	5	8	131	90—155	7	8	5—10
8.	2	2	150	145—155	2	6	5—8

Emajõe ülemjooksul, kus ta pikkus igas vanuses oli üle keskmise. Kõige aeglasema kasvuga kiiska püüti Aardla järvest. Pikkus igas vanuses alla keskmist oli tal ka Aheru järves, Raigastvere, Kuremaa järves, Pühajärves ja Vagula järves. Ka Pangodi kiisk oli esimese aasta lõpul keskmisest väiksema pikkusega. Emajõe alamjooksul kasvas kiisk esimesel aastal kiiresti, kuid hiljem jäi pikkuse poolest keskmisest natuke maha. Tänavjärves ja Veisjärves oli vastupidi, esimestel aastatel oli kiisa kasv aeglane, kuid alates 3.—4. aastast ületas kiisk pikkuses keskmise. Emajõe keskjooksul ja vanajõgedes oli kasvukiirus kõikuv. Nagu mitme teise kalaliigi puhul, näib ka kiisal Peipsis, Emajões ja nendega avaralt ühenduses olevates vetes esinevat ühesugused, üksteisest mitte päris eraldunud kiirema kasvuga populatsioonid. Enamik voorejärvedest on asustatud aeglaselt kasvava kiisaga.

Individuaalne kasvukiirus kiisal ei ole väga erinev. Aastaste kalade pikkuse vahe ühes püügis oli kuni 9 mm, kaheaastaste oma kuni 17 mm.

Üksikute aastakäikude keskmise juurdekasvu hälve veekogu üldisest kiisa keskmisest juurdekasvust oli kuni  $-14\%$  (Aheru 1952. aastal koorunud kalad) ja  $+31\%$  (Peipsi 1940. a. kalad). See hälve ulatus mõlemale poole keskmist üle  $30\%$  Aheru järves, Peipsis ja Emajõe alamjooksul. Kõigi uuritud veekogude ulatuses kasvasid kõige paremini aastakäigud 1941 ja 1954, kõige halvemini aastakäigud 1952 ja 1945.

Kiisa kasv jaotub perioodideks järgmiselt (tabel 69). I periood kestab vaid kaks aastat; see vastab noorkalaeale ning karaktere-

Tabel 69

**Kiisa kasvukarakteristika**

Vanus	n	l mm	Karakteristika	Vanus	n	l mm	Karakteristika
Kõik veekogud kokku				Peipsi			
1.	236	41	20,7	1.	49	48	20,8
2.	204	68	16,7	2.	52	74	13,6
3.	94	87	14,8	3.	36	89	13,1
4.	56	101	10,5	4.	20	103	12,3
5.	37	112	9,5	5.	15	116	17,3
6.	19	122	8,7	6.	5	136	12,4
7.	8	131		7.	2	148	
				Emajõe alamjooks			
1.	28	43	19,0	1.	28	43	19,0
2.	27	67	17,4	2.	27	67	17,4
3.	23	87	10,4	3.	23	87	10,4
4.	14	98	11,3	4.	14	98	11,3
5.	11	110	5,1	5.	11	110	5,1
6.	6	115		6.	6	115	

ristika on sel ajal 20,7. Alates kolmandast aastast ja pikkusest umbes 7 cm algab II periood, mis kestab samuti kaks aastat, keskmise karakteristikaga 15,8. III kasvuperiood on kolm aastat pikk, selle karakteristik oli 9,6. Peipsis sarnaneb kiisa kasv kirjeldatule, ainult II periood kestis siin kolm aastat. Emajõe alamjooksul näib I kasvuperiood kestvat kolm aastat, millele järgneb kaheaastane II periood.

Kahe esimese aasta keskmine kasvukarakteristika oli kiisal kõige suurem Emajõe keskjooksul — 25,8, kõige väiksem aga Aardla järves — kõigest 12,3. Ülejäänud veekogudes oli see 15,0—22,3.

Tabel 70

Kiisa keskmine түsedus vanuserühmade ning kaal ja түsedus pikkusrühmade kaupa

Vanuserühmad			Pikkusrühmad					
Vanus	n	Tүsedus-indeks	Pikkus mm	n	Kaal g		Tүsedusindeks	
					Piirid	M	Piirid	M
0+	21	1,75	21—40	18	0,38—0,59	0,54	1,67—1,93	1,79
1+	31	1,88	41—60	39	1,3—4,3	2,2	1,31—2,14	1,80
2+	27	1,66	61—80	19	4,4—10,5	6,5	1,67—2,24	1,85
3+	4	1,81	81—100	8	10,9—30,0	18,9	1,06—4,12	1,74
5+	3	1,62	101—120	2	16—32	24	1,20—1,85	1,53
6+	2	1,88	121—140	3	35—51	45	1,82—1,88	1,86
7+	1	1,98	141—160	2	63—95	79	1,98—2,32	2,15
9+	1	2,32						

Kiisa түsedus oli esimesel 4 aastal ja kuni umbes 8 cm pikkuseni keskmiselt umbes 1,80 (tabel 70), siis hakkas vähenema. Ainult üksikutel suurtel ja vanadel kaladel võib түsedus olla suurem.

### Järeldusi

Kaladel esineb soomustel tihti lisaringe, mis aastaringile sarnanedes ihtüoloogi võivad vanuse määramisel eksiteele viia. Nii-suguseid lisaringe on sagedamini esimeste aastaringide vahel ja kuna esimeste aastate juurdekask soomusel on tihti mitmesuguse laiusega, siis just siin võib vanuse määramisel eksida. Hilisemate aastate kasvatsoonid on korrapärasemalt aheneva laiusega ja nendes on lisaringid selgemini äratuntavad. Autor ei leidnud lisaringe üldse ainult peipsi siia, peipsi tindi, lepaimu ja mudaimu soomusel. Teatavasti tekivad lisaringid kalade elukoha ja sellega seotud toitumistingimuste muutumisel suve jooksul või kalade endi elutsükli ja toidu koosseisu sesoon-

suse tagajärjel. Nimetatud nelja kalaliigi elu on toitumise mõttes suhteliselt ühtlane, peale kalade endi eluavalduste sesoonsuse nende põhitoit — plankton või planktonirikas segatoit — koosseisu ja väärtuse poolest toitumisperioodil nähtavasti oluliselt ei muutu.

Kaladel, kelle elukoht ja toit suve kestel rohkem muutub, on soomusepilt kirjum. Esimesel aastal tekib lisaring maimuringi näol neil kaladel, kes suve keskel, harilikult pärast moonet, kas siirduvad koelmu ümbrusest mujale ja koos sellega uuele toidule või koelmu ümbruses loobuvad planktonitoidust ja hakkavad sööma enam kasvu soodustavat bentost, taimi või teisi kalu. Haval tekib maimuring rööveluviisile üleminekul, säinal, roosärjel, linaskil, ründil, nurul, vimmal, vingerjal, ahvenal ja kiisal bentose söömisele üleminekul, viidikal koelmu piirkonnast kaugemale ja teistsuguse koostisega planktonile üleminekul. Maimuringi ei esinenud teivil, kogrel ega tõugjal ja esines väga harva planktonitoidulisel räabisel ja peledil. Ülejäänud kaladel võis soomusel maimuringi leida vahetevahel, mõnes veekogus ja osal isenditest.

Kindlaim viis vältida viga esimese aasta juurdekasvu määramisel soomuse kaudu on vaadelda sügiseste samasuviste kalade soomuseid ja tutvuda äsjatekkinud maimuringiga.

Teisel kuni viiendal eluaastal tekkinud lisaringe esineb paljude kalade soomusel. Mõnel kalal tekib neid hiljemgi, näiteks latikal võis neid leida veel 6. ja säinal kuni 8. eluaastal. Sageli on selliseid ringe havi ja koha soomusel, kelle rööveluviis on arusaadavalt seotud toiduobjektide hulga ja kättesaadavuse vaheldumisega. Teistel kaladel, nagu linaskil, ründil, nurul, latikal ja ahvenal, võib hilisemate lisaringide tekkimist seletada bentiliste toiduobjektide sesoonsusega (hironomiidide jt. putukate väljalend, kalasööm jm.). Kudemisringidena tuntud märgid soomusel, mis ei ühti aastaringiga, tekivad hilise kudemise ajal, mil samuti toitumises võib vahe tulla.

Mõnel kalal võib esimese aasta juurdekasv olla väiksem kui teise aasta oma, kui kudemine ja koorumine on toimunud hilja. Nii oli see näiteks viidikal ja latikal. Ülejäänud kaladel oli esimese aasta keskmine juurdekasv teise aasta omast ikka suurem.

Teatavasti kalade juurdekasv aastati väheneb pidevalt. Enamik tähelepanekuid kõneleb sellest, et aeglaselt või kiirelt kasvavad populatsioonid nii eri veekogudes kui ka samas veekogus jäävad kogu elu kasvukiiruse poolest keskmise kasvukiiruse suhtes ühele poole. Alati see aga nii ei ole. Paljudel populatsioonidel või nende rühmadel ühes veekogus võivad teatud vanuses juurdekasvud eelnevate aastate omast nii suuresti erineda, et lähendavad neid keskmisele pikkusele, eemaldavad sellest rohkem kui eelmiste aastate juurdekasvud või viivad hoopis teisele poole keskmist pikkust. Niisugune äkiline kasvumuutus toimub enamasti suguküpsemisaastatel, näiteks teivil, säinal, roosärjel, viidi-

kal, nurul, kogrel, kohal ja ahvenal. Mõnel kalal näib kasv keskmise suhtes muutuvat ka enne suguküpsemist — latikal — või pärast seda — havil, särjel, linaskil ja kiisal.

Kalade individuaalse pikkuse vahe võib mitmesugustel põhjustel väga suur olla. Et eri kalaparvi mõjustavate tingimuste toimet võimalikult kõrvaldada, selleks on parem varieeruvust vaadelda ainult ühe püügi piirides nende kalade vahel, kes viibisid enam-vähem ühes kohas.

Samasuviste kalade individuaalse pikkuse vahe ühes parves on väike, kuni 14 mm väikestel kaladel, nagu mudamaimul, trullingul ja kiisal, aga ka mõnel suuremal kalal — roosärjel, nurul ja latikal. Viimaste puhul näib, et nende eri kuduosadest või kudemisjärkudest pärinevad samasuvised hoiduvad omaette parvedesse, teistest liigikaaslastest eraldi. Suur individuaalse pikkuse vahe — üle 30 mm — esineb kiiresti kasvava havi ja peledi samasuvistel. See vahe on suur ka särjel ja viidikal, kelle puhul vaatlused näitavad, et nende eri kuduosadest või kudemisjärkudest pärinevad samasuvised hoiduvad kokku ühte ja samasse parve, osalt seepärast, et kudemine toimub ligikaudu samal koelmul korduvalt. Ulejäanud kaladel piirdub maksimaalne samasuviste individuaalse pikkuse vahe töödeldud andmete järgi 18—23 millimeetriga. Suve jooksul samasuviste kalade pikkuse vahe suureneb.

Vanemate kalade individuaalse pikkuse vahe samas püügis osutus suhteliselt väikeseks peipsi tindil, turval, roosärjel, ründil, hingul ja vingerjal. Seevastu kiiresti kasvavatel röövkaladel — lutsul, kohal ja eriti havil (5-aastastel kuni 17 cm) — oli pikkuse vahe väga suur. Ka säinal, särjel, kogrel ja ahvenal oli individuaalse pikkuse vahe suhteliselt suur. Viimased kolm liiki on üldiselt tuntud pikkuse ja kuju poolest varieeruvate kaladena.

Peaaegu alati individuaalse pikkuse vahe suureneb kalade vanusega, kui ainult töötlemiseks on piisavalt materjali, et seda näidata. Hästi võis seda näha havi, särje, nuru, lutsu ja ahvena puhul. Viidika individuaalse pikkuse vahe ühest püügist kaladel näib teisel eluaastal väiksem olevat kui esimesel suvel, kuid hiljem aastatega suureneb samuti kui teistelgi kaladel.

Üksikute aastakäikude juurdekasv (nendel käsitletud kaladest, keda oli vähemalt 10 aastakäiku) kõigub veekogu üldisest sama liigi keskmisest juurdekasvust mõlemale poole linaskil, kogrel, kohal ja kiisal 42—46% piirides. Teistel kaladel — haug, säinas, roosärg, nurg ja latikas — ulatub kõikumine 63—81 protsendini, aga väga kõikum on juurdekasv ahvenal — 87% — ja särjel — 91%. Üllatavalt väike oli eri aastakäikude juurdekasvu kõikumine kiirekasvulisel kohal, kõigest 42%, mis kõneleb selle kala kasvu suhteliselt väikesest muutlikkusest.

Mitmel kalaliigil on ühed ja samad aastakäigud ühesuguse kasvuga, nii et samadel aastatel koorunud eri liiki kalade juurdekasv on kas alla või üle keskmise kogu Eestis. Vähemalt 10 kokku-

langeva aastakäigu puhul oli vähemalt kaks kolmandikku hälbeid keskmisest samasuunalised järgmistel kalapaaridel: haug ja roosärg, haug ja latikas, haug ja kiisk, latikas ja särg, latikas ja roosärg, särg ja nurg, linask ja ahven. Samuti selgus, et mitmetele kaladele osutusid ühed ja samad kalendriaastad juurdekasvu mõttes soodsateks või ebasoodsateks. Selliseid kalapaare on rohkem ja need ei lange ühte eelmiste, aastakäikude järgi leitud kalapaaridega: teib ja haug, teib ja särg, teib ja säinas, teib ja linask, teib ja nurg, teib ja latikas, haug ja särg, haug ja linask, haug ja nurg, linask ja nurg, linask ja latikas, nurg ja latikas.

Niisuguseid elutingimustele ühtemoodi kasvuga reageerivaid kalapaare eraldas autor varem Saadjärve järvederühma noorkala-

Tabel 71

Kalade I kasvuperioodi (noorkalaea) keskmine kasvukarakteristika

Kalaliik	Karakteristika	Periood lõpeb suguküpsemise suhtes	Kalaliik	Karakteristika	Periood lõpeb suguküpsemise suhtes
Luts	78,0	selle ajal	Ahven	27,7	selle ajal
Koha	75,8	"	Vingerjas	22,9?	selle ajal?
Haug	75,7	pärast seda	Koger	22,4	pärast seda
Tõugjas	65,8	enne seda	Roosärg	21,7	selle ajal
Peipsi siig	50,9	selle ajal	Viidikas	21,4	enne seda
Linask	37,1	pärast seda	Kiisk	20,7	selle ajal
Rääbis	35,6	selle ajal	Rünt	19,9	pärast seda
Säinas	33,6	"	Särg	19,5	"
Vimb	31,5	"	Hink	18,9	selle ajal?
Latikas	30,2	"	Nurg	17,0	selle ajal
Peipsi tint	29,6	"	Lepamaim	15,8	"
Turb	28,1	"	Tippviidikas	13,9	"
Teib	27,9	"	Mudamaim	9,9	pärast seda

Tabel 72

Kalade II kasvuperioodi (esimeste suguküpsusaastate) keskmine kasvukarakteristika

Kalaliik	Karakteristika	Kalaliik	Karakteristika	Kalaliik	Karakteristika
Haug	60,7	Vimb	25,0	Kiisk	15,8
Luts	60,7	Roosärg	23,3	Nurg	12,9
Koha	52,7	Säinas	23,1	Lepamaim	10,1?
Tõugjas	41,4?	Rääbis	22,5	Hink	9,9?
Peipsi siig	34,5	Ahven	20,7	Rünt	9,8?
Turb	33,7	Särg	18,3	Viidikas	8,8
Linask	31,9	Teib	16,4	Tippviidikas	7,9?
Koger	27,3	Vingerjas	16,0	Mudamaim	4,7?
Latikas	25,3				

del (Ristkok 1960). Loetletud paaridest osutusid samadeks mis tookordki haug ja latikas, latikas ja särg ning latikas ja roosärg. Seesuguse kasvutingimustele ühtemoodi reageerimise põhjusi kaladel oleks vaja edaspidi selgitada.

Kui käsitletud kalu kasvukiiruse poolest kolme näitaja — keskmine pikkus esimese eluaasta lõpul, I ja II kasvuperioodi keskmine karakteristik (tabelid 71 ja 72) — abil võrrelda, võivad seada umbes sellisesse järjekorda.

Kasvukiiruse poolest teistest kaladest kaugel ees on röövkalad, kes juba esimese eluaasta lõpuks kasvavad vähemalt 75 mm pikaks ja kelle I perioodi kasvukarakteristika on üle 65 ning II perioodi oma üle 40. Kiireima kasvuga kala on luts. Selle pikkus esimese aasta lõpul, 149 mm, jääb alla ainult havi omale, kuid et ta koorub kaunis vara ja väikse pikkuse juures, saavutab ta aasta lõpuks 37-kordse koorumispikkuse. Lutsu I perioodi karakteristik on suurem kui ühelgi teisel kalal, II perioodi karakteristik võrdub havi omaga. Haug saavutab esimese aasta lõpuks suurema pikkuse kui teised kalad — 168 mm, osalt tänu varasele koorumisajale ja suurele (7 mm) koorumispikkusele. Koha esimese aasta pikkus on väiksem, 106 mm. Tõugjas on kõigi kolme näitaja osas kalade hulgas 4. kohal, jäädes teistest röövkaladest märgatavalt maha. Tõugja esimese aasta pikkus, 75 mm, võrdub 15-kordse koorumispikkusega. Loetletud kalad saavad suguküpseks kas keskmises (3—5-aastasest) või hilises vanuses (tõugjas kuni 6-aastasena). Nende sügise ja järgmise kevadise pikkuse suur vahe lubab oletada, et need kalad toituvad ka talvel (lutsu ja havi kohta on see teada, koha toitub talvel võrdlemisi nõrgalt, tõugja talvist toitumist kirjanduse andmed ei kinnita).

Röövkaladele järgnevad siiglased. Peipsi siia pikkus esimese aasta lõpul, 96 mm, on tõugja omast suurem, kasvukarakteristika aga on väiksem kui tõugjal. Rääbise esimese aasta pikkus on 103 mm; lühiealise ja varaküpseva kalana ta algul veel kasvab kiiresti, suguküpsena aga langeb kasvukiiruse poolest keskmiste kalade hulka. Peledi pikkus esimese aasta lõpul on võrdne koha omaga — 106 mm.

Siiglastele järgnevad algul teised töönduskaladena tuntud liigid. Kasvu poolest üsna ühesugused on vimb ja latikas. Mõlemad on kõigi kolme näitaja järgi kiirekasvulised, pikkus esimese aasta lõpul on neil 59 ja 58 mm, kasvukarakteristika poolest seisavad nad pingereas kõrvuti. Neist kaladest ei erine palju säinas, kelle esimese aasta pikkus on 61 mm, kasv noorkalaeas kiire, kuid suguküpses eas eelmiste omast aeglasem. Kõnesolevad kolm kala kooruvad kevadel suhteliselt vara ja nende koorumispikkus on keskmine või suur (5—7 mm). Kui otsustada esimese sügise ja järgmise kevade pikkuse vahe järgi, siis näivad latika ja säina samasuvised ka talvel toituvat.

Kiiresti kasvab lühiealine ja varaküpsev peipsi tint. Selle kala pikkus esimese aasta lõpul on 63 mm ja kasvukarakteristika noorkalaeas üsna suur. Linask koorub hilja ja väiksena ega jõua esimese aasta lõpuks kasvada rohkem kui 49 mm, jäädes teiste hulgas keskmiseks, kuid hiljem nii noorkalana kui ka suguküpsena on ta kiiresti kasvav kala. Samasuvised linaskid toituvad võib-olla talvelgi.

Järgmisena tulevad koger ja roosärg. Koger koorub samuti hilja, mõlemal on koorumispikkus väike, nii et nad esimese aasta lõpuks saavutavad vaid keskmise pikkuse — 41 ja 42 mm. Noorkalaeas on nende kasvukiirus samuti keskmine, kuid suguküpsena kasvavad need kalad, eriti koger, kiiresti. Veelgi teravamini ilmneb kasvu paranemine aastati turval. Selle kala pikkus esimese aasta lõpul on kõigest 36 mm, kuid hiljem kasvab ta kiiresti, eriti suguküpsena, jäädes maha ainult röövkaladest ja peipsi siias. Niisugust kasvu paranemist turval võib põhjustada osalt täiskasvanute toitumine juhusliku röövkalana ja õhuputukatest.

Ahven on esimesel aastal kiire kasvama ja saavutab aasta lõpul pikkuse 57 mm. Hiljem jääb ta kasvukarakteristika poolest keskmiste hulka. Umbes niisamasugune koht teiste kalade hulgas on vingerjal ja teivil. Esimese pikkus esimese eluaasta lõpuks on 58 mm, teise oma 55 m, hiljem on mõlema kasvukiirus keskmine. Esimese aasta pikkuse — 54 mm — järgi paistab, et lühiealine trulling on nende kaladega ühtemoodi kasvuga.

Loetletud kalad, alates vimmast ja latikast, saavutavad esimese eluaasta lõpuks 9—12-kordse koorumispikkuse, mis neil on 5—7 mm. Suguküpsaks saavad nad üldiselt varakult või keskmises eas, kuni vanuseni 4 aastat (v. a. peipsi tint). Ahven ja kirjanduse andmeil teib toituvad ka talvel.

Ulejäänud kalade käsitletavat kasvunäitajad ei tõuse keskmisest tasemest kõrgemale. Need on suuremalt osalt väikese-mõõtmelised ja lühiealised, täiskasvanuna aeglaselt kasvavad kalad. Sageli võetakse nad kokku põhjendamatu nimetuse alla «prügikalad».

Kiisk on keskmiste kasvunäitajatega; tema pikkus esimese aasta lõpul on 41 mm. Viidikas on aastasena küll märksa pikem, 50 mm, kuid noorkalana kasvab keskmiselt ja suguküpsena on üks aeglasema kasvuga kalu. Arvatavasti toitub viidikas ka vähemalt esimestel talvedel. Hink ja riint kasvavad esimese aasta lõpuks 49 ja 45 mm pikaks, hiljem on nende kasvukiirus väike. Viimaste kalade koorumispikkus on 4—5 mm ja esimese aasta lõpuks kasvavad nad sellest 9—12 korda pikemaks, nagu eelmisedki kalad.

Särg ja nurg on küll pikema elueaga ja saavad hiljem suguküpsaks kui eelnevad liigid, kuid kasvukiiruse poolest jäävad viimaste kalade hulka. Särg, kelle esimese aasta pikkus on 37 mm, hakkab alles suguküpsena kasvama keskmise kiirusega,



Kalade töenduslikud mõõdud (cm)

Kalaliik	Sagedaim suguküpse- misvanus ja -pikkus	Minimaalne vanuse ja pikkuse alammäär		Praegu kehtiv alammoõt	Ligikaudne vanus ja pikkus juurdekasvu vähenemisel
		kudemisel			
		1×	2×		
Rääbis	1+, 11—15	2., 16	3., 18	9—15	4+, 20
Peipsi siig	4+, 28—32	5., 32	6., 36	30—32	8+, 43
Peipsi tint	1+, 6—8	2., 8	—	—	—
Haug	4+, 43—51	5., 51	6., 60	30—40	10+, 85
Särg	4+, 11—13	5., 13	6., 15	15	7+, 17
Teib	3+, 12—15	4., 15	5., 16	—	10+, 20
Turb	3+, 11—16	4., 16	5., 19	—	9+, 33
Säinas	4+, 18—22	5., 22	6., 25	20	9+, 32
Lepamaim	2+, 6—7	3., 7	—	—	3+, 7
Roosärg	4+, 12—15	5., 15	6., 17	—	10+, 23
Tõugjas	5+, 39—42	6., 42	7., 47	50	üle 10+, 60
Mudamaim	1+, 3—4	2., 4	3., 5	—	3+, 5
Linask	3+, 14—19	4., 19	5., 23	22—25	10+, 36
Rünt	2+, 7—9	3., 9	4., 12	—	5+, 13
Viidikas	3+, 10—12	4., 11	5., 12	—	6+, 13
Tippviidikas	3+, 7—8	4., 8	5., 9	—	4+, 8
Nurg	4+, 10—11	5., 11	6., 12	—	8+, 16
Latikas	8+, 29—31	9., 31	10., 33	29—30	14+, 37
Vimb	6+, 24—26	7., 26	8., 28	24	üle 9+, 30
Koger	3+, 10—13	4., 13	5., 15	20	10+, 25
Hink	1+, 5—7	2., 7	3., 8	—	—
Vingerjas	2+, 8—12	3., 12	4., 14	—	8+, 21
Luts	4+, 43—50	5., 50	6., 56	30	8+, 21
Koha	4+, 39—46	5., 46	6., 51	40	14+, 70
Ahven	4+, 16—18	5., 18	6., 20	—	12+, 30
Kiisk	2+, 7—9	3., 9	4., 10	—	4+, 10

Peipsi siia, vimma, latika, rääbise, säina ja koha alammõõdud tuleks 3—11 cm, havi ja lutsu alammõõdud koguni 20—30 cm võrra pikemad kehtestada. Eriti lutsu praegune alammõõt — 30 cm — on täiesti põhjendamatu.

Kalade түseduse esimestel eluaastatel suureneb. Eriti suureks läheb түseduse juurdekasv suguküpsemisaastatel, mõnel kalal ka hiljem, nagu rääbisel, havil, tõugjal, ründil ja hingul, või varem, nagu lutsul ja kohal. Teatud vanuses keskmine түseduse juurdekasv enam-vähem stabiliseerub või hakkab isegi vähenema.

Tabeli 73 viimases lahtris on näidatud kalade ligikaudne vanus ja pikkus (töenduslik ülemmõõt), mille juures nende pikkuse juurdekasv on jäänud väikseks ja ka түseduse suuremine lakkab. Päris ratsionaalse majandamise puhul, olenevalt muidugi kalade kasvust vastavas konkreetsetes veekogus, ei ole näidatud vanemaid ja pikemaid kalu, kes on muutunud vähe-

produktiivseks, enam otstarbekas pidada. Enamikul töõnduskaladest on niisugused püügipikkuse piirid suhteliselt kitsad — rääbisel, vimmal ja latikal on keskmise minimaalse ja maksimaalse püügipikkuse vahe kõigest 4—7 cm, teistel kaladel 10—34 cm.

Vaadeldud kalaliikidest osa on kasvu iseärasuste poolest võrdlemisi ühtlased, kas varieeruvad individuaalselt või, kui varieeruvad suuremal määral, siis kõigis veekogudes, nii et nende piirides ei saa kasvu põhjal esile tõsta omaette levikuga liigisiseseid rühmitusi. Osa liike on aga selliseid, et annavad iseärasuse kasvuga kalarühmi. Uhest küljest on neil üksikud aastakäigud omavahel enam-vähem erineva kasvukiirusega, teisest küljest esineb mitmel liigil teatud veekogudes või veekogupiirkondades teistest märgatavalt erinevaid kiire- või aeglasekasvulisi populatsioone.

Mõlemat tüüpi kasvurühmitusi, nii üksikute aastakäikude näol kui ka leviku poolest eri veekogudes esineb havil, särjel, säinal, roosärjel, linaskil, viidikal, nurul, latikal, ahvenal ja kiisal. Rühmitusi ainult eri aastakäikude näol paistab olevat teivil ja kogrel. Leviku poolest piiritletavaid kasvurühmitusi esineb mudamaimul, ründil ja kohal. Viimase kala põhivormist on V. Erm (1961) peamiselt morfoomeetriliste mõõtmiste põhjal eraldanud omaette Pärnu lahes ja jões levinud geograafilise rassi. Kasvuandmed üksi selle rassi eraldamist ei võimalda.

Kogre ja ahvena eri vormide (*morpha*'de) olemasolu Eestis senise kasvumaterjali põhjal veenvat kinnitust ei leia. Nende väga varieeruvate kalade vormirikkus näib piirduvat kasvu poolest erinevate populatsioonidega, niisama kui näiteks samuti väga varieeruvail särjel. Ainult Peipsis ja Võrtsjärves on püütud tõestada ahvena kahe vormi esinemist.

Käesolevas töös kalade kasvu suhtes põhjalikumalt käsitletud veekogude seast osutusid soodsamateks kalaveteks Peipsi järv ja sellega avaralt ühenduses olevad Emajõgi, Koosa järv, Kalli ja Ahja jõgi, mõnel juhul ka Võrtsjärv. Neis vetes oli kiirekasvulisi populatsioone mitmel kalal, nagu havil, teivil, nurul, latikal, kohal, viidikal, kiisal ja säinal. Säina ja ründi kasvukiirus väheneb püükides suunas Peipsist Võrtsjärve poole. Samal ajal aga näiteks linask oli just Emajões halvema kasvuga kui paljudes teistes veekogudes. Mõned jõestikud ja järvederühmad paistavad silma mitme kalaliigi aeglasema kasvu poolest. Sellised näivad olevat voorejärved, osa Võhandu jõestiku järvi ja Agali järv. Ka Emajõe lisajõgedest mõned (Laeva ja Amme jõgi) näivad Emajõe endaga võrreldes halvemad kalaveed olevat.

#### Veekogude loetelu

Veekogu nimetuse järel on jõestiku nimetus, asukoha leidmiseks vajalikud andmed ja analüüsitud kalade hulk. Kalanimede lühendid: a = ahven, ha = haug, hi = hink, ki = kiisk, kog = koger, koh = koha, la = latikas, le =

lepamaim, li = linask, lu = luts, m = mudamaim, n = nurg, pe = peled, ps = peipsi siig, pt = peipsi tint, ro = roosärg, rä = räabis, rü = rünt, säi = säinas, sär = särg, te = teib, ti = tippviidikas, tr = trulling, tu = turb, tō = tōugjas, vii = viidikas, vim = vimb, vin = vingerjas. Sulgudes + = vastavas veekogus ilmselt kiirekasvuline, — = aeglasekasvuline, 0 = ainult noorkalad, keda tagasiarvutlusel arvesse ei võetud.

Aardla järv 846, Savijõgi — Emajõgi. Sär 6 (—), ro 1, n 9 (+), a 3, ki 2. Abruha rand, meri Kingissepa raj. Sär 2, ro 9, vii 1, a 2, ki 6 (+).

Agali järv 847, Luutsna — Emajõgi. Pe 3 (0), ha 5, sär 24 (—), ro 11 (—), m 33, li 1, n 6 (—), la 13 (—), a 39.

Aheru järv 1366, Koiva. Ha 25, sär 22, ro 10 (+), koh 53, ki 34 (—).

Ahijärv 858, Ahja — Emajõgi. Ha 6, sär 3, säi 3, ro 6, a 14.

Ahja jõgi, Emajõgi, Tartu raj. Ha 5, sär 52, tu 1, säi 5, le 67, ro 3, tō 1, rü 2, ti 1, n 8, tr 1, a 26.

Amme jõgi, Emajõgi, Tartu raj. Ha 6, sär 386, tu 237, säi 12 (—), le 365, ro 35, rü 13 (0), vii 1168 (—), ti 137 (0), n 45 (0), a 4.

Antsla sovhoosi kalakasvatustiigid, Väike-Emajõgi, Võru raj. Pe 8 (0).

Arbi järv 933, Elva — Emajõgi. Ha 1, a 2.

Botaanikaaiia tiik Tartus, Emajõgi. Pe 32 (0), ps 2 (0), kog 5 (—).

Elistvere järv 651, Amme — Emajõgi. Ha 14, sär 155 (—), säi 6, ro 11 (—), m 24, li 33, vii 74, la 16, a 12 (—).

Elva jõgi, Emajõgi, Tartu raj. Sär 1, le 6, ti 4.

Emajõe alamjooks, Emajõgi Tartust Peipsini. Ha 198, sär 280, te 4, säi 52, le 11, ro 87, m 25 (0), li 25 (—), vii 257, n 61, la 10 (+), kog 46, vin 1, lu 4, koh 5, a 145, ki 29.

Emajõe keskjooks, Emajõgi Käreverest Tartuni. Ha 99, sär 146, te 32, tu 4, säi 75, ro 5 (—), m 2 (0), li 5, vii 30, n 38, la 5, vin 1, a 49, ki 5.

Emajõe ülemjooks, Emajõgi Võrtsjärvest Kärevereni. Ha 2, sär 232 (—), te 9 (—), säi 172 (—), le 1 (0), ro 121, rü 2, vii 156, n 145, la 11, koh 4 (0), a 65, ki 17.

Endla järv 528, Pede — Emajõgi. Ha 3, li 1.

Erasvere järv 1228, Ahja — Emajõgi. La 15 (+).

Ermistu järv 823, Tõstamaa. Ha 5, ro 1, la 10.

Harku järv 13, Kivioja. Ha 9, la 10.

Hino järv 1555, Pedetsi. Ha 15 (—).

Jaala järv 260, Narva. Ha 2.

Juusa järv 1055, Väike-Emajõgi. Ro 16, koh 24.

Jõksi järv 1224, Vöhandu. La 11.

Jõnni järv 920, Elva — Emajõgi. Ha 3.

Järlepa järv 301, Vääna. Ha 8.

Kaarepere Pikkjärv 569, Amme — Emajõgi. Ha 25, sär 294 (—), ro 230 (+), m 139, li 67 (+), vii 74 (—), la 11, kog 3, a 75 (—).

Kaarna järv 1036, Elva — Emajõgi. Ro 3, la 12.

Kadastiku järv 1184, Väike-Emajõgi. La 1.

Kaeraoja, Väike-Emajõgi, Valga raj. Ha 1.

Kaevandu jõgi, Emajõe suudmeharu, Tartu raj. Sär 20 (0), vii 63 (0).

Kahala järv 16, Liiva. Ha 13.

Kahrila järv 1391, Vöhandu. Ha 3, ro 2, la 10.

Kaiavere järv 571, Amme — Emajõgi. Ha 24, sär 4, säi 1, le 1 (0), ro 61 (—), m 25 (+), li 1, vii 28, la 19, hi 1 (0), a 53 (—), ki 1.

Kaisma järv 540, Kasari. Ha 4.

Kaiu-Jõemõisa järv 576, 576-1 ja 578, Omedu. Ha 11, sär 1, tu 1, säi 1, m 5 (+), n 1, la 1, a 3.

Kalli järv 854 ja jõgi, Kaevandu. Ha 6, ro 1, tō 1, a 1, ki 5 (+).

Kargaja jõgi, Lagina, Tartu raj. A 3, ki 1.

Karijärv 343, Elva — Emajõgi. Ha 6, ro 3, la 8, a 1.

Kariste järv 985, Pärnu. Koh 7 (—).

Karujärv 935, Elva — Emajõgi. Ha 4.

Karula järv 748, Pärnu. La 13, koh 3.

Karula Pikkjärv 1319, Väike-Emajõgi. Ro 11, li 5, la 10.  
 Kavadi järv 1437, Võhandu. Ha 2, la 10 (+), koh 1.  
 Keeri järv 841, Elva — Emajõgi. Ha 24, ro 4, tõ 1, la 18.  
 Kirjakjärv 265, Narva. Ha 5 (—).  
 Kivijärv 552, Pede — Emajõgi. Ha 8 (—), kog 2.  
 Klooga järv 55, Vasalemma. Ha 7.  
 Kodijärv 1009, Savijõgi — Emajõgi. Ha 8.  
 Kogrejärv 926, Elva — Emajõgi. Kog 13 (—).  
 Konsu järv 279, Narva. Ha 3.  
 Kooraste Pikkjärv 1230, Võhandu. Ps 2, ha 6, la 11, a 1.  
 Koorküla Valgjärv 1180, Ohne. Ha 10, sär 23 (—), la 15 (+).  
 Koosa järv 755, Lagina. Ha 42, sär 12, säi 80, ro 3, li 4, n 12, la 73, kog 22,  
 a 36.  
 Korijärv 1327, Väike-Emajõgi. Ha 4, la 13.  
 Kriimani järv 948, Luutsna — Emajõgi. Ro 2.  
 Kuigatsi tiik, Väike-Emajõgi, Valga raj. Le 8 (+), tr 2 (0).  
 Kuningvere järv 588, Alatskivi. Ha 4, la 6 (+).  
 Kuremaa järv 554, Amme — Emajõgi. Pe 1, Ha 10 (—), sär 3, vii 1, la 17,  
 lu 1, a 2, ki 3.  
 Kurgjärv 1408, Võhandu. Ha 2, la 1, a 4.  
 Kuussaare järv 1371, Koiva. Kog 25 (—).  
 Käsnu järv 11, Käsnu. Ha 4.  
 Kääriku järv 1059, Väike-Emajõgi. Ha 3, la 27 (—), a 1.  
 Laatre ja Tiidu oja, Väike-Emajõgi, Valga raj. Tu 1 (0), säi 3 (0), le 92 (0),  
 tr 4.  
 Laeva jõgi, Emajõgi, Tartu raj. Sär 13, tu 5, rü 2, n 6 (—), a 11.  
 Leegu järv 855, Käevandu. Ha 20.  
 «Linda» kolhoosi kalakasvatustiigid, Väike-Emajõgi, Võru raj. M 4.  
 Linnulaht 887, Nasva. Kog 7 (—).  
 Löödla järv 1241, Elva — Emajõgi. Ha 16, kog 1.  
 Mooste järv 1111, Ahja — Emajõgi. La 30.  
 Murati järv 1559, Koiva. Ha 19, la 13.  
 Murujärv 1368, Koiva. Kog 24.  
 Mutsina järv 1231, Võhandu. Ha 3.  
 Mõrtsuka järv 1012, Elva — Emajõgi. Ha 5, ro 29, la 14.  
 Mäeküla järv 991, Pärnu. La 29.  
 Mõldri rand, meri Saaremaa edelarannikul. A 1.  
 Navesti jõgi, Pärnu, Viljandi raj. Hi 1.  
 Noodasjärv 1427, Võhandu. Ha 8, ro 4, la 10.  
 Nõmmejärv 274, Narva. Ha 2, ro 6.  
 Nõuni järv 1013, Elva — Emajõgi. Ha 3, ro 29.  
 Nüpli järv 1052, Väike-Emajõgi. La 13 (—), koh 1.  
 Orava Mustjärv 1302, Võhandu. Ha 4, ro 3.  
 Orissaare rand, Väike väin. Le 1.  
 Otepää Valgjärv 1077, Elva — Emajõgi. Ha 5, ro 3, la 13.  
 Pangodi järv 1006, Savijõgi — Emajõgi. Ha 11, sär 47, m 69, li 6 (—),  
 la 12 (+), a 7 (0), ki 15.  
 Peen-Kirjakjärv 269, Narva. Ha 5.  
 Peipsi järv 756. Rā 13, ps 44, pt 10, ha 60 (+), sär 154 (+), te 92, säi 63,  
 ro 23 (+), tõ 7, rü 13 (+), vii 125, n 35 (+), la 70 (+), vim 36,  
 kog 18, vin 7, lu 28, koh 188, a 135, ki 56 (+).  
 Piigandi järv 1084, Võhandu. Ha 6, la 12 (+).  
 Preeksa järv 1529, Koiva. Ha 19.  
 Prossa järv 568, Amme — Emajõgi. Ha 10, sär 70 (—), ro 328 (+), m 174,  
 li 5, kog 2, a 9.  
 Päidla järv 1020, Elva — Emajõgi. Pe 1, ha 9 (—), ro 2, la 13 (—).  
 Päidre järv 895, Pärnu. Ha 6, ro 3.  
 Pärnu laht ja jõgi alamjooksul. Vim 14, koh 303.

- Pühajärv 1053, Väike-Emajõgi. Ha 6 (—), sär 2, ro 9, li 11, hi 1, koh 20 (—), ki 7 (—).
- Raadi järv 844, Emajõgi. Kog 4.
- Raigastvere järv 650, Amme — Emajõgi. Ha 15, sär 45 (—), ro 23 (—), m 38, vii 42 (—), la 44 (—), hi 7, a 11, ki 25 (—).
- Raja sovhoosi tiik, Ilmatsalu — Emajõgi, Tartu raj. M 115 (0).
- Roobe, Väike-Emajõgi suudmest ca 17 km ülalpool, Valga raj. Ha 18 (—), sär 8, la 1.
- Ruhijärv 993, Ruhja. Ro 4, la 13, koh 15.
- Ruuljärv 292, Vasaleruma. Ha 6.
- Rummu järv 14, Kodasoo. Ha 8 (—).
- Rõuge sovhoosi kalakasvatustiigid, Võhandu, Võru raj. Pe 2 (0).
- Räätsma järv 276, Narva. Ha 4, ro 3.
- Saadjärv 653, Amme — Emajõgi. Rā 511, ha 20 (—), sär 20 (—), ro 6, li 4, vii 10, la 10, kog 3, a 44.
- Saare järv 573, Omedu. Ro 19 (+), li 2.
- Sangaste, Väike-Emajõgi Sangaste kohal, Valga raj. Sär 10 (0), le 28, m 44 (0), rü 1 (0), tr 6 (0).
- Sangaste Metsajärv, järv Sangaste lossist 0,5 km kagu pool, Valga raj. Sär 106, li 2, kog 6 (+).
- Sangaste Supeljärv, järv Sangaste lossi pargis, Valga raj. Ha 2 (0), kog 175 (0).
- Soitsjärv 652, Amme — Emajõgi. Ha 10, sär 4, kog 31 (+).
- Tallinna rand, meri Tallinna kohal. A 1.
- Tamula järv 1262, Võhandu. Ha 20, ro 7 (+), li 5, la 9, kog 1, koh 42.
- Tatra oja, Savijõgi — Emajõgi, Tartu raj. Ha 2.
- Torni järv 1057, Väike-Emajõgi. Ha 2, sär 10 (—), la 11.
- Tõhela järv 734, Paadremaa. Ha 6.
- Tähtvere tiigid Tartu linnas, Emajõgi. Kog 4.
- Tänavjärv 283, Veskiõgi. Ha 7, ki 30.
- Tünder järv 1148, Puhja. Ha 3, ro 5 (+), koh 5.
- Uhtjärv 1216, Elva — Emajõgi. La 13.
- Uljaste järv 141, Pada. La 4.
- Vagula järv 1261, Võhandu. Ps 2, ha 24, sär 4, te 9 (—), säi 9, ro 3, li 17, vii 1, la 72 (—), kog 10, lu 1 (0), koh 23 (—), a 13, ki 2.
- Valgejärv 259, Narva. Ha 3.
- Valguta Mustjärv 918, Nigula. Kog 38 (+).
- Vanajõed, Emajõe ülemjooksu luhaveekogud, Tartu raj. Ha 40, sär 11640 (—), te 8 (0), tu 3 (0), säi 540 (0), le 1 (0), ro 1376, tō 2 (0), m 1493, li 5, rü 2, vii 272 (—), ti 11, n 1239 (—), la 2165, kog 1, hi 1 (0), lu 1 (0), koh 1 (0), a 3786, ki 4.
- Vanemuise tiik Tartu linnas, Emajõgi. A 1.
- Vaisjärv 994, Ohne. Ha 27 (—), sär 25, ki 36.
- Verevi järv 932, Kavilda — Emajõgi. Ha 1, sär 2, li 4, kog 2, a 1.
- Verijärv 1381, Võhandu. La 10 (+).
- Veskijärv 284, Veskiõgi. La 12 (—).
- Viljandi järv 828, Pärnu. Ro 2, la 18.
- Vissi järv 927, Elva — Emajõgi. Ha 4, sär 19 (—), säi 1, ro 6, li 2, n 20 (—), la 17, a 2.
- Voorejärved, Amme jõestiku järved Elistvere, Kaarepere Pikkjärv, Kaiavere, Kuremaa, Prossa, Raigastvere, Saadjärv ja Soitsjärv.
- Võngjärv 857, Ahja — Emajõgi. Ro 2, li 8, kog 2.
- Võrtsjärv 838. Ha 361, sär 158, te 227, tu 1, säi 245, ro 643 (+), m 9, li 8, rü 148 (—), vii 766, n 238, la 29 (+), lu 1 (0), koh 77, a 120 (—), ki 1.
- Võrtsjärve jõed, Võrtsjärve suubuvate jõgede suudmeosad; Pikasilla, Väike-Emajõe suudmeosa. Ha 15, sär 1353 (—), tu 123, säi 9, le 1 (0), ro 1781 (—), tō 2 (0), m 153, li 3, vii 1180, n 1639, la 297 (0), tr 1 (0), vin 1 (0), a 197.

Väimela Alajärv 1254, Vöhandu. N 2.  
Oisu järv 897, Pärnu. Ha 12, ro 5, la 15.  
Ahijärv 1360, Koiva. Ha 15, la 37 (—), koh 57, a 1.

### Kirjandus

- Bauch, G. (1961). Die einheimischen Süßwasserfische. 4. Aufl. Radebeul u. Berlin, Neumann Verlag.
- Eesti järved. 1968. Toim. A. Mäemets jt. Tln., «Valgus». (ENSV TA).
- Erm, V. 1961. Eesti riim- ja magevete kohade bioloogilistest ja morfoloogilistest erinevustest. — Hüdrobioloogilised uurimused, 2. Tartu. (ENSV TA).
- Haberman, H. 1963. Latika kasvutempo dünaamikast Võrtsjärves ja selle määramise meetodikast. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1962, 55. Tartu.
- Haberman, H. 1968. Ahvena kahest vormist Võrtsjärves. — ENSV TA Toimetised. Bioloogia, 17 (2).
- Kalapüügieskirjad Eesti NSV veekogude kohta. 1966. 3. tr. Toim. O. Langsepp. Tln., «Eesti Raamat».
- Kangur, M. 1963. Säänast Nasva jões. — Üliõpilaste zooloogia-alaste tööde kogumik, 1. Tartu. (TRU).
- Kangur, M. 1969. Samasuviste kiiskade ja ahvenate toitumisest ja kasvust Võrtsjärves. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 60. Tln., «Valgus».
- Kask, I. 1964. Eesti järvede nimestik. Tln., ERK. (ENSV TA).
- Kirsipuu, A. 1969. Haruldane ja salapärane kala. — «Eesti Loodus», 6. Määrustik kalavarude kaitse ja kalapüügi reguleerimise kohta NSV Liidu veekogudes. 1969. Toim. M. Tihane. Tln.
- Pahkla, O. 1962. Andmeid ahvena kasvu kohta mõnedes Eesti NSV järvedes. — Eesti NSV Riikliku Loodusteaduste Muuseumi töid, 1. Tln.
- Pihu, E. 1959. Kalade kudemisest Võrtsjärves 1956. ja 1957. aasta kevadel. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1958, 51. Tln., ERK.
- Pihu, E. 1961. Haugi bioloogiast Võrtsjärves. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1960, 53. Tartu.
- Pihu, E. 1964. Ahvena (*Perca fluviatilis* L.) bioloogiast Võrtsjärves. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 56. Tartu.
- Pihu, E. ja E. 1963. Särje *Rutilus rutilus* (L.) bioloogiast Võrtsjärves. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1962, 55. Tartu.
- Riikoja, H. 1950. Eesti NSV kalad. Tln. — Tartu, ERK. (ENSV TA).
- Ristkok, J. 1960. Kalade noorjarkude kasvust Saadjärve järvederühmas. — Eesti Loodusteaduste Arhiiv, 17. Tartu. (LUS).
- Ristkok, J. 1963. Peled — uus kala Eestis. — «Eesti Loodus», 5.
- Ristkok, J. 1970. Andmeid soomuskatte kujunemise algusest mõnedel mageveekaladel. — Zooloogia-alaseid töid, 7. TRU Toimetised, 255. Tartu.
- Sterba, G. (1959). Süßwasserfische aus aller Welt. Leipzig-Jena, Urania-Verlag.
- Берг Л. С. 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, 2 и 3. 4 изд. М.—Л. (АН СССР).
- Галкин Г. Г. 1958. Атлас чешуи пресноводных рыб. Известия ВНИОРХ, 46. Л.
- Ефимова А. И. 1966. Ерш Псковско-Чудского водоема. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Ефимова А. И. 1966а. Ряпушка Чудского озера. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Ефимова А. И. 1966в. Щука Псковско-Чудского водоема. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).

- Кирсипуу А. 1967. Различия в содержании белков в сыворотке крови у двух форм окуня из озера Вуртсъярв. — Известия АН ЭССР. Биология, 16 (1).
- Ковалев П. М. 1967. Некоторые морфологические и биологические особенности гольца. — Ученые записки Новгородского педагогического института, 22.
- Крыжановский С. Г. 1949. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб (Cyprinoidei и Siluroidei). — Труды Института морфологии животных, 1. М.—Л. (АН СССР).
- Крыжановский С. Г., Дислер Н. Н., Смирнова Е. Н. 1953. Эколого-морфологические закономерности развития окуневидных рыб (Percoidaei). — Работы по экологической морфологии рыб. Труды Института морфологии животных, 10. М. (АН СССР).
- Мешков М. М. 1966. Размножение и развитие рыб Псковско-Чудского водоема. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Пахла Б. 1958. О росте окуня в озере Вуртсъярв и других озерах Эстонии. — Гидробиологические исследования, 1. Тарту. (АН ЭССР).
- Пиху Э. 1958. О росте и питании щуки в озере Вуртсъярв и других озерах Эстонской ССР. — Гидробиологические исследования, 1. Тарту. (АН ЭССР).
- Пиху Э. Р. 1966. О биологии и промысле снетка в Псковско-Чудском озере. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Пиху Э. Х. и Пиху Э. Р. 1968. К биологии налима в Псковско-Чудском озере. — Ихтиология и озерное рыбное хозяйство. Материалы XIV конференции по изучению внутренних водоемов Прибалтики, 1, 1. Рига, «Зинатне». (АН ЛССР).
- Промысловые рыбы СССР. 1949. Описания рыб. Ред. Л. С. Берг и др. Пищепромиздат. (Мин. рыбн. пром. СССР).
- Хаберман Х. Х. 1962. Предварительная типизация роста леща в Эстонской ССР. — Гидробиологические исследования, 3. Тарту. (АН ЭССР).
- Хаберман Х. Х. 1963а. Темп роста леща и обуславливающие его факторы в озерах Эстонской ССР. — Гидробиология и ихтиология внутренних водоемов Прибалтики. Рыбное хозяйство внутренних водоемов Латвийской ССР, 7. Рига, изд. АН ЛССР.
- Чугунова Н. И. 1952. Методика изучения возраста и роста рыб. М., «Соз. Наука».
- Ширкова А. П. 1966. Лещ Псковско-Чудского водоема. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Ширкова А. П. 1966а. Окунь Псковско-Чудского водоема. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Ширкова А. П. 1966в. Сиг Чудского озера. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Ширкова А. П. 1966с. Судак Псковско-Чудского водоема. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).
- Эрм В. А. 1963. Сырть в Пярнуской бухте. — Гидробиология и ихтиология внутренних водоемов Прибалтики. Рыбное хозяйство внутренних водоемов Латвийской ССР, 7. Рига. (АН ЛССР).
- Эрм В. А. 1966. Данные о промысле и биологии сырты Псковско-Чудского озера. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).

## Kasutatud käsikirjad

- Alevi, E. 1955 k. Latika vanusest ja kasvukiirusest mõnedes Eesti NSV järvedes. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Ase, L. 1954 k. Särje väliskuju erinevusist mõnedes Eesti NSV järvedes ja nende erinevuste seosest keskkonna tingimustega. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Erm, V. 1955 k. Koha (*Lucioperca lucioperca* L.) Eesti NSV-s ja abinõud tema varude taastamiseks ning suurendamiseks. Kandidaadiväitekiri TRU zooloogia kateedris.
- Kustavus, U. 1961 k. Mõnede Eesti NSV jõekalade morfoloogiast. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Laudna, J. 1953 k. Andmeid latika vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjalide põhjal. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Mäemets, A. 1954 k. Võrtsjärve havi ja koha vanusest ning kasvukiirusest. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Oissar, A. 1953 k. Andmeid haugi toitumise, vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjalide põhjal. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Pattak, L. 1953 k. Andmeid kogre ja linaski välismorfoloogia, vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjalide põhjal. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Pihu, E. 1955 k. Andmeid haugi toidu, vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Eesti NSV järvedes. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Rebane, V. 1954 k. Võrtsjärve räabis. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Schattschneider, E. 1965 k. Andmeid Valguta Mustjärve kogre bioloogiast ja nimetatud järve majandamise võimalustest. Kursusetöö TRU zooloogia kateedris.
- Soom, S. 1957 k. Kiisa kasvust ja toitumisest mõnedes Eesti NSV järvedes. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Suuressaar, L. 1957 k. Roosärje vanusest ja kasvukiirusest Eesti NSV järvedes. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Sõrmus, I. 1957 k. Mõnede Eesti NSV järvede särje morfomeetriline analüüs. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.
- Tootsen, U. 1957 k. Linask Eesti NSV-s. Morfoloogilis-ökoloogiline ülevaade. Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.

## ДАННЫЕ О РОСТЕ И ХАРАКТЕРИСТИКЕ РОСТА РЫБ ЭСТОНИИ

Ю. Ристкок

Резюме

В настоящей статье дается обзор о росте, главным образом линейном росте, 28 видов рыб, пойманных из 139 водоемов Эстонии. Темп роста, найденный обратным расчислением, показан в таблицах 1, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 25, 28, 30, 33, 36, 39, 42, 44, 47, 50, 52, 55, 57, 59, 62, 65 и 68. При помощи формулы т. п. характеристики роста В. Васнецова, характеризуется рост по периодам в таблицах 2, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 26, 29, 31, 34, 37, 40, 43, 45, 48, 51, 53, 56, 58, 60, 63, 66 и 69. Изменения с возрастом и длиной средней упитанности (по Фельтону) и веса показывают таблицы 3, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 24, 27, 32, 35, 38, 41, 46, 49, 54, 61, 64, 67 и 70.

Во многих популяциях рыб годовой прирост длины в некоторые годы может сильно отличаться от прироста смежных годов. Обыкновенно это происходит в годы полового созревания, но у леща и раньше, а у щуки, плотвы, линя и ерша и после этих годов. Разница индивидуальной длины рыб из одного улова бо́льшая у хищных рыб и у язя, плотвы, карася и окуня. Эта разница с возрастом почти всегда увеличивается. Прирост в длине у отдельных поколений колеблется в отношении общего среднего прироста того же вида в данном водоеме в пределах от 42 (судак) до 91% (плотва).

По темпу роста изученные рыбы группируются следующим образом (в нисходящем порядке): хищники — налим, щука, судак и жерех; сиговые — чудской сиг, ряпушка и пелядь; весною сравнительно рано вылупляющиеся сырть, лещ и язь, недолговечный снеток, а также линь; в раннем или в среднем возрасте созревающие карась, красноперка и голавль; в первый год жизни быстро растущие окунь, вьюн, елец и голец; малоразмерные и с относительно короткой жизнью ёрш, укляя, щиповка, пескарь, во взрослом периоде медленно растущие плотва и густера; быстрянка, голяян и верховка.

Половой зрелости достигают в раннем возрасте малоразмерные и с коротким жизненным циклом ряпушка, снеток, голяян, верховка, щиповка и ёрш; в позднем возрасте — жерех, лещ и налим. Окунь созревает в различном возрасте.

Наибольший прирост упитанности у рыб чаще всего происходит в годы полового созревания, у некоторых и позже или раньше; в известном возрасте этот прирост более или менее стабилизируется или уменьшается.

Найденные по средним данным возраста и длины при половом созревании промысловые минимальные и максимальные размеры рыб даны в таблице 73.

У большинства видов рыб наблюдаются ростовые группировки в виде отдельных поколений или по распространению в водоемах. Существование двух форм окуня (кроме Чудского и Выртсъярвского озер) и в частности карася в водах Эстонии не подтверждается.

# ANGABEN ÜBER DAS WACHSTUM UND DIE WACHSTUMSCHARAKTERISTIK DER FISCHE IN ESTLAND

J. Ristkok

Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel wird eine vorläufige Übersicht über das Wachstum, hauptsächlich Längenwuchs, der in 139 Gewässern Estlands gefangenen 28 Fischarten gegeben. Die durch Zurückberechnung gefundene Wachstumsgeschwindigkeit ist in den Tabellen 1, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 25, 28, 30, 33, 36, 39, 42, 44, 47, 50, 52, 55, 57, 59, 62, 65 und 68 angeführt. Mit Hilfe der Formel der sogenannten Wachstumscharakteristik von Wasnezow wird das Wachstum periodenweise in den Tabellen 2, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 26, 29, 31, 34, 37, 40, 43, 45, 48, 51, 53, 56, 58, 60, 63, 66 und 69 charakterisiert. Die mittlere Leibesfülle (nach Fulton) und die Veränderung des Gewichts mit Zunahme des Alters und der Länge zeigen die Tabellen 3, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 24, 27, 32, 35, 38, 41, 46, 49, 54, 61, 64, 67 und 70.

In einigen Jahren kann sich bei vielen Fischpopulationen der jährliche Längenzuwachs im Vergleich zu Nebenjahren sehr stark unterscheiden. Meistens tritt das in den Jahren der Geschlechtsreife zutage, jedoch beim Brassen auch früher, beim Hecht, der Plötze, Schleie und Kaulbarsch nach der Geschlechtsreife. Der individuelle Längenunterschied bei Fischen aus einem Fangertrag ist gross bei Raubfischen, Aland, Plötze, Karausche und Barsch. Dieser Unterschied vergrössert sich beinahe beständig mit Zunahme des Alters. Der Längenzuwachs einzelner Fischjahrgänge schwankt in bezug des allgemeinen durchschnittlichen Zuwachses derselben Art eines Gewässers in Grenzen von 42% (Zander) bis 91% (Plötze).

Nach der Wachstumsgeschwindigkeit lassen sich die untersuchten Fische folgenderweise gruppieren (in abnehmender Reihenfolge): Raubfische Quappe, Hecht, Zander und Rapfen; Peipusmaräne, kleine Maräne, Peledmaräne; im Frühling verhältnismässig früh ausschlüpfende Zährte, Brassen und Aland, kurzlebiger kleiner Stint, gleichfalls Schleie; im allgemeinen recht früh oder im mittleren Alter geschlechtsreifenden Karausche, Rotfeder und Döbel; die im ersten Lebensjahr schnell wachsenden Barsch, Schlammpeitzger, Hasel und Schmerle; die von kleinen Massen und verhältnismässig kurzlebigen Kaulbarsch, Ukelei, Steinbeisser, Gründling, im ausgewachsenen Alter von langsamen Wuchs Plötze und Güster; Schneider, Elritze und Moderlieschen.

Schon früh erreichen die Geschlechtsreife kurzlebige Fische und Fische von kleinen Massen wie kleine Maräne, kleiner Stint,

Elritze, Moderlieschen, Steinbeisser und Kaulbarsch, spät — Kapfen, Brassen und Quappe. Barsch erreicht dieses Alter sehr verschieden.

Der Zuwachs der Leibesfülle ist bei Fischen am grössten in Jahren der Erreichung der Geschlechtsreife, bei einigen Arten auch später oder früher; im gewissen Alter stabilisiert sich der Zuwachs mehr oder weniger oder verringert sich.

Die niedrigsten und höchsten Masse der Fischfanggewerbes, errechnet nach mittlerem Geschlechtsreifealter und -länge, sind in der Tabelle 73 angeführt.

Bei den meisten Fischarten lassen sich verschiedene Gruppierungen nach Längenwuchs als einzelne Generationen beobachten, desgleichen auch nach ihrer Verbreitung in verschiedenen Gewässern. Die Existenz zweier Formen von Barsch und besonders Karausche (ausgenommen im Peipussee und im See Vörtsjärv) in den Gewässern Estlands ist fraglich.

## AHJA JÕE HÜDROBIOLOOGIAST

J. Ristkok ja K. Ruse

Teiste Emajõe lisajõgede hulgas uurisid TRÜ zoologia kateedri hüdrobioloogid suviti 1967.—1969. a. ka Ahja jõge eesmärgiga saada ligikaudne ülevaade selle jõe hüdrobioloogiast ja tähtsusest kalamajandusliku ja spordiveekoguna.

Ahja jõgi on Emajõe suurim lisajõgi. Ta asub Põlva ja Tartu rajoonis, algab Otepää kõrgustikult ja suubub Emajõkke paremalt, 8 km enne viimase suuet (vt. joonis 1). A. Wellneri (1924) andmeil on Ahja jõe pikkus 93,2 km, vesikonna pindala 1014 km<sup>2</sup>, absoluutne langus 84,9 m ja suhteline langus 0,91 m/km. Tegelikult peaks Ahja jõe pikkus olema suurem — vähemalt 100 km —, sest see jõgi on eriti ülemjooksul väga looklev, A. Wellneri andmed aga on saadud mõõtmisel kaardi järgi. Jõgi on alamjooksul suudmest kuni Läänisteni (ca 18 km) laevatatav. A. Wellneri järgi oli ta varem 42,7 km ulatuses (suudmest kuni Valgesoo veskini) ka vähemalt ajutiselt parvetatav.

Ahja jõgi on tuntud peamiselt oma ainulaadse iluga ürgoru poolest. Ahja jõe ürgorust on nii teaduslikes kui ka populaarteaduslikes artiklites ning raamatutes üsna palju kirjutatud (näit. Eilart, Kuusk jt. 1965, Kumari 1968 jt.), viimastel aastatel eriti seoses Saesaare paisjärve saatuse arutamisega. Peale turistliku tähtsuse on Ahja jõel ka kalamajanduslik tähtsus — kogu jõgi on kalasportlaste poolt hinnatud püügiveekogu, jõe alamjooksul tehakse ka töenduslikku kalapüüki.

### Välitööd, materjal ja meetodika

Ahja jõge uuriti välitöödel 21.—27. augustini 1967, 5.—21. juulini 1968 ja 3.—13. juulini 1969. Ekspeditsioonide koosseisu kuulusid zoologia kateedri töötajad dots. J. Ristkok ja K. Ruse ning üliõpilased A. Ristkok, E. Tattar ja J. Veisserik. Piki jõge liiguti ülemjooksul jalgsi või autoga, alates Tilleorust kas jalgsi või sõudepaadiga, seda vedades või sõudes. Alates Ahjast kasutati ka põramootorit.



Jõe iseloomu jälgiti ja taimed määrati piki jõe liikudes. Planktoniproovid võeti tavalisel viisil väikese Apsteini standardvõrguga, kokku 31 proovi. Planktoniproovid töötas hiljem läbi K. Ruse. Kvantitatiivsed bentoseproovid võeti Ekmani põhjammutaja (haardepind  $15 \times 15$  cm) abil, kokku 85 proovi. 17 kvantitatiivsest proovist 15 võeti põhjakaapijaga (serv 15 cm) ja 2 proovi kolmnurkse dredžiga (serv 15 cm). Ekmani proovid töödeldi loomarühmadena *Chironomidae*, *Oligochaeta*, *Mollusca* ja *varia* ning võrdlusandmete saamiseks 1 m<sup>2</sup> kohta korrutati arve 44,4-ga. Hironomiidid kõigist proovidest on määratud E. Tattari poolt, kes nende kohta koostas diplomitöö (Tattar 1970). 1967. a. bentoseproovides olevad oligoheedid määras Eesti NSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi teaduslik töötaja T. Timm, hüdrakariinid zooloogia kateedri töötaja I. Lissenko. Ulejäänud põhjaloomad määrati osaliselt K. Ruse, E. Tattari ja üliõpil. A. Raia poolt.

Veetemperatuuri mõõdeti metallümbrises veetermomeetriga, vee värvust ja läbipaistvust 30-cm-se diameetriga Secchi ketta abil. Voolukiirust määrati ligikaudselt, kasutades mõõdetud kaldalõiku, sekundiosutiga kella ja ujuvat eset.

Ekspeditsioonil ja materjali läbitöötamisel määrati kindlaks järgmisel hulgal hüdrobionte: vetikaid 17 liiki või perekonda, makrofüüte 22 liiki, selgrootuid 186 taksonit kuni perekonnani. Kalu on Ahja jões vähemalt 30—31 liiki. Kalastiku koosseis tehti kindlaks välitöödel ja küsitlemisel ning andmete järgi, mis Ahja jõe kohta varem olid teada.

Proovipunktid valiti olenevalt jõe ilmast, osalt ka ligipääsetavusest (jalgsirännakul) üksteisest kuni 15 km kaugusel. Kokku oli neid 18.

1. punkt — Vedela veskitammist 200 m ülalpool. Madal ja kärestikuline, taimi hõredalt.

2. punkt — Roti veskist 200 m allpool. Madal ja kärestikuline, taimi hõredalt.

3. punkt — Tilleoru maantee sillast kuni 1 km allpool. Madal ja kiirevooluline, taimi kohati.

4. punkt — Mõksi veskitammist 30 m ülalpool. Suhteliselt aeglasevooluline, taimi laikudena.

5. punkt — Aarna maantee sillast 150—400 m allpool. Kiirevooluline ja vähese taimestikuga.

6. punkt — Aarna maantee sillast ca 6 km allpool, Hilba oja suudmest 500 m ülalpool. Usna kiirevooluline ja taimelage.

7. punkt — Koorvere maantee sillast 100—500 m ülalpool. Suhteliselt aeglasevooluline, taimi vähe.

8. punkt — Koorvere maantee sillast 100—500 m allpool. Usna kiirevooluline ja vähese taimestikuga, põhjas suuri kive.

9. punkt — Kiidjärve veskijärv, tammist kuni 200 m ülalpool. Sügav ja aeglasevooluline, taimi palju.

10. punkt — Kiidjärve veskist 100 m allpool. Usna kiirevooluline, taimi laiguti.

11. punkt — Kiidjärve veskist ca 2 km allpool. Suhteliselt aeglasevooluline, taimestik hõre.

12. punkt — Valgesoo veskitammist 70 m ülalpool. Vool aeglane, taimi üsna tihedalt.

13. punkt — Orajõe suudme kohal. Vool kiire, põhjas palju vesikatku.

14. punkt — Sulbi veskist ca 2 km ülalpool. Usna aeglane vool, taimi keskraaiselt.

15. punkt — Sulbi veskitammist 300 m allpool. Usna kiire vool, taimi palju.

16. punkt — Ahja maantee sillast ca 1 km allpool. Vool keskmine, taimi üsna palju.

17. punkt — Lääniste maantee sillast 20 m allpool. Vool aeglane, taimestik kalda ääres rikkalik, kuid faarvaater vaba.

18. punkt — Kikassaare parvest 100 m ülalpool. Sügav, aeglasevooluline, kaldas taimestik rikkalik.

Üksikuid bentoseproove võeti ka mõnest kohast väljaspool loetletud punkte (Saesaare paisjärvest, Võngjärve kohalt jm.).

### Jõe hüdrograafiast

Ahja jõe alguseks peetakse Erastvere järve (1228)\*, mis asub Põlva rajoonis, Kanepist 1,5 km kagu pool. Erastvere järv on kohaliku looduskaitse all. Järve kõrgus üle merepinna on 116,8 m, A. Wellneri (1924) järgi 115,2 m, E. Kumari (1968) märgitud 60 m on ilmne eksitus. Suvel ei alga jõgi otse järvest. Järve ja jõe alguse vahel on maantee ja esimene vesi tuleb jõe-kraavi maantee alt läbi ehitatud kanaliseatsioonitorust. Selleks veeks on Erastvere invaliididekodu solgivesi, mistõttu kogu jõe algus kitsa rohtunud kraavi näol oli 1967. a. välitööde ajal täis piimjat, läbipaistmatut vedelikku, nähtavasti seebivett. Umbes 1,5 km edasi on tegemist juba ojaga ja alates Vedela veskist väikese jõega, mille vesi rohkete allikate tõttu on pealtnäha üsna puhas.

Ahja jõge on tema iseloomu, ümbruse jm. järgi otstarbekas kirjeldada 4 lõiguna, mis, nagu allpool selgub, ka hüdrobiontide jaotumuse seisukohalt on õigustatud.

Esimese lõigu moodustab jõe ülemjooks, nn. Tillejõgi, Erastvere järvest kuni Koorvere veskitammini, pikkusega üle 30 km.

Ahja jõgi voolab oma ülem- ja keskjooksul üldiselt laias ja sügavas ürgorus. Algul on ürgorg kitsas, varsti aga laieneb. Kuni Koorvereni ulatuvad oruveered kohati jõest üle 30 m kõrgemale, olles vahel päris jõe ääres, vahel kaugemal. Jõe ääres on selles piirkonnas enamasti okas- ja segamets või lepavõsa, kohati ka heinamaa. Kaldapealne on üldiselt kuiv, ainult mõnes kohas esineb soist ja vesist heinamaad. Asustust on tihedamini jõe algusest kuni Liismetini, allpool kuni Koorvereni on jõeäärseid maju üksikult. Jõgi ise on siin äärmiselt kääneline. Kaldad on Erastverest Tilleni kõrged, Tillest Koorvereni kohati kõrged,

\* Järvede nimetused ja numbrid on märgitud Eesti järvede (1968) ja I. Kase (1964) järgi. Need teosed sisaldavad ka andmeid järvede pikkuse, laiuse, sügavuse, pindala jm. kohta.

kohati madalad. Ahja jõe kuulsate taevaskodade piirkond algab Varbuselt, Tillest allpool. Jõgi on kuni Koorvereni kitsas, alles enne Koorvere veskitammi natuke laiem. Sügavus on samuti väike, eriti kärestikel, mida siin on väga palju. Esineb sügavaid hauakohti. Põhi on kõva, kohati vähese mudaga. Vool on jõe suure languse tõttu kiire, nii et peaaegu kogu ülemjooksualal Ahja jõgi talviti ei külmu.

Varsti pärast jõe algust on jõel iga 1—4 km tagant üksteise järel 7 veskipaisu, mis takistavad kalade rännet: Vedela (veski ei tööta, pais on madal), Kaska, Roti, Liismeti (ei tööta, pais on lagunened), Tille (ei tööta), Mõksi ja Aarna (ei tööta). Lisavooluveekogusid on Ahja jõe esimeses lõigus 7. Tillest allpool suubub siia vasakult väike, suviti kuivav Varbuse oja Hurmi järvest (1104). Mõksi ja Aarna vahel suubuvad jõkke teine teiselt poolt kaks kraavi. Aarnast mõni kilomeeter allpool on vasakul jälle kraav, mis nüüd on enamasti kuiv, varem aga tõi siia vett Ihamaru Palujärvest (1099). Veel mõni kilomeeter allpool suubub jõkke vasakult veerikas Hilba oja. Viimane on ühenduses Osetsoo järvega (1097), Piigandi Kogrejärvega (1083) ja Piigandi Mustjärvega (1103) ning läbib kahte paisjärvekest — Hilba ja Tillona paisjärve. Varsti pärast Hilba oja suuet tuleb Ahja jõkke vasakult poolt üks väike kraav ja seejärel üks suuremaid lisajõgesid — Leevi jõgi, mille suhteline langus on 1,80 m/km. Leevi ja selle lisajõgi, Tsähkna oja, on ühenduses paljude järvedega: Leevi paisjärv, Unsa (1092), Risti (1072) ja Kuksina järv (1075), Matu paisjärv, Veskimõisa (1091), Sähkri (1090), Krüüdneri (1068), Kangru (1069), Krüüdneri Kogrejärv (1066), Tsähkna (1093) ja Jänukjärv (1094). Allikaid on I jõelõigus väga palju, neist suurim on Merioone allikas Varbuse oja suudme ligidal jõe vasakus kaldas, mille veetemperatuur on aasta ringi 6° (K u m a r i, 1968). Rohkete allikate pärast on Ahja vesi ülemjooksul väga külm.

Tõkkeid on jõe esimeses lõigus palju. Peale Erastvere maanteeväljal on allpool enne Koorvere tammi 7 eespool nimetatud veskitammi või -paisu. Neist kolm on terved ja kõrged, teised lagunened. Ule jõe viib veel palju purdeid, jões on ujupuid, risu, palju on samuti üle jõe kasvanud leppi, nii et paadiga sõites tuli tihti peale kirvega teed rajada ja paadiga okste alt või pealt läbi pugeda. Aerutada paadiga, sedagi vaid mõnes kohas, saab alles alates Hilba oja suudmest.

Veetaimestikku on Ahja jõe ülemjooksul alates Vedela veskit kivise-liivase põhja ja kiire voolu tõttu vähe. Roostikupuhmaid esineb märgatavamalt alles alates Aarnast.

Vaadeldava piirkonna keskosas, Aarna ümbruses, olevat palju saarmaid.

Kogu I jõelõik Erastverest Koorvereni on kuulutatud forelli-

kaitsealaks. Peale selle kuulub Tille—Möksi vaheline osa maastikulise keeluala alla.

Teise jõelõigu moodustab Ahja jõgi Koorvere veskitammist kuni Valgesoo veskitammini, pikkusega umbes 20 km. Ahja ürgorg on siin enamasti laiem kui ülalpool. Kohati, näiteks Suur-Taevaskoja kohal on org 32 m kõrge, mõnes kohas aga, nagu Koorvere kohal, on madal lammorg. Oru veertel on hulk salkorgi. Jõe ääres vahelduvad kuivad heinamaad metsaga või pöösastikuga. Ümbrus on üldiselt kuiv, liivane. Kogu piirkond on üsna tihedasti asustatud, seetõttu on eriti Valgemetsa pioneerilaagri kohal nii jõevesi kui ka kaldad üsna reostatud ja turismijäätmeid täis, hoolimata sellest, et kogu piirkond Koorverest Valgesooni kuulub maastikulise keeluala alla. Valgemetsat kasutatakse suvituskohana juba alates 1932. a. Nagu ülalpool, on jõgi siingi käänuline, kuid jõe looked ei ole nii sagedad. Eriti alates Tikuta külast Valgemetsast allpool on jõelooked suuremad ja hõredamad. Jõekaldad on vahelduva kõrgusega, enamasti 1—2 m kõrged, v. a. taevaskodadel. Ahja jõe 36 taevaskojast 33 asub just selles piirkonnas.

Jõe laius II lõigus ulatub üldiselt paarikümne meetrini, ainult paisjärvedes on see suurem. Sügavus on samuti suurem kui I lõigus, hauakohad vahelduvad madalate liivajoomedega. Sageli kulgeb sügav peavoolutee piki ühe kalda serva, kust teise kaldani on madal. Nii on käänulises jões paadiga edasipääsemine üsna manööverdamisriikas tegevus. Jõepõhi on siingi üldiselt kõva, hauakohtades õhukese mudakorruga kaetud. Selles piirkonnas on jões palju rändrahnukogumikke. Aeg-ajalt esineb kärestikke, eriti Valgemetsa—Tikuta kohal. Vool on üldiselt igal pool kiire, eriti kiire on ta 2,5 km ulatuses Saesaare paisust allpool (langus ca 20 m, mis annab suhtelise languse 1,1—1,6 m/km), mistõttu enamik sellest jõelõigust talviti jääga ei kattu. Vesi on jahe, sest allikaid on palju.

Suuri lisajõgesid selles lõigus ei ole. Allpool Valgemetsat suubub jõkke vasakult kraav ja sellest veelgi allpool samuti vasakult Kotiku e. Padari oja. Viimane voolab läbi 4 järve: Padari paisjärv (1106—1), Erne järv, Lootvina Särgjärv (949) ja Lootvina Pikkjärv (950). Kolmas juurdevool tuleb sellesse jõelõiku Kiidjärvest allpool — väike Hatiku oja. Paisjärvi on kolm. Esimene on Kiidjärve paisjärv. Teine paisjärv on Ahja jõe suurim — 1950.—1951. a. tekitatud Saesaare paisjärv (1107—1). Selles paisjärves on igal pool, kus vesi endise kalda üle ujutas, rohkesti vette jäänud kände, mis põhjustavad rabailmet ja kiiret mudastumist. Kolmas paisjärv, Valgesoo veskijärv on väike. 1969. a. juulis oli E. Tattari tähelepaneku järgi Saesaare pais remondis ja paisjärv alla lastud. Seetõttu oli Kiidjärve ja Saesaare vahel vesi madal, mis põhjustas katastroofilist hüdrobiontide arvukuse vähenemist. Ka allpool paisu kuni Orajõe suudmeni oli siis põhjaloomi

tavalisest vähem. Saesaare paisjärves täheldati tookord mitmetel kaladel, näiteks latikal, ilmset näljaolukorda.

II lõigus on Ahja jõel 4 kalade liikumist takistavat tammi ja paisu. Lõik algab Koorvere veskitammist. Sellele järgneb Valgemetsa kohal lagunenud pais. Kiidjärvel on kõrge veskitamm. Kõrge on ka Saesaare paisjärve tamm, samuti sellest allpool olev Valgesoo veskitamm, millega II jõelõik lõpeb. Koorvere, Kiidjärve ja Valgesoo veskid töötavad. Muid tõkkeid — ujupuid ja risu ning purdeid — on selles jõelõigus vähem kui eelmises.

Taimestik on siin märksa rikkalikum kui eelmises lõigus. Alates Tikutalt esineb kohati roostikupuhmaid ja ujutaimede kogumikke. Muidugi on paisjärvede kaldavöötmes taimi rikkalikult, kuid ka jões, kus sügavus ja laius lubavad, saab taimede tõttu paadiga aerutades vaevalt liikuda.

Ka teises lõigus elab saarmaid, samuti üsna palju mügrisid. Saesaare paisjärvel on mitu paati.

K o l m a n d a k s l õ i g u k s on Ahja jõe keskjooks Valgesoo veskitammist kuni Lääniste maantee sillani, pikkusega umbes 28 km. Siin käändub Ahja ürgorg põhja poole ja muutub laiemaks. Ainult Kärstal on ta veerud veel kõrged, ligi 35 m, järsud ja otse jõe ääres. Ahja kohal ürgorg lõpeb ja siin kohtuvad sellega vasakult Luutsna ning paremalt Lutsu jõe ürgorud. Kaldal on vahelduvalt kuiva või niisket heinamaad, metsa ning võsa, kohati esineb laia jõeluhta. Jõeäärne asustus on eriti lõigu keskosas — Sulbist Ahjani — üsna tihe. Jõgi on looklev, kuid käänud on suuremad kui ülalpool. Ahja—Lääniste piirkonnas on jõe ääres vanajõesid. Kaldad on lõigu ülemises osas, Valgesoost allpool (siin on viimane taevaskoda), ja Kärsta—Ahja kohal kõrged, mujal üldiselt madalad. Jõe laius ulatub selles lõigus paarikümne meetrini. Ainus väike paisjärv on Sulbi veski oma, kus veski töötamise ajal vesi osa jõeluhta üle ujutab. Jõe sügavus on vahelduv. Põhi on kõva, kuid karestikke on hulga vähem kui ülalpool. Voolukiirus on küll üsna suur, kuid ikkagi märgatavalt väiksem kui jõe ülemjooksul.

Umbes kaks km Valgesoost allpool voolab Ahja jõkke paremalt Vardja e. Orajõgi (suhteline langus 1,72 m/km), üks suuremaid Ahja lisajõesid, mis on ühenduses Vardja järvega (1246), Tilsa Piikkjärvega (1248) ja Tilsa Kõrbjärvega (1247). Kilomeetreid allpool voolab Ahja jõkke paremalt Viira jõgi, mis algab Viira järvest (1116) ja läbib Viira paisjärve. Veelgi mitu kilomeetrit allpool Sulbi kohal järgneb vasakul üks kraav, pärast Kärstat jälle kaks vasakult poolt jõkke tulevat kraavi. Ahjal voolab siia paremalt kolmas Ahja jõe suurematest lisajõgedest — Lutsu jõgi (suhteline langus 0,5 m/km). Viimane ühendab mitut järve: Mooste (1111), Rasina Arujärv (952), Sikuti (1113), Kauksi Kivijärv (1114-1), Pantsi Mõisajärv (1127) ja Pikamäe järv (1129). Allpool Ahjat voolab sellesse jõelõiku veel kaks kraavi, üks vasakult,

teine paremalt. Esimene neist voolab Luutsna ürgoru põhjas. E. Kumari (1968) nimetab ühe Ahja tähtsama lisajõena teiste hulgas ka Luutsna oja. See ei ole õige. Luutsna oja voolab samanimelises ürgorus teisele poole ja suubub Emajõkke iseisva jõena Luunja kohal. Kõnesolev lisaveekogu, mis suubub Ahja jõkke, on kõigest mõne kilomeetri pikkune kraav.

Allikaid on III jõelõigus niivõrd vähe, et nad ei suuda jahutada veerikast jõge ning vesi on siin tunduvalt soojem kui eelmistes lõikudes.

Peale Valgesoo veskitammi on siin veel endise Porgandi veski lagununud pais ja töötava Sulbi veski kõrge tamm. Vette langedud puid on vähe.

Taimestiku poolest on III lõik Ahja jões kõige rikkam. Peale kohati üsna lopsakate roostikupuhmaste ja ujutaimekogumike on kogu jõepõhi alates Viira oja suudmest kuni Läänisteni taimi täis, sageli on kogu veepindki ujutaimelhtedega kaetud, nii et vabavesi puudub. Taimestiku liigset vohamist on ilmselt põhjustanud Saasaare paisjärve tamm — enne selle ehitamist oli jõgi siin vabaveeline, alates aastast 1954 aga hakkas taimestik märgatavalt arenema.

III lõigus toimub eeskätt asjaarmastajate kalapüük; paate on jõekaldas üsna palju.

Neljäs lõik on jõe alamjooks Lääniste maantee sillast kuni suudmeni. Ahja jõgi suubub Emajõkke paremalt, 8 km enne viimase suuet. Suudme kõrgus üle merepinna on A. Wellneri (1924) järgi 30,3 m. IV lõigu pikkus on umbes 18 km. Siin voolab Ahja jõgi luhajõena laias ja madalas orus. Ainult Lääniste kohal on jõe ääres natuke mägisemat ümbrust. Jõe ääres on enamasti niiske heinamaa, kuna metsatukki ja võsa on vähe. Ainus asustatud koht jõe ääres on lõigu ülemises otsas, allpool on ainult Kikassaare parvevahi elamu. Selles lõigus on jõgi sirgem, jõe ääres on soppa ja vanajõgesid. Kaldad on madalad, enamasti kõvad, kuid kohati ka soised. Jõe laius ulatub mõnekümne meetrini. Sügavus ulatub kohati mitme meetrini. Põhi on ülalpool kõvem ja kaetud õhukese mudakihtiga, allpool mudahulk põhjas suureneb. Kärestikke ei ole ning vool on aeglasem. Lisajõgesid selles lõigus ei ole, küll aga suubuvad siia paremalt ja vasakult kokku ligi 8 kraavi. Ahja jõgi on Lääniste—Kikassaare vahel laialt ühenduses kahe järvega, mis kujutavad endast õieti suuri jõesoppe: paremal Ahijärv (858) ja vasakul Võngjärv (857). Mõlemad on madalate ja soiste kallastega järved. Esimese pindala on 30,0 ha, teise pindala 15,0 ha. Allikad ei ole IV jõelõigus märgatavad. Liikumistõkked allpool Lääniste silda puuduvad. Kikassaare parv töötas regulaarselt 1973. aastani. Seevastu toimub suudmest Lääniste sadamani laevaliiklus.

Taimestik Ahja jõe alamjooksul sarnaneb Emajõe taimestikuga — kitsam või laiem pidev roostik kalda ääres, selle ees laiguti

ujutaimede vööde, kuna faarvaater on vaba. Taimestikuvööde on eriti lopsakas Ahijärvest alates kuni suudmeni.

Ahja jõe alamjooksul toimub peale asjaarmastajate kalapüügi vahetevahel ka üsna intensiivne töenduslik püük peamiselt mujalt Emajõe pidi siia tulevate kalurite poolt. Kohalike elanike paate on siin hulgaliselt.

Kokku suubub Ahja jõkke 25 vooluveekogu, mis sisaldavad vett vähemalt suurema osa aastast. Kõik vooluveed Ahja vesikonnas kokku moodustavad ligi 360 km. Jõgi on ühenduses vähemalt 38 järvega, mille kogupindala on umbes 270 ha. Suurimad neist järvedest on Kauksi Kivijärv (30,8 ha), Ahijärv, Rasina Arujärv (31,5 ha), Tilsa Pikkjärv (26,6 ha), Erastvere järv, Vongjärv, Piigandi Mustjärv (14,8 ha), Tilsa Kõrbjärv (13,0 ha), Jänukjärv (11,0 ha) ja Mooste järv (10,4 ha). Teised järved on pindalaga vähem kui 10 ha. Jões on 15 tammi ja paisu, millest 9 on kõrged ja kaladele rändel ning paadisõidule suureks takistuseks.

Vastavalt jõeosade mitmekesisusele võeti I lõigust proove seitsmest punktist, II lõigust viiest, III lõigust neljast ja IV lõigust kahest proovipunktist.

Tabelis 1 on esitatud andmed Ahja jõe vee temperatuuri, läbipaistvuse ja värvuse kohta välitööde ajal. Nagu näha, tõuseb vee temperatuur ülemjooksult alamjooksu suunas kaunis korrapära-

Tabel 1

Ahja jõe vee läbipaistvus, värvus ja veetemperatuur 1967. a. augustis ja 1969. a. juulis

Koht	Läbipaistvus m 1967	Värvus 1967	Temperatuur C°	
			1967	1969
Punkt 1	—	—	—	10,5
„ 2	—	—	—	11,5
„ 3	—	—	—	12,5
„ 4	—	—	9,4	14,0
„ 5	põhjani	hallikasroheline	11,6	17,0
„ 6	—	—	—	15,0
„ 7	—	—	—	16,5
„ 8	2,0	kollakasroheline	12,8	17,5
Valgemetsast 3 km allpool	—	—	—	18,0
Punkt 9	2,2	hallikasroheline	13,4	17,5
Saesaare paisjärv	—	hallikasroheline	16,6	18,0
Punkt 13	1,5	kollakasroheline	14,9	16,0
„ 14	3,0	hallikasroheline	15,4	15,5
„ 15	—	—	—	17,0
Ahja sillast 4 km allpool	—	—	—	19,0
Punkt 17	3,4	kollakasroheline	16,0	17,0
Vongjärve kohal	—	—	—	19,0
Punkt 18	4,0	rohekaskollane	16,8	20,5

selt, sedamööda, kuidas väheneb allikate hulk ja aeglustub vool. Saesaare paisjärves on vesi natuke soojem kui sellest ülal- ja allpool jões. Vee läbipaistvus kõigub 1,5—4 m vahel ja samuti suureneb alamjooksu suunas, vee värvus aga on ikka roheline kollaka või hallika varjundiga.

### Ülevaade Ahja jõe hüdrobiontide leidudest

#### **Macrophyta, suurtaimed**

*Acorus calamus* L., kalmus. Vähesel määral Koorvere ümbruses (p. 8), Orajõe suudmes (p. 13) ning Kikassaare parve lähedal (p. 18).

*Alisma plantago-aquatica* L., har. konnarohi. Vähesel hulgal keskjooksul.

*Batrachium*, särjesilm. Ülemjooksul kogumikena.

*Butomus umbellatus* L., luigelill. Alamjooksul (p. 18).

*Caltha palustris* L., varsakabi. Alamjooksul (p. 18).

*Elodea canadensis* Rich., kanada vesikatk. Kogu jões, paiguti arvukas.

*Equisetum limosum* L. em. Roth., konnaosi. Kogu jões laiguti, paisjärvedes arvukam.

*Fontinalis antipyretica* L., vesisammal. Ülemjooksul kogumikena.

*Glyceria maxima* Hartm., suur parthein. Kesk- ja alamjooksul arvukalt (p. 14—18).

*Hydrocharis morsus-ranae* L., konnakilbukas. Kesk- ja alamjooksul (p. 14—17).

*Menyanthes trifoliata* L., ubaleht. Koorvere veski lähedal.

*Nuphar luteum* (L.), kollane vesikupp. Kogu jões laiguti.

*Phragmites communis* Trin., pilliroog. Enam-vähem kogu jões, kohati, eriti suudmeosas arvukalt.

*Potamogeton lucens* L., läik-penikeel. Ülemjooksul (p. 1).

*Potamogeton natans* L., ujuv penikeel. Ülem- ja keskjooksul.

*Potamogeton perfoliatus* L., kaelus-penikeel. Keskjooksul laiguti.

*Sagittaria sagittifolia* L., jõgi-köölusleht. Kogu jõe ulatuses, kohati, eriti keskjooksul arvukalt.

*Scirpus lacustris* L., järvekörkjäs. Kesk- ja alamjooksul, paiguti arvukas.

*Sium latifolium* L., jõgiputk. Alamjooksul (p. 18).

*Sparganium erectum* L., haruline jõgitakjas. Ülemjooksul arvukalt.

*Typha angustifolia* L., ahtalehine hundinui. Ahja ja Lääniste ümbruses (p. 14—18).

*Typha latifolia* L., laialehine hundinui. Keskjooksul paiguti.

**Cyanophyta, sinivetikad** (planktoniproovides)

*Merismopedia* sp. II ja IV lõigus (1—13 is. proovis).

**Cyanophyta** indet. Sinivetikaid esineb kogu jõe ulatuses. Arvukalt saadi neid Orajõe suudmest (p. 13), üle 16 000 is., ja Läänistest (p. 17).

**Chlorophyta, rohevetikad** (planktoniproovides)

*Closterium*. Kogu jões (4—275 is. proovis). Orajõe suudmes (p. 13) oli proovis üle 2500 is.

*Mougeotia*. II lõigus (2—13 is. proovis).

*Pediastrum*. Ülem- ja alamjooksul, nii avavees kui ka taimestikis (1—100 is. proovis).

*Spirogyra*. Kogu jõe ulatuses (enamasti 1—400 is. proovis). Kiidjärve veski juures leiti üle 11 700 is. ja lõigus I (p. 1) massiliselt.

**Chlorophyta** indet. Kogu jões mitmesugusel hulgal (25—23 700 is. proovis). Massiliselt esines rohevetikaid Erastvere ja Vedela (p. 1) ning Porgandi ja Sulbi vahelises jõelõigus (p. 14).

**Bacillariophyta, ränivetikad** (planktoniproovides)

*Cymbella*. Kesk- ja alamjooksul (p. 9, 14—18) taimede vahel (13—425 is.).

*Fragilaria*. II lõigus (p. 10, 25 is.).

- Gyrosigma*. II ja III lõigus nii avavees kui ka taimestik (1—800 is. proovis).
- Navicula*. Kogu jões taimede vahel (1—88 is. proovis).
- Pinnularia*. I ja II lõigus (1—100 is. proovis).
- Surirella*. Kesk- ja alamjooksul (p. 9, 17 ja 18) avavees (2—75 is. proovis).
- Tabellaria*. Ülemjooksul (p. 6, 12. is.).
- Flagellata, viburloomad (= -vetikad)** (planktoniproovides)
- Ceratium hirundinella* (Mill.). Ülem- ja alamjooksul (p. 1, 5 ja 17, 1—38 is. proovis).
- Peridinium*. Ülemjooksul (p. 5 ja 7, 50—400 is. proovis).
- Volvox*. Kogu jões taimede vahel (1—600 is. proovis). Orajõe suudmes (p. 13) oli kõige arvukamalt.
- Rhizopoda, juurjalgsed** (planktoniproovides)
- Arcella*. Kogu jões nii avavees kui ka taimestik (5—1425 is. proovis). Kõige arvukamalt Orajõe suudmes.
- Diffugia*. Kogu jões (1—2275 is. proovis). Arvukamalt jällegi Orajõe suudmes.
- Infusoria, ripsloomad** (planktoniproovides)
- Peritricha* indet. Kesk- ja alamjooksul (p. 13 ja 18) avavees (1—500 is. proovis).
- Spongia indet., käsnad** (planktoniproovides)
- Uksikuid gemmuleid leiti 1968. a. ülemjooksult — Aarnalt.
- Hydrozoa, hüdraloomad** (planktoniproovides)
- Hydra* sp. I, II ja IV lõigus taimede vahel (1—5 is. proovis).
- Turbellaria indet., ripsussid** (bentoseproovides)
- Ripsusse leiti III ja IV lõigust (p. 14 ja 18) ühe- või kahekaupa.
- Rotatoria, keriloomad** (planktoniproovides)
- Asplanchna priodonta* Gosse. II ja III lõigus avavees (1—925 is. proovis). Kõige arvukamalt Valgesoo veski juures.
- Brachionus angularis* Gosse. Keskjooksul avavees (1—275 is. proovis). Senitel andmetel pole seda looma Emajõe veestikust varem leitud.
- Brachionus quadridentatus* Herm. II ja III lõigus (25 is. proovis).
- Brachionus urceolaris* Müll. 1968. a. ülemjooksul (p. 5) 25 is.
- Epiphanes senta* (Müll.). Alamjooksul (p. 17) avavees 1967. a. I is. 1948. a. leiti teda Emajõe vanajõgedest esmasleiuena Eestis (Lumberg ja Ruse 1962).
- Euchlanis dilatata* Ehr. Kogu jões (v. a. p. 1 ja 2) nii avavees kui ka taimestik (1—863 is. proovis). Arvukamalt leidis seda kerilooma Läänistes (p. 17).
- Euchlanis triquetra* Ehr. Ülem- ja alamjooksul taimede vahel (12—25 is. proovis).
- Filinia limnetica* Zach. I ja II lõigus avavees (2—100 is. proovis).
- Kellicottia longispina* Kellie. 1968. a. II lõigus (25—50 is. proovis).
- Keratella cochlearis* Gosse. Kogu jõe ulatuses avavees (1—375 is. proovis).
- Keratella quadrata* Müll. II ja III lõigus (1—550 is. proovis), arvukamalt Valgesoo veski juures.
- Lecane bulla* Gosse. Alamjooksul (p. 17) 1967. a. nii avavees kui ka taimestik (1—13 is. proovis).
- Lecane clostercerca* Schmarda. III lõigus (p. 13) taimestik 1967. a. 25 is.
- Lecane luna* Müll. I ja IV lõigus taimede vahel (1—25 is. proovis).
- Mytilina mucronata* Müll. Alamjooksul (p. 17) 1967. a. taimestik 88 is. 20 a. tagasi leiti teda esmakordselt Eestis Emajõe vanajõgedest (Lumberg ja Ruse 1962). Esineb ka Elva jões (Ristkok ja Ruse 1970).
- Mytilina ventralis* Ehr. IV lõigus, 1967. a. nii avavees kui ka taimede vahel (1—50 is. proovis).

- Notholca labis* Gosse. I ja III lõigus (p. 5 ja 14) 1967. a. (1—13 is. proovis).
- Polyarthra vulgaris* Carl. Kesk- ja alamjooksul, avavees (25—75 is. proovis).
- Synchaeta oblonga* Ehr. Kesk- ja alamjooksul (3—525 is. proovis).
- Testudinella patina* Herm. III ja IV lõigus nii avavees kui ka taimede vahel (1—200 is. proovis). Arvukamalt Orajõe suudmes (p. 13).
- Trichocerca capucina* Wierz. et Zach. II ja III lõigus (13—225 is. proovis).
- Trichocerca longiseta* Schrank. Kogu jões nii avavees kui ka taimestik (1—125 is. proovis). Arvukamalt esines seda looma jõe suudmes (p. 18).
- Trichacerca rousseleti* (Voigt.). 1967. a. jõe suudmeosas (p. 18) 2 is.
- Trichocerca* sp. I ja II lõigus (12—25 is. proovis).
- Trichotria pocillum* Müll. Ülem- ja alamjooksul taimede vahel (1—63 is. proovis).
- Trichotria tetractis* Ehr. Kogu jõe ulatuses nii avavees kui taimestik (1—25 is. proovis).
- Rotatoria* indet. Kogu jões nii avavees kui ka taimestik (1—250 is. proovis). Arvukamalt jõe suudmeosas.
- Nematoda indet., ümarussid** (planktoniproovides)
- Ümarusse leiti kogu jõest, nii avaveest kui ka taimede vahelt võetud proovidest 1—50 is. kaupa.
- Oligochaeta, väheharjasussid** (planktoni- ja bentoseproovides)
- Limnodrilus udekemianus* Clap. II lõigus (p. 9) mudasel põhjal 1 is.
- Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. III lõigus (p. 10) liivasel põhjal 1 is.
- Lumbriculidae* indet. (*Stygodrilus heringianus*?). Ülemjooksul (p. 2 ja 5) liivasel-kruusasel põhjal (1 is. proovis).
- Psammoryctides barbatus* (Grube). III ja IV lõigus (p. 13 ja 18) liivasel ja liivasel-mudasel põhjal ühekaupa.
- Stylaria lacustris* L. Kogu jõe ulatuses nii avavees kui ka taimede vahel (1—51 is. proovis).
- Tubifex ignotus* (Stolc.). Jõe suudmeosas (p. 18) liivasel-mudasel põhjal 1 is.
- Tubifex tubifex* (Müll.). II lõigus (p. 9) mudasel põhjal 114 is.
- Tubificidae* indet. Ülem- ja alamjooksul (p. 2 ja 18) liivasel ja liivasel-mudasel põhjal (1—13 is. proovis).
- Oligochaeta* indet. Kogu jões planktoniproovides avavees ja taimede vahel, bentoseproovides mitmesugusel põhjal (1—750 is. proovis). Üldiselt arvukamalt jõe alamjooksul.
- Hirudinea indet., kaanid** (bentoseproovides)
- Mitmes kohas (p. 2, 7, 9 ja 14) liivasel ja liivasel-mudasel põhjal vähesel hulgal.
- Arachnida, ämblikulaadsed**
- Araneida*, ämblikulised (planktoniproovides)
- Argyroneta aquatica* (Clerk.). I ja II lõigus (p. 5, 9, 1—3 is. proovis).
- Hydracarina*, vesilestad (planktoni- ja bentoseproovides)
- Dictyobates fluviatilis* (Ström). II lõigus (p. 8) liivasel põhjal 1 is.
- Hydrachna* sp. III lõigus (p. 16) liivasel põhjal 1 is.
- Hygrobates nigromaculatus* Lebert. III lõigus (p. 13) liivasel põhjal 1 is.
- Lebertia* sp. Keskjooksul (p. 8, 13 ja 14) liivasel ja turbasel põhjal (1—11 is. proovis).
- Limnesia undulata* (Müll.). Jõe suudmeosas liivasel-mudasel põhjal 2 is.
- Mideopsis orbicularis* (Müll.). Keskjooksul (p. 8, 13 ja 14) liivasel ja turbasel põhjal (1—2 is. proovis).
- Piona variabilis* (Koch). II lõigus (p. 9) mudasel põhjal 3 is.
- Torrenticola amplexa* Koen. III lõigus (p. 14) turbasel põhjal 3 is.

*Hydracarina* indet. Kogu jões nii avavees kui ka taimestikus vähesel arvul (1—26 is. proovis).

### **Crustacea, vähid**

*Cladocera*, vesikirbulised (planktoniproovides)

*Acroperus harpaae* (Baird.). Kogu jões enamasti taimestikus (1—1013 is. proovis). Suurim arvukus alamjooksul (p. 17) jõgi-kõõluslehtede vahelt võetud proovis.

*Alona costata* Sars. Ülem- ja alamjooksul (p. 7, 17 ja 18) taimede vahelt võetud proovides (1—125 is. proovis).

*Alona guttata* Sars. Kesk- ja alamjooksu avavees ühekaupa.

*Alona quadrangularis* (Müll.). Peaaegu kogu jões, enamasti taimestikus (1—50 is. proovis).

*Alona rectangula* Sars. III lõigus (p. 13) 12 is.

*Alonella excisa* (Fisch.). Alamjooksul (p. 18) taimede vahel (1—240 is. proovis).

*Alonella nana* (Baird.). Kogu jões vähesel arvul (1—100 is. proovis). Erandi moodustas keskjooksult (p. 14) jõgi-kõõluslehtede keskelt võetud proov, kust leiti 225 is.

*Bosmina coregoni* Baird. Ülem- ja keskjooksul avavees (1—6 is. proovis).

*Bosmina longirostris* (Müll.). Ülem- ja keskjooksul avavees (1—65 000 is. proovis). Suurim arvukus Valgesoo veski juures (p. 12).

*Bosmina longirostris brevicornis* Hell. Ülem- ja alamjooksul (p. 5 ja 18) avavees (2 is. proovis).

*Bosmina longirostris curvirostris* Fisch. Kogu jõe ulatuses avavees (2—5 is. proovis).

*Bosmina longirostris pellucida* Sting. III lõigus (p. 14) avavees 3 isendit.

*Bosmina longirostris similis* Lillj. Kesk- ja alamjooksu avavees (1—4 is. proovis).

*Camptocercus lilljeborgi* Schoedl. I ja II lõigus taimede vahel ühekaupa.

*Ceriodaphnia quadrangula* (Müll.). Keskjooksul taimede vahel ja avavees (1—125 is. proovis).

*Ceriodaphnia* sp. Kesk- ja alamjooksul avavees (1—25 is. proovis).

*Chydorus globosus* Baird. 1967. a. II lõigus (p. 9) taimede vahel 5 is.

*Chydorus sphaericus* (Müll.). Kogu jões nii avavees kui ka taimede vahel (1—1275 is. proovis). Suurim isendite arv oli Orajõe suudmest (p. 13) Kanada vesikatkude vahelt võetud proovis.

*Daphnia longispina* (Müll.). I ja II lõigus (1—3500 is. proovis). Suurim arvukus Vedela veski juures (p. 1).

*Daphnia* sp. III lõigus (p. 15) 25 is.

*Diaphanosoma brachyurum* (Liév.). II ja III lõigus (p. 9 ja 15) taimede vahel (1—63 is. proovis).

*Eurycercus lamellatus* (Müll.). Kogu jões, enamasti taimede vahel (1—63 is. proovis).

*Graptoleberis testudinaria* (Fisch.). Kogu jõe ulatuses taimestikus (1—88 is. proovis).

*Iliocryptus agilis* Kurz. 1968. a. Orajõe suudmes 1 is.

*Leydigia leydigi* (Schoedl.). 1967. a. ülemjooksul (p. 5) avavees 2 is. Senistel andmetel on see loom haruldane järvedes esinev planktobentiline vesikirbuline (Mäemets 1958). Esineb ka Ämme jões (Ristkok 1972).

*Monospilus dispar* Sars. 1968. a. Valgesoo veski juures 1 is. A. Mäemetsa (1958) andmetel võrdlemisi haruldane plankter. Leitnud 1966. a. ka Elva jõe alamjooksult (Ristkok ja Ruse 1970).

*Oxyurella tenuicaudis* Sars. Alamjooksul (p. 18) avavees ühekaupa proovis.

*Peracantha truncata* (Müll.), I, III ja IV lõigus (p. 7, 14—18, 1—450 is. proovis). Suurim isendite arv esines alamjooksul (p. 17) kõõluslehtede vahelt võetud proovis.

*Pleuroxus laevis* Sars. 1968. a. ülemjooksul (p. 7) 2 isendit.

*Pleuroxus uncinatus* Baird. 1968. a. II lõigus (p. 9 ja 11) ühekaupa.

*Polyphemus pediculus* (L.). I, II ja IV lõigus avavees ja taimede vahel (1—125 is. proovis).

*Rhynchotalona rostrata* (Koch.). 1968. a. II lõigus (p. 10) 3 is. Üksikuid isendeid on varem leitud Emajões (Lumberg 1956), selle vanajõgedest (Ruse 1969), Elva jõest (Ristkok ja Ruse 1970) ja Savijões (Ristkok 1970).

*Scapholeberis mucronata* (Müll.). Kesk- ja alamjooksul (1—50 is. proovis).

*Sida crystallina* (Müll.). Kesk- ja alamjooksul, enamasti taimestikust (1—50 is. proovis).

*Simocephalus vetulus* (Müll.). I, II ja IV lõigus taimestikust (1—825 is. proovis). Arvukamalt oli seda looma Orajõe suudme kohal.

*Ostracoda* indet., karpvähilised (planktoniproovides)

Peaaegu kogu jões, enamasti taimede vahel (1—88 is. proovis). Kõige rohkem esines karpvähilisi Kiidjärve veskijärves (p. 9).

*Copepoda*, aerjalalised (planktoniproovides)

*Acanthocyclops* sp. III lõigus (p. 13) taimestikust ühekaupa.

*Calanoida* indet. I, II ja IV lõigus (1—97 isendit proovis).

*Cyclopoida* indet. Kogu jões, nii avavees kui ka taimestikust (1—1300 is. proovis). Suurim arvukus oli Läänistes (p. 17).

*Eucyclops macrurides* (Lillj.), II lõigus (p. 9) taimede vahel 75 is.

*Eucyclops macrurus* (Sars.). I, III ja IV lõigus (p. 7, 14—18) taimestikust (16—300 is. proovis).

*Harpacticoida* indet. I ja II lõigus (1—5 is. proovis).

*Macrocyclus albidus* (Jurine). Ülem- ja alamjooksul taimestikust (1—8 is. proovis).

*Nauplii Copepoda*. Kogu jões, nii avavees kui ka taimestikust (1—1800 is. proovis).

*Isopoda*, kakandilised (bentoseproovides)

*Asellus aquaticus* L. II ja III lõigus (p. 9 ja 13) mudasel-liivasel põhjal (1—20 is. proovis).

**Insecta, putukad** (planktoni- ja bentoseproovides)

*Insecta larvae* indet. I ja II lõigus (p. 5 ja 8) avavees ühekaupa proovis.

*Podura*, hooghännalised (planktoniproovides)

*Sminthurides* sp. Kesk- ja alamjooksul (p. 8, 17) 2 is. kaupa.

*Ephemeroptera larvae*, ühepäevikulised (bentoseproovides)

*Ephemera vulgata* L. Kogu jões liivasel ja mudasel põhjal (1—16 is. proovis).

*Ephemeroptera* indet. Peaaegu kogu jões (2—88 is. proovis).

*Heteroptera im. et larvae*, lutikalised (bentoseproovides)

*Corixidae* indet. II ja III lõigus (p. 8, 9 ja 13) mudasel põhjal (1—8 is. proovis).

*Gerridae* indet. II ja III lõigus (p. 8, 13, 14) kivisel ja kiirevoolulisel kohal veepinnal arvukalt.

*Micronecta minutissima* L. III lõigus (p. 13) liivasel põhjal 2 is.

*Megaloptera larvae*, suurtiivalised (bentoseproovides)

*Sialis* sp. Alamjooksul (p. 18) liivasel-mudasel põhjal 1 is.

*Coleoptera larvae* indet., mardikalised (planktoni- ja bentoseproovides)

Mardikavastseid leiti ülemjooksul (p. 2, 3 ja 5) avavees või madalas kohas liivasel põhjal ühekaupa.

*Hymenoptera*, kiletiivalised, indet. (planktoniproovides)

Kiletiivalisi saadi I, II ja III lõigus (1—4 is. proovis).

*Trichoptera larvae*, ehmeistiivalised (planktoni- ja bentoseproovides)

*Brachycentrus*. I ja II lõigus (p. 5, 8) taimedel ja teistel veesolevail esemeil arvukalt.

*Phryganea grandis* L. II lõigus (p. 9) mudasel põhjal 2 is.

*Trichoptera* indet. Ülem- ja keskjooksul avavees ja liivasel põhjal (1—14 is. proovis).

*Chironomidae larvae*, surusääsklased (planktoni- ja bentose-pkroovides)

*Ablabesmyia fulva* Kieff. 1968. a. ülemjooksul (p. 3) liivapõhjal 1 is.

*Ablabesmyia* ex gr. *lentiginosa* Fries. Ülem- ja keskjooksul liivasel põhjal võrdlemisi sage. Leitud ka Emajões (Tõlp 1958).

*Ablabesmyia* ex gr. *monilis* (L.). 1969. a. II ja III lõigus mudasel liival vähesel arvul. Esineb Emajões (Tõlp 1958).

*Ablabesmyia* ex gr. *tetrasticta* Kieff. 1968. a. Aarna kohal mudakihiga liivapõhjal 1 is.

*Allochironomus* Kieff. 1968. a. alamjooksul Kikassaare lähedal liivasegusel turbapõhjal 1 isend. Varem leitud Emajõe ülemjooksult ja vanajõgedest (Tõlp 1958).

*Anatopynia trifascipennis* Zett. Ülem- ja keskjooksul liivasel põhjal väga levinud liik.

*Anatopynia* sp. Ülemjooksul liivapõhjal üksikute isenditena.

*Brillia* ex gr. *modesta* Mg. 1969. a. ülemjooksul (p. 3) kiirevoolulisel kohal liivas 1 isend.

*Chironomus* f. l. *dorsalis* L. Kogu jõe ulatuses mudasel põhjal vähesel arvul. Emajões leiti otse ühe Tartu roiskveekanali kohalt (Tõlp 1958).

*Chironomus* f. l. *plumosus* (L.). Ainult II lõigust, Kiidjärve paisjärvest, mudaselt põhjal üksikute isenditena. Emajões arvukalt Tartu linna piirides ja suudmealal (Tõlp 1958).

*Chironomus* sp. Kesk- ja alamjooksul liivasel-mudasel põhjal üksikute isenditena.

*Clinotanytus nervosus* Mg. 1969. a. kesk- ja alamjooksul mudasel põhjal vähearvukalt. Leitud ka Emajões (Tõlp 1958).

*Corynoneura* sp. Peaaegu kogu jõe ulatuses nii avavees kui ka taimestik (1—213 is. proovis). Arvukamalt oli seda putukat Läänistes (p. 17) kõõluslehtede vahelt võetud proovis.

*Cricotopus* ex gr. *algarum* Kieff. Kogu jões liivasel põhjal vähearvukalt. Suurim asustustihedus oli Sulbi veski piirkonnas (p. 15). Emajões leitud samuti vähesel arvul (Tõlp 1958).

*Cricotopus* ex gr. *silvestris* F. II lõigu paisjärvedes liivasel-mudasel põhjal mõned isendid. Esineb ka Emajões (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* ex gr. *anomalus* Kieff. 1969. a. keskjooksul liivas üsna arvukalt. Esineb Emajões (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* ex gr. *camptotabis* Kieff. Ülem- ja keskjooksul liivasel-mudasel või mudasel põhjal üksikute isenditena. Leitud ka Emajões (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* ex gr. *conjungens* Kieff. Keskjooksul paisjärvedes mudasel-liivasel põhjal üksikute isenditena. Emajões mudasel põhjal (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* ex gr. *defectus* (Kieff.). Kesk- ja alamjooksul mudastuvas liivas üksikute isenditena. Arvukamalt leiti Sulbi veski lähedalt. Emajões sage (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* ex gr. *fuscimanus* Kieff. Kesk- ja alamjooksul liivapõhjal ühekaupa. O. Tõlbi (1958) järgi Emajões väga sage.

*Cryptochironomus* rolli Kirpitshenko. 1969. a. III lõigus Orajõe suudmes liivasel-kruusasel põhjal mõne isendina. Emajões esineb mitte sageasena (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* ex gr. *viridulus* (F.). II lõigus Saesaare paisjärve liivasel põhjal mõne isendina. Leitud ka Emajões (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* ex gr. *vulneratus* Zett. Keskjooksul liivapõhjal ja alamjooksul mudasel turbapõhjal üksikute isenditena. Esineb Emajões väga arvukalt Tartu linna reostunud veega piirkonnas (Tõlp 1958).

*Cryptochironomus* sp. («*Chironominae genuinae* № 9») Lipina. Keskjooksul paisjärvedes ja Orajõe suudmes liivas üksikute isenditena.

*Diamesa campestris* Edwards. Ülemjooksul, Roti ja Tille piirkonnas, liivapõhjal üksikud isendid.

*Diamesa gaedi* Mg. 1969. a. ülemjooksul (p. 2) liivasel põhjal üksikud isendid.

*Einfeldia* ex gr. *carbonaria* Mg. 1969. a. II lõigus Valgemetsa lähedal liivasel-kruusasel põhjal 1 is. Esineb ka Emajões ja vanajõgedes (Tõlp 1958).

*Einfeldia* f. l. *pagana* Mg. I lõigus (p. 7) liiva- ja mudasegusel põhjal 1 is.

*Endochironomus* ex gr. *signaticornis* Kieff. 1968. a. alamjooksul mudasel-liivasel põhjal mõned isendid. Emajões mitmes kohas mudapõhjad (Tõlp 1958).

*Eukiefferiella bicolor* Zett. 1969. a. ülemjooksul kiirevoolulistel kohtadel, liivas, vähese arvukusega. Emajõest leitud vaid ühel juhul (Tõlp 1958).

*Eukiefferiella* sp. 1969. a. keskjooksul (p. 15) kruusasel põhjal 1 is.

*Lauterbornia* Kieff. 1969. a. III lõigus Orajõe suudmes (p. 13) kruusasel kiirevoolulisel kohal mõni isend. Ö. Tõlbi (1958) andmetel on leitud ka ühest Emajõe ülemjooksu vanajõest mudaseguselt liivalt.

*Lauterborniella brachylabis* Edw. Kesk- ja alamjooksul (p. 15, 18) mudas mõned isendid. Ö. Tõlbi (1958) andmetel Emajões kõige sagedamini esinev hironomiidivastne.

*Limnochironomus* ex gr. *nervosus* Staeg. Kesk- ja alamjooksul mudasel põhjal mõned isendid. Leitud ka Emajõest (Tõlp 1958).

*Limnochironomus* ex gr. *tritonus* Kieff. Alamjooksul liivasel-mudasel põhjal üksikud isendid. Esineb Emajões (Tõlp 1958).

*Metricnemus* ex gr. *marcidus* Walk. 1969. a. keskjooksul (p. 15) kruusasel põhjal 1 is.

*Micropsectra curvicornis* Tsh. (*Tanytarsus* gr. *curvicornis* Kieff.). 1969. a. II lõigus liivasel-kruusasel põhjal 1 is. Emajõest leitud 1 is. Jõesuus liivapõhjalit kõõluslehtede seast (Tõlp 1958).

*Micropsectra* ex gr. *praecox* Mg. Ülem- ja keskjooksul liivasel-mudasel põhjal vähesel arvul.

*Microtendipes* ex gr. *chloris* Mg. Keskjooksul liivas-mudas üksikud isendid. Ö. Tõlbi (1958) andmetel ka Emajões.

*Orthocladiinae* genus? l. *triquetra* Tsh. 1969. a. ülem- ja keskjooksul liivapõhjal üksikud isendid.

*Orthocladius* ex gr. *saxiola* Kieff. 1969. a. keskjooksul (p. 15) kruusasel liivapõhjal 1 is.

*Parachironomus* ex gr. *albimanus* Mg. Ülem- ja keskjooksul nii liivasel kui ka mudasel põhjal ühekaupa. Leitud ka Emajõest (Tõlp 1958).

*Pentapedilum exsectum* Kieff. 1968. a. alamjooksul (p. 17) mudas 1 is. Emajões võrdlemisi sage (Tõlp 1958).

*Polypedilum breviantennatum* Tsh. 1969. a. keskjooksul (p. 13 ja 15) kruusasel või liivasel põhjal vähesel arvul. Emajões laialt levinud (Tõlp 1958).

*Polypedilum* ex gr. *convictum* Walk. Ülem- ja keskjooksu paisjärvedes (p. 7 ja 9) ja alamjooksul, mudas vähesel arvul. Leitud ka Emajõest (Tõlp 1958).

*Polypedilum* ex gr. *nubeculosum* Mg. II lõigus, Kiidjärve ja Saesaare paisjärvedes, mudapõhjal üksikud isendid. Ö. Tõlbi (1958) andmetel esineb Emajões.

*Polypedilum* ex gr. *scalaenum* Schr. Kesk- ja alamjooksul liivas-mudas vähesel arvul, ka Emajões (Tõlp 1958).

*Polypedilum* sp. («*Chironominae genuinae* № 3») Lipina. 1968. a. II lõigus Saesaare paisjärves mudastuval liivapõhjal 1 is. Leitud Emajõe ülemjooksult (Tõlp 1958).

*Procladius* Skuze. Kogu jõe ulatuses liivasel põhjal üsna arvukalt. Emajões on arvukuselt hironomiidide hulgas teisel kohal (Tõlp 1958).

*Prodiamesa* ex gr. *bathypila* Kieff. Ülem- ja keskjooksul mudasel liivapõhjal mõned isendid. Esineb ka Emajões (Tõlp 1958).

*Prodiamesa flabellata* Kieff. Ülemjooksul liivas üsna arvukalt.

*Prodiamesa olivacea* Mg. Ülemjooksul liivasel põhjal mõned isendid, arvukamalt Roti kohal (p. 2).

*Prodiamesa rufovitata* Goetgh. 1967. a. Orajõe suudmes liivasel mudakihiga põhjal üsna arvukalt.

*Psectrocladius* ex gr. *dilatatus* v. d. Wulp. 1968. a. II lõigus (Saesaare paisjärves) mudastuval liivapõhjal üksikud isendid. Leitud ka Akali jõest (Tõlp 1958).

*Psectrocladius* ex gr. *psilopterus* Kieff. 1969. a. keskjooksul (p. 15) liivas I is. Emajõest leitud Tartu linna piirkonnas (Tõlp 1958).

*Psectrocladius* sp. 1969. a. keskjooksul (p. 15) liivas I is.

*Sergentia* sp. 1969. a. ülemjooksul (p. 4) mudasel põhjal I is.

*Smittia ephemerae* Kieff. Kesk- ja alamjooksul liivas üsna arvukalt. Suurima tihedusega Koorvere ja Valgemetsa vahel. H. Haberman (1934) märgib selle liigi esinemist jõe ülemjooksul. Esineb ka Emajões (Tõlp 1958).

*Stictochironomus «connectens № 2»* Lipina. Ülem- ja keskjooksul ühekaupa liivasel põhjal. Leitud ka Emajõest (Tõlp 1958).

*Stictochironomus* ex gr. *histrio* Fabr. Kogu jõe ulatuses liivas vähesel arvul, suurima arvukusega Orajõe suudmes. Leitud varem jõe ülemjooksul (Haberman 1934) Valdavalt Emajõe algusosas (Tõlp 1956).

*Tanytus punctipennis* Mg. II lõigus mudasegusel liival üsna arvukalt.

*Tanytarsus* ex gr. *exiguus* Joh. III lõigus liivasel põhjal, kohati väga levinud liik. Sulbi veski juures massiliselt, mujal üksikute isenditena. On leitud H. Haberman (1934) poolt ka ülemjooksul. Emajões O. Tõlbi (1958) andmetel leitud kiires voolus taimestikupiirkondades, isegi mineerimas kõõluslehe veesisestest lehtedes.

*Tanytarsus* ex gr. *gregarius* Kieff. Kogu jõe ulatuses liivasel põhjal mõned isendid. Suurim asustustihedus oli Aarna lähedal (p. 5). O. Tõlbi (1958) andmetel Emajões kogu ulatuses püsiva esinemisega.

*Tanytarsus* ex gr. *lauterborni* Kieff. II ja III lõigus paisjärvedes mudasel-liivasel põhjal üsna arvukalt. H. Haberman (1934) märgib selle liigi esinemist jõe ülemjooksul. Esineb ka Emajões (Tõlp 1958).

*Tanytarsus* ex gr. *lobatifrons* Kieff. Ülem- ja keskjooksul liivas-mudas, taimede vahel, üsna arvukalt.

*Tanytarsus macrosandalum* Kieff. 1968. a. I lõigus (p. 5) liivasel põhjal I is.

*Tanytarsus* ex gr. *mancus* v. d. Wulp. Kogu jõe ulatuses mudas-liivas arvukalt. Emajõest on leitud O. Tõlbi (1958) poolt võrdlemisi sagedasena.

*Thienemanniella* sp. 1969. a. I ja II lõigus liivasel põhjal üksikud eksemplärid. H. Habermani (1934) järgi esineb see vastne Ahja jõe ülemjooksul mudasema põhjaga kohtades. Esineb ka Emajões (Tõlp 1958).

*Trichocladius inaequalis* Kieff. 1968. a. ülemjooksul (p. 3) liivas üksikud isendid.

*Chironomidae* indet. Kogu jões, nii avavees kui ka taimestikus 1—525 is. proovis. Rohkearvulisemalt esines neid Orajõe suudmes (p. 13).

*Diptera div. larvae*, kahetiivalised (planktoni- ja bentoseproovides)

*Atherix ibis* F. P. 5 liivasel põhjal 2 is.

*Ceratopogonidae* indet. Peaaegu kogu jões, avavees või mitmesugusel põhjal (1—6 is. proovis).

*Culicoides* indet. I ja III lõigus, avavees ühekaupa proovis.

*Dicranota bimaculata* (Schumm). Ülemjooksul (p. 5) liivasel põhjal 4 is.

*Eriocera* sp. III lõigus (p. 13) liivasel põhjal 2 is.

*Limoniidae* indet. P. 13 liivasel põhjal 2 is.

*Tabanus* sp. P. 13 liivasel põhjal 2 is.

*Diptera* indet. II ja IV lõigus ühekaupa proovis.

**Gastropoda, teod** (bentoseproovides)

*Amphipeplea glutinosa* (Müll.). Keskjooksul (p. 9) mudasel põhjal 2 is.

*Gyraulus albus* Müll. Ülemjooksul (p. 2) mudasel-liivasel põhjal ühekaupa.

*Radix ovata* (Drap.). P. 2 mudasel-liivasel põhjal 1 is.

- Valvata pulchella* Stud. II lõigus (p. 9) mudasel põhjal 2 is.  
**Bivalvia**, karbid (bentoseproovides)  
*Anodonta* sp. III lõigus (p. 13) liivasel põhjal 1 is.  
*Pisidium* sp. Peaaegu kogu jões nii liivasel kui ka mudasel põhjal (I—II is. proovis).  
*Unio* sp. Alamjooksul (p. 18) mudasel-liivasel põhjal 1 is  
**Bryozoa statoblastae**, sammalloomad (planktoniproovides)  
Sammalloomade läätspungi esines ülem- ja keskjooksul.  
**Cyclostomata et Pisces**, sõõrsuud ja kalad  
*Lampetra planeri* (Bloch.), ojasilm. Peamiselt II ja III lõigus.  
*Salmo trutta* L. m. *fario* L., hörnas. Kogu jões, eriti I ja II lõigus. Alates 1937 (Reinvaldt 1941), võib-olla ka varem, korduvalt sisse lastud.  
*Salmo irideus* Gib., vikerhörnas. I, II ja III lõigus. Väljunud siia kalatiikidest (Riikoja 1950) ja alates 1935 (Reinvaldt 1941) korduvalt sisse lastud.  
? *Salvelinus fontinalis* Mitch., paalia. Võib esineda I—III lõigus. Alates 1960 sisse lastud.  
*Thymallus thymallus* (L.), ärn. Peamiselt I—III lõigus.  
*Esox lucius* L., haug. Kogu jões, ülemjooksul hauakohtades.  
*Rutilus rutilus* (L.), särg. Kogu jões.  
*Leuciscus leuciscus* (L.), teib. Peamiselt III ja IV lõigus.  
*Leuciscus cephalus* (L.), turb. Peamiselt II—IV lõigus.  
*Leuciscus idus* (L.), säinas. Alamjooksul, allpool Sulbi veskit.  
*Phoxinus phoxinus* (L.), lepamaim. Kogu jões, eriti I—III lõigus.  
*Scardinius erythrophthalmus* (L.), roosärg. Kogu jões, ülemjooksul veski-järvedes.  
*Aspius aspius* (L.), tõugjas. Alamjooksul, allpool Sulbi veskit, harva.  
*Leucaspis delineatus* (Heck.), mudamaim. Peamiselt III ja IV lõigus, jõesoppides ja järvedes.  
*Tinca tinca* (L.), linask. Alamjooksul allpool Sulbi veskit, peamiselt jõesoppides ja järvedes.  
*Gobio gobio* (L.), rünt. Peamiselt I—III lõigus.  
*Alburnus alburnus* (L.), viidikas. Kogu jões.  
*Alburnoides bipunctatus* (Bloch.), tippviidikas. Peamiselt II ja III lõigus.  
*Blicca bjoerkna* (L.), nurg. III ja IV lõigus.  
*Abramis brama* (L.), latikas. Alamjooksul allpool Sulbi veskit.  
*Carassius carassius* (L.), koger. III ja IV lõigus, jõesoppides ja järvedes.  
*Nemachilus barbatulus* (L.), trulling. Kogu jões.  
*Cobitis taenia* L., hink. Kogu jões, peamiselt I—III lõigus.  
*Misgurnus fossilis* (L.), vingerjas. Peamiselt III ja IV lõigus, jõesoppides ja järvedes.  
*Anguilla anguilla* (L.), angerjas. Peamiselt alamjooksul, allpool Sulbi veskit.  
*Lota lota* (L.), luts. Peamiselt II—IV lõigus.  
*Pungitius pungitius* (L.), luukarits. Kogu jões, jõesoppides ja järvedes.  
*Lucioperca lucioperca* (L.), koha. IV lõigus.  
*Perca fluviatilis* L., ahven. Kogu jões.  
*Acerina cernua* (L.), kiisk. Peamiselt IV lõigus.  
*Cottus gobio* L., võldas (kohalik nimetus — härjapea). Peamiselt II ja III lõigus.

## Hüdrobiontide levikust jõe eri osades

Eelnenud hüdrobiontide leidude loetelu analüüsimine näitab, et Ahja jõe eri lõigud ei ole oma vee-elustiku koosseisu poolest ühesugused. Kolme aasta välitöödel kogutud materjali põhjal võib selle jõe hüdrobiontide suvises levikus täheldada järgmist.

Kogu jões on kõrgematest taimedest mitmesuguse tihedusega *Elodea canadensis*, *Equisetum limosum*, *Nuphar luteum*, *Phragmites communis* ja *Sagittaria sagittifolia*, tõenäoliselt ka *Potamogeton natans* ja *Scirpus lacustris*. Vetikatest leiti kogu jões sinivetikaid, rohevetikaid, eriti *Closterium*'i ja *Spirogyra*'t, räni-  
vetikatest *Navicula*'t, viburvetikatest *Volvox*'it, ainuraksetest *Arcella*'t ja *Diffugia*'t.

Kogu jões on levinud nematoodid, keriloomadest *Keratella cochlearis*, *Trichocerca longiseta*, *Trichotria tetractis* ja vist ka *Euchlanis dilatata*, oligoheedid, eriti *Stylaria lacustris*, kaanid, arvatavasti *Argyroneta aquatica*, hüdrakariinid, kladotseeridest *Acroperus harpae*, *Alona quadrangularis*, *Alonella nana*, *Bosmina longirostris curvirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Eurycercus lamellatus* ja *Graptoleberis testudinaria*, ostrakoodid, kopepoodidest *Cyclopoida* ja naupliused, *Asellus aquaticus*, putukatest ühepävikulised, eriti *Ephemera vulgata*, tõenäoliselt kiletiivalised ja ehmestiivalised, hironomiididest *Chironomus* f. l. *dorsalis*, *Corynoneura*, *Cricotopus* ex gr. *algarum*, *Procladius*, *Stictochironomus* ex gr. *histrion*, *Tanytarsus* ex gr. *gregarius* ja *T.* ex gr. *mancus*, tseratopogoniidid, karpidest *Pisidium* ning arvatavasti sammalloomad. Nii on kogu jõest leitud ja liigini või perekonnani määratud vorme 36.

Teine rühm hüdrobionte on sellised, kelle levikuala on katkestatud — nad esinevad teatud jõelõikudes ülal- ja allpool, kuid vahepealsetes lõikudes puuduvad. Senise materjali põhjal näivad Ahja jões niiviisi levinud olevat: I ja IV lõigus — *Pediastrum*, *Ceratium hirundinella*, *Lecane luna*, kladotseerid *Alona costata* ja *Bosmina longirostris brevicornis*; I ja III lõigus — *Notholca labis* ja *Culicoides*; I, II ja IV lõigus — *Hydra*, kladotseerid *Polyphepus pediculus* ja *Simocephalus vetulus*, kõik *Calanoida* ja *Polypedilum convictum*; I, III ja IV lõigus — keriloomad *Euchlanis triquetra* ja *Trichotria pocillum*, *Peracantha truncata*, kopepoodid *Eucyclops macrurus* ja *Macrocyclops albidus*; II ja IV lõigus — *Acorus calamus*, *Merismopedia*, *Surirella* ja *Sminthurides*. Kokku sai selliseid jõgepidi katkestunult levinud taksoone 21.

Kolmanda, üsna suure rühma hüdrobionte moodustavad need, kes on jõgepidi küll pidevalt levinud, kuid mitte kogu jões. Niiviisi leiti ainult ülemjooksupoolest jõesast, I ja II lõigust *Menyanthes trifoliata*'t, *Pinnularia*'t, keriloomi *Filinia limnetica* ja üks *Trichocerca* liik, kladotseere *Camptocercus lilljeborgi* ja *Daphnia longispina*, harpaktikoide, *Brachycentrus*'t ja *Thienemaniella*'t. Kolmele esimesele jõelõigule ühisteks ja IV, suudmelõigus puuduvateks osutusid leidude järgi kladotseerid *Bosmina coregoni* ja *B. longirostris* ning 9 liiki hironomiide: *Ablabesmyia* ex gr. *lentiginosa*, *Anatopygnia trifascipennis*, *Cryptochironomus* ex gr. *camptolabis*, *Micropsectra* ex gr. *praecox*, *Ortho-*

*cladiinae* genus? I. *triquetra*, *Parachironomus* ex gr. *albimanus*, *Prodiamesa* ex gr. *bathyphila*, *Stictochironomus* «connectens № 2» ja *Tanytarsus* ex gr. *lobatifrons*.

Jõe keskosale, II ja III lõigule iseloomulikeks ja ülem- ning alamjooksul puuduvateks hüdrobiontideks on makrofüüdid *Alisma plantago-aquatica*, *Potamogeton perfoliatus* ja *Typha latifolia*, vetikatest *Gyrosigma*, keriloomad *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis* ja *Br. quadridentatus*, *Keratella quadrata* ja *Trichocerca capucina*, vesilestad *Lebertia* ja *Mideopsis orbicularis*, kladotseerid *Ceriodaphnia quadrangula* ja *Diaphanasoma brachyurum*, putukatest koriksiidid ning hironomiidid *Ablabesmyia* ex gr. *monilis*, *Cryptochironomus* ex gr. *anomalus*, veel üks *Cryptochironomus*'e liik, *Microtendipes* ex gr. *chloris* ja *Tanytarsus* ex gr. *lauterborni*.

Jõe kesk- ja alamjooksul, II, III ja IV lõigus on levinud, kuid I lõigus puuduvad *Cymbella*, keriloomad *Polyarthra vulgaris* ja *Synchaeta oblonga*, kladotseerid *Alona guttata*, *Bosmina longirostris similis*, üks *Ceriodaphnia* liik, *Scapholeberis mucronata* ja *Sida crystallina*, vesijooksiklased, hironomiididest üks *Chironomus*'e liik, *Clinotanytus nervosus*, *Cryptochironomus* ex gr. *defectus*, *Cr.* ex gr. *fuscimanus*, *Cr.* ex gr. *vulneratus*, *Limnochironomus* ex gr. *nervosus*, *Polypedilum* ex gr. *scalaenum* ja *Smittia ephemerae*.

Veelgi lähemale suudmepoolsele osale, ainult III ja IV jõe lõigule on iseloomulikud kõrgemad taimed *Glyceria maxima*, *Hydrocharis morsus-ranae* ja *Typha angustifolia*, ainurakne *Peritricha*, turbellaarid, keriloomadest *Testudinella patina*, oli-

Tabel 2

Ahja jõe eri lõikudes kindlakstehtud vetikate ja selgrootute vormide hulk (määramise täpsus vähemalt perekonnani)

Rühm	Jõelõik			
	I	II	III	IV
Suurtaimed	12	12	13	14
Vetikad	9	11	6	9
Ainuraksed	2	2	3	3
Keriloomad	11	14	14	15
Vesilestad	0	4	5	1
Vesikirbulised	18	24	21	19
Putukad (neist hironomiidid)	36(31)	44(41)	45(40)	25(22)
Limused	3	3	2	2
Muud loomad	7	9	6	9
	98	123	115	97

goheet *Psammoryctides barbatus* ja hironomiid *Lauterborniella brachylabis*.

Kokku on loetletud taksoone, kes on levinud pidevalt pikes jõe ulatuses, 64.

Ülejäänud 95 hüdrobiondi levik näib piirduvat kindlate jõe-lõikudega.

Jõe I lõigus esineb määratud hüdrobiontide liikidest või perekondadest 98 (tabel 2). Neist 26 vormi leiti ainult selles lõigus: *Batrachium*, *Fontinalis antipyretica*, *Potamogeton lucens* ja *Sparganium erectum*; *Tabellaria*; *Peridinium*; *Brachionus urceolaris*; *Leydigia leydigi* ja *Pleuroxus laevis*; 13 hironomiidi — *Ablabesmyia* ex gr. *fulva*, *Abl.* ex gr. *tetrasticta*, üks *Anatopynia* liik, *Brillia* ex gr. *modesta*, *Diamesa campestris*, *D. gaedi*, *Einfeldia* f. l. *pagana*, *Eukiefferiella bicolor*, *Prodiamesa flabellata*, *Pr. olivacea*, *Sergentia*, *Tanytarsus macrosandalum* ja *Trichocladus inaequalis*; *Atherix ibis* ja *Dicranota bimaculata*; *Gyraulus albus* ja *Radix ovata*. Märgatavalt palju esines I lõigus kohati mõningaid rohevetikaid, *Brachycentrus subnubilis*'e kodasid taimede jt. vee-esemete küljes ja mitmeid hironomiide.

Kvantitatiivseid andmeid Ahja jõe zooplanktonist I lõigust võetud planktoniproovide põhjal on esitatud tabelis 3.

Tabel 3

Zooplanktoni arvukus (Is/m<sup>3</sup>) Ahja jõe I lõigus

Proovipunkt	Kokku	Valdavad plankterite rühmad								Kokku
		<i>Protozoa</i>	%	<i>Rotatoria</i>	%	<i>Cladocera</i>	%	<i>Copepoda</i>	%	
1967. a.										
5. Avavesi	3610	100	2,8	520	14,4	570	15,8	610	16,9	1800
1968. a.										
1. Taimestik	78980	990	12,5	250	0,3	76020	96,2	1160	1,5	78420
3. Avavesi	2060	40	1,9	40	1,9	30	1,4	1720	83,5	1830
4. Avavesi	8340	1510	18,1	5650	67,7	10	0,1	500	6,0	7670
5. Avavesi	4900	2250	45,9	750	15,3	70	1,4	1020	20,8	4090
7. Taimestik	15700	400	2,5	2500	15,9	8760	55,8	3840	24,5	15500
1969. a.										
3. Avavesi	4200	—	—	3250	77,4	270	6,4	145	3,4	3665
6. Avavesi	1150	—	—	500	43,5	135	11,7	—	—	635
7. Avavesi	3205	260	8,1	770	24,0	395	12,3	10	0,3	1435
Keskmine	13572	617	4,5	1581	11,6	9584	70,6	1001	7,4	12723

Zooplanktoni arvukus oli I lõigus 9 proovi järgi keskmiselt 13572 is/m<sup>3</sup> (tabel 3), mis on väiksem kui teistes jõelõikudes. Avaveest võetud proovide järgi oli see arv I lõigus 3924, taimestikust võetud proovide järgi 47340; mõlemad arvukused osutusid teiste jõelõikude suhtes keskmiseks.

Plankterite hulgas oli arvukaim loomarühm vesikirbulised (keskm. 9584 is/m<sup>3</sup>, 70,6%). Teiste rühmade osatähtsus on kaunis väike (4,5—11,6%). Arvukaimalt esindatud vesikirbulised olid *Daphnia longispina* (kuni 70 000 is/m<sup>3</sup>) ja *Chydorus sphaericus* (kuni 6500 is/m<sup>3</sup>). Keriloomadest kõige rohkem oli *Euchlanis dilatata*'t (2500—5000 is/m<sup>3</sup>). Ainuraksed ja aerjalalised puudusid mõnes planktoniproovis täiesti.

Tabel 4

Zoobentose keskmine asustustihedus ja biomass Ahja jõe I lõigus põhjammutaja-proovide järgi

Koht, aasta, proovide hulk	is/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	Valdavate loomarühmade % asustustihedusest 1967. a.
Punkt 2, 1967, 1	4218	6,38	<i>Chironomidae</i> 52
„ 1969, 4	708	3,56	<i>Oligochaeta</i> 37 <i>Trichoptera</i> 5 <i>Mollusca</i> 3
Punkt 3, 1969, 5	2460	4,97	—
Punkt 4, 1969, 3	3389	3,96	—
Punkt 5, 1967, 1	844	5,16	<i>Diptera</i> 32
„ 1969, 2	3441	10,46	<i>Oligochaeta</i> 21
Punkt 6, 1969, 1	888	4,00	—
Punkt 7, 1969, 3	3803	3,71	—
Keskmine	2477	4,93	—

Zoobentose asustustihedus I lõigus on 708—4218 is/m<sup>2</sup>, keskmiselt 2477 is/m<sup>2</sup>, ja biomass 3,56—10,46, keskmiselt 4,93 g/m<sup>2</sup> (tab. 4). Isendite hulga poolest on see jõelõik teiste seas keskmisel, kuid biomassi poolest viimasel kohal. Teiste põhjaloomade seas on I lõigus arvukamalt hironomiide (kuni 4440 is/m<sup>2</sup>), oligoheete (kuni 4928 is/m<sup>2</sup>), *Pisidium*'i (kuni 710 is/m<sup>2</sup>), dipterivastseid (kuni 266 is/m<sup>2</sup>) ja ehmeistiivalisi.

Ahja jõe II lõik on liigirikkaim, siit leiti kokku 123 liiki või perekonda hüdrobionte (tabel 2). Neist 26 vormi avastati ainult II lõigus: *Mougeotia*; *Fragilaria*; *Kellicottia longispina*; *Limnodrilus udekemianus*, *L. hoffmeisteri* ja *Tubifex tubifex*; *Dictyobates fluviatilis* ja *Piona variabilis*; *Chydorus globosus*, *Monospilus dispar*, *Pleuroxus uncinatus* ja *Rhynchotalona rostrata*; *Eucyclops macruioides*; *Phryganea* sp.; 10 liiki hironomiide — üks *Chironomus*'e liik, *Cricotopus ex gr. silvestris*, *Cryptochironomus ex gr.*

*Alona rectangula*, *Bosmina longirostris pellucida*, üks *Daphnia* liik ja *Iliocryptus agilis*; *Acanthocyclops* sp.; *Micronecta minutissima*; 10 liiki hironomiide — *Cryptochironomus rolli*, üks *Eukiefferiella* liik, *Lauterbornia*, *Metricnemus* ex gr. *marcidus*, *Orthocladus* ex gr. *saxicola*, *Polypedilum brevia antennatum*, *Prodiamesa rufovittata*, *Psectrocladius* ex gr. *psilopterus*, *Ps.* sp. ja *Tanytarsus* ex gr. *exiguus*; *Eriocera* ja *Tabanus*; *Anodonta*.

Mitmeid hüdrobionte esines III lõigus kohati väga tihedasti, näiteks *Glyceria maxima*'t ja *Sagittaria sagittifolia*'t, sinivetikaid, rohevetikaid, *Volvox*'it, ainurakseid, *Testudinella patina*'t, *Alonella nana*'t, *Chydorus sphaericus*'t, *Cricotopus* ex gr. *algarum*'it, *Stictochironomus* ex gr. *historio*'t ja mitmeid *Tanytarsus*'e liike.

Tabel 7

Zooplanktoni arvukus (is/m<sup>3</sup>) Ahja jõe III lõigus

Proovipunkt	Kokku	Valdavad plankterite rühmad								Kokku
		<i>Protozoa</i>	%	<i>Rotatoria</i>	%	<i>Cladocera</i>	%	<i>Copepoda</i>	%	
1967. a.										
13. Taimestik	83410	43000	51,6	6000	7,2	21300	25,6	6010	7,2	76310
13. Avavesi	850	455	53,5	145	17,1	90	10,6	30	3,5	720
14. Avavesi	1900	1125	59,2	565	29,7	60	3,2	50	2,6	1800
14. Taimestik	73880	7750	10,5	10500	14,2	22180	30,0	31000	42,0	71430
1968. a.										
13. Taimestik	23160	10010	43,2	5290	22,8	2140	9,2	1370	5,9	18810
1969. a.										
13. Avavesi	430	260	60,5	50	11,6	80	18,7	—	—	390
15. Taimestik	3500	520	14,9	1790	51,1	550	15,7	300	8,6	3160
16. Taimestik	7060	3000	42,5	2800	39,6	110	1,6	780	44,8	6690
Keskmine	24274	8265	34,0	3393	14,0	5814	24,0	4943	20,4	22414

8 proovi järgi on III lõigus zooplanktereid keskmiselt 24 274 is/m<sup>3</sup> (tabel 7). Avavees on neid keskmiselt 1060 is/m<sup>3</sup>, niisiis teiste jõelõikude kõrval on III lõigu avavesi zooplankterite poolest kõige vaesem. Taimestikus on zooplanktereid 38 202 is/m<sup>3</sup>. Eri zooplankterite rühmad on suhteliselt ühtlasel hulgal esindatud. Kõige rohkem on ainurakseid (keskm. 2265 is/m<sup>3</sup>, 34,0%),

kõige vähem keriloomi (14,0%). Teiste rühmade osatähtsus on 20,4—24,0%. 1969. a. ühes proovis puudusid aerjalalised. Arvukamatest liikidest võib loetleda järgmisi: ainuraksed *Diffugia* sp. (kuni 22 750 is/m<sup>3</sup>, mis on selle looma suurim vastav arv Ahja jões), *Arcella* (kuni 14 250 is/m<sup>3</sup>) ja *Volvox* (kuni 6000 is/m<sup>3</sup>), keriloomad *Euchlanis dilatata* (3750—8500 is/m<sup>3</sup>) ja *Testudinella patina* (kuni 2000 is/m<sup>3</sup>), kladotseerid *Chydorus sphaericus* (kuni 12 750 is/m<sup>3</sup>), *Simocephalus vetulus* (kuni 8250 is/m<sup>3</sup>), *Alonella nana* (kuni 4500 is/m<sup>3</sup>) ja *Acroperus harpae* (kuni 2750 is/m<sup>3</sup>). Punktis 14 oli 1967. a. proovi järgi ka väga palju aerjalaliste vastseid — 25 000 is/m<sup>3</sup>. Täiskasvanud aerjalalistest esines kohati palju *Eucyclops macrurus*'t (kuni 600 is/m<sup>3</sup>).

Tabel 8

Zoobentose keskmine asustustihedus ja biomass Ahja jõe III lõigus põhjaammutaja-proovide järgi

Koht, aasta, proovide hulk	is/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	Valdavate loomarühmade % asustustihedusest 1967. a.
Punkt 13, 1967, 2	3507	39,96	<i>Chironomidae</i> 69—71
„ 1969, 3	2146	8,79	<i>Hydracarina</i> 13
			<i>Mollusca</i> 8
			<i>Diptera</i> 8
			<i>Trichoptera</i> 7
			<i>Mollusca</i> 3
			<i>Oligochaeta</i> 1
Punkt 14, 1967, 1	666	0,05	<i>Hydracarina</i> 40
„ 1969, 3	2591	23,83	<i>Ephemeroptera</i> 26
Punkt 15, 1969, 3	5387	3,52	—
Ahjalt 4 km alla, 1969, 2	2177	12,09	—

Põhjaloome on III lõigus veidi vähem kui II lõigus. Nende asustustihedus on 666—5387, keskmiselt 3029 is/m<sup>2</sup> (tabel 8). Biomassi poolest on aga see lõik Ahja jõe rikkaim osa — põhjaloomade biomass on siin 0,05—39,96, keskmiselt 15,18 g/m<sup>2</sup>. Arvukaimad loomad on hironomiidid (44—3996 is/m<sup>2</sup>), kellele järgnevad hüdrakariinid (kuni 400 is/m<sup>2</sup>), ja ühepäevikulised, eriti *Ephemera vulgata* (kuni 178 is/m<sup>2</sup>), kohati ka oligoheedid (kuni 1731 is/m<sup>2</sup>) ja limused (kuni 1465 is/m<sup>2</sup>).

Ahja jõe IV lõigust leiti 97 liiki või perekonda (tabel 2), mis on väiksem arv kui teistes lõikudes, osalt vist seepärast, et sellest lõigust on vähem proove võetud. Neist 97 vormist avastati ainult selles lõigus 18: *Butomus umbellatus*, *Caltha palustris* (arvatavasti jäi see teistes lõikudes märkamata) ja *Sium latifolium*; *Epiphanes senta*, *Lecane bulla*, *Mytilina mucronata*, *M. ventralis* ja *Trichocerca rousseleti*; *Tubifex ignotus*; *Limnesia undulata*;

*Alonella excisa* ja *Oxyurella tenuicaudis*; *Sialis* sp.; *Allochironomus* ex gr. *signaticornis*, *Limnochironomus* ex gr. *tritomus* ja *Pentapedilum exsectum*; *Unio* sp. Paljud jões ka ülalpool esinevad vormid on IV lõigus väga arvukad, nagu *Glyceria maxima*, *Phragmites communis*, sinivetikad, *Euchlanis dilatata* ja *Trichocerca longiseta*, *Acroperus harpae* ja *Peracantha truncata* ning *Tanytarsus* ex gr. *mancus*.

Tabel 9

Zooplanktoni arvukus (is/m<sup>3</sup>) Ahja jõe IV lõigus

Proovipunkt	Kokku	Valdavad plankterite rühmad								Kokku
		Protozoa	%	Rotatoria	%	Cladocera	%	Copepoda	%	
1967. a.										
17. Avavesi	2200	270	12,3	1340	60,9	80	3,6	410	18,6	2100
17. Taimes- tik	15250	17750	10,9	24020	15,4	36700	23,6	70310	45,2	148780
18. Avavesi	8980	375	4,2	3770	42,0	190	2,1	4625	51,5	8960
18. Taimes- tik	46460	10520	22,6	2280	4,9	9800	21,1	14750	31,7	37350
1968. a.										
18. Avavesi	1700	500	29,4	260	15,3	360	21,2	300	17,6	1420
Keskmine	43118	5883	13,6	6334	14,7	9426	21,9	18079	41,9	39722

Zooplanktonit on IV lõigus 5 proovi järgi (tabel 9) keskmiselt 43 118 is/m<sup>3</sup>, mis on palju suurem kui eelmistes jõelõikudes. Avavees on zooplanktereid küll keskmisel hulgal — 4293 is/m<sup>3</sup>, kuid taimestikus ülipalju — tervelt 101 355 is/m<sup>3</sup>. Viimane arv tuli suur tänu Lääniste silla juures (p. 17) kõõluslehtede puhmast 1967. a. saadud suurimale planktoniproovile, milles oli loomi 156 250 is/m<sup>3</sup>. IV lõigu zooplanktonis on kõige rohkem aerjalalisi (keskm. 18 079 is/m<sup>3</sup>, 41,9%), seejärel vesikirbulisi (21,9%), teisi põhirühmi on 13,6—14,7%. Aerjalalistest olid proovide järgi arvukainad nende vastsed, naupliused ja kopepodiidid (kokku kuni 62 000 is/m<sup>3</sup>), eri liikidest *Eucyclops macrurus* (kuni 750 is/m<sup>3</sup>). Vesikirbulistest oli IV lõigus väga palju *Acroperus harpae*'t (kuni 20 250 is/m<sup>3</sup>), *Peracantha truncata*'t (kuni 9000 is/m<sup>3</sup>), *Alona costata*'t (2500 is/m<sup>3</sup>) ja *Chydorus sphaericus*'t (1500 is/m<sup>3</sup>). Kõige arvukam keriloom nii IV lõigus kui ka kogu Ahja jões üldse oli *Euchlanis dilatata* (kuni 17 250 is/m<sup>3</sup>). Teistest keriloomadest oli selles lõigus palju *Synchaeta oblonga*'t (kuni 3375 is/m<sup>3</sup>), *Mytilina mucronata*'t ja *Trichocerca longiseta*'t (mõlemad kuni 1750 is/m<sup>3</sup>). Ainuraksetest oli siin eriti arvukas *Arcella* (kuni 16 000 is/m<sup>3</sup>); *Diffugia*'t oli mõnevõrra vähem (1750 is/m<sup>3</sup>).

Zoobentose keskmine asustustihedus ja biomass Ahja jõe IV lõigus põhjaammutaja-proovide järgi

Koht, aasta, proovide hulk	is/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	Valdavate loomarühmade % asustustihedusest 1967. a.
Punkt 17, 1969, 2	1399	10,81	—
Võngjärve kohal, 1969, 4	2431	5,78	—
Punkt 18, 1967, 2	1288	1,20	<i>Oligochaeta</i> 39—67
„ 1969, 5	1074	9,1	<i>Mollusca</i> 15—35 <i>Ephemeroptera</i> 11 <i>Hydracarina</i> 6 <i>Turbellaria</i> 6
Keskmine	1574	7,62	—

Zoobentose andmed IV lõigu kohta (tabel 10) ei ole päris täielikud — proove võeti ainult 3 kohast ja neistki läks üks probiir enne proovi kaalumist puruks. Saadud andmete järgi tuli siin zoobentose asustustihedus väiksem kui jõe teistes lõikudes — 1074—2431, keskmiselt 1574 is/m<sup>2</sup> — ja biomass 1,20—10,81, keskmiselt 7,62 g/m<sup>2</sup>. Kõige arvukamalt on IV lõigu bentoses oligoheete (44—3729 is/m<sup>2</sup>), seejärel hironomiide (44—577 is/m<sup>2</sup>) ja limuseid (kuni 355 is/m<sup>2</sup>) — eriti *Pisidium*'i. Mõnes kohas esineb palju ka ühepäevikulisi (eriti *Ephemera vulgata*'t), hüdrakariine, turbellaare ja *Asellus aquaticus*'t.

Kogu Ahja jõe zooplanktoni keskmine arvukus on esitatud materjali järgi 22 226 is/m<sup>3</sup>. See on ligikaudu 11 korda väiksem kui Emajões (L u m b e r g 1960), kuid 1,2 korda suurem Elva jõe zooplanktoni arvukusest (R i s t k o k ja R u s e 1970). Ahja jõe avavees on zooplanktereid keskmiselt 4098 is/m<sup>3</sup>, taimestikuvöötmes 47 328 is/m<sup>3</sup>. Zooplanktoni hulk suureneb jõevoolu suunas (I lõigus on kõige vähem, IV lõigus kõige rohkem).

Zoobentost on kogu Ahja jões keskmiselt 2753 is/m<sup>2</sup> ja 8,80 g/m<sup>2</sup>. Asustustihedus on siin umbes niisama suur kui Emajões — 2771 is/m<sup>2</sup> (T ö l p 1956), natuke suurem kui Elva jões — 2525 is/m<sup>2</sup> (R i s t k o k ja R u s e 1970) ja väiksem kui Amme jões — 3143 is/m<sup>2</sup> (R i s t k o k 1972). Bentose asustustihedus Ahja jões on suurim keskjooksul, II lõigus; sealt suudme suunas see väheneb. Bentose biomass aga on keskmiselt kõige suurem jõe III lõigus.

Aratab tähelepanu, et kolme aasta jooksul oli põhjaloomade keskmine hulk Ahja jões väga stabiilne. Kogu jõe keskmine oli 1967. a. proovide järgi 2748, 1968. a. 2700 ja 1969. a. 2760 is/m<sup>2</sup>.

Kaladest võib kogu Ahja jões sobivatest biotoopidest leida 10 liiki: Ahjale väga iseloomulikke lepamaimu ja hõrnast, samuti

haugi, särge, roosärge, viidikat, trullingut, hinku, luukaritsat ja ahvenat. Teistel kaladel on leviku ulatus jõgepidi piiratud. Jõe le iseloomulikud neist on I kuni III lõigus esinevad vikerhõrnas, ärn ja rünt ning jõe keskosas, II ja III lõigus ojasilm, tippviidikas ja võldas. II kuni IV lõigust võib leida turba ja lutsu. Jõe alamjooksul, III ja IV lõigus on kalu, kellele sobivad biotoobid ülalpool puuduvad, nagu teib, mudamaim, linask, nurg, koger ja vingerjas. Allpool Sulbi veskitammi ja teisi tõkkeid, mis ei lase rännata kalu ülespoole, esinevad mõned Emajõe ja selle lisajõgede suudmeosade kalad — säinas, tõugjas, latikas ja angerjas. Peale nende on samuti Emajõe le iseloomulikud kalad, kes Ahja jõkke tungivad ainult IV lõiku, koha ja kiiski.

### Kokkuvõte

Käesolev artikkel kujutab endast 1967., 1968. ja 1969. a. suvel kogutud materjali põhjal koostatud ülevaadet Emajõe suurima lisajõe — Ahja jõe — hüdrograafiast, taimestiku ja loomastiku liigilisest koosseisust ja levikust jõe üksikutes lõikudes. Hüdrobioloogilisi proove võeti 18 punktist.

Ahja jõe pikkus on ca 100 km, vesikonna pindala ca 1014 km<sup>2</sup>, absoluutne langus 84,9 m ja suhteline langus 0,91 m/km. Jõgi on alamjooksul suudmest kuni Läänisteni (ca 18 km) laevatatav.

Ahja jõgi algab Otepää kõrgustikult Erastvere järvest ja suubub Emajõkke paremalt 8 km enne viimase suuet. Ahja jõkke suubub 25 vooluveekogu. Kõik vooluveed Ahja jõestikus kokku moodustavad ligi 360 km. Jõgi on ühenduses vähemalt 38 järvega, kogupindalaga ca 270 ha. Jõel on 15 tammi ja paisu, millest vähemalt 9 on kalade liikumisele ning paadisõidule takistuseks. Ahja jõe kallastes on 36 liivakivipaljandit, nn. taevaskoda.

Taimedest ja selgrootutest määrati alamliigini, liigini või perekonnani 225 vormi. Neist 36 on levinud enam-vähem kogu jões. Määratud hüdrobiondid kuuluvad järgmistesse süstemaatilistesse rühmadesse: *Macrophyta* — 22 liiki; *Cyanophyta* — 2 perekonda; *Chlorophyta* — 5 perekonda; *Bacillariophyta* — 7 perekonda; *Flagellata* — 3 liiki või perekonda; *Rhizopoda* — 2 perekonda; *Infusoria* — 1 perekond; *Spongia*; *Hydrozoa* — 1 perekond; *Turbellaria*; *Rotatoria* — 26 liiki; *Nematoda*; *Oligochaeta* — 8 liiki; *Hirudinea*; *Araneida* — 1 liik; *Hydracarina* — 8 liiki; *Cladocera* — 35 liiki või alamliiki; *Ostracoda*; *Copepoda* — 6 liiki; *Isopoda* — 1 liik; *Podura* — 1 liik; *Ephemeroptera* — 1 liik; *Heteroptera* — 3 liiki; *Megaloptera* — 1 liik; *Coleoptera*; *Hymenoptera*; *Trichoptera* — 2 liiki või perekonda; *Chironomidae* — 69 liiki, perekonda või gruppi; *Diptera* div. — 5 liiki või perekonda; *Gastropoda* — 4 liiki; *Bivalvia* — 3 perekonda; *Bryozoa*.

Kalu leidub Ahja jões 30—31 liiki. Sellele jõe le on iseloomu-

likud ojasilm, hõrnas, vikerhõrnas, ärn, turb, lepamaim, rünt, tippviidikas ja võldas.

Kogu jõe zooplanktoni keskmine arvukus on 22 226 is/m<sup>3</sup>, zoobentose keskmine asustustihedus 2753 is/m<sup>2</sup> ja biomass 8,80 g/m<sup>2</sup>.

Hüdrograafilise iseloomu ning taimestiku ja loomastiku koosseisu poolest jaguneb Ahja jõgi 4 lõiku.

I lõik — nn. Tillejõgi, Erastvere järvest kuni Koorvere veskitammini, on üle 30 km pikk. Siin on jõgi käänuline, kitsas, algul madal, allpool sügavam, allika- ja kärestikurikas, kiirevooluline ja külmaveeline. Taimestik on kivise-liivase põhja ja kiire voolu tõttu kehv. Lisaveekogud — kaks suuremat jõge, 5 oja ja kraavi. I lõigus on jõel 7 veskitammi, hulk purdeid ja vees palju risu. Talviti see jõeosa ei külmu. I jõelõigust leiti 98 hüdrobionti, nendest 26 ainult siit. Zooplanktoni keskmiseks arvukuseks saadi 13 572 is/m<sup>3</sup>; arvukaim loomarühm on kladotseerid. Zoobentose keskmiseks asustustiheduseks on 2477 is/m<sup>2</sup> ja biomassiks 4,93 g/m<sup>2</sup>. Valdavad põhjaloomad on hironomiidid, oligoheedid, *Pisidium*, mitmesuguste muude dipterite ja ehmestiivaliste vastsed. Kogu jõelõik kuulub forellikaitseala piiridesse.

II lõigu moodustab Ahja jõgi Koorvere veskitammist kuni Valgesoo veskitammini, pikkusega ca 20 km. Ka see jõelõik on käänuline, suhteliselt kitsas, muutliku sügavusega, kivise-liivase põhjaga, allika- ja kärestikurikas, mõnevõrra soojema veega kui eelmise lõik ja vahelduva voolukiirusega. Siin on kõige rohkem liivakivipaljandeid. Taimestikku on märksa rohkem kui I lõigus. Sellesse lõiku suubub kolm oja ja kraavi, jõel on kolm paisjärve ja 4 tammi. II jõelõigus on leitud 123 hüdrobionti, neist 26 vormi esinevad ainult selles lõigus. Zooplanktoni keskmine arvukus on 17 454 is/m<sup>3</sup>, rikkalikumalt on esindatud kladotseerid ja kopepoodid. Zoobentose keskmine asustustihedus on 4451 is/m<sup>2</sup> ja biomass 9,02 g/m<sup>2</sup>, arvukamateks loomarühmadeks on oligoheedid, ühepäevikulised ja hironomiidid.

III jõelõik ulatub Valgesoo veskitammist kuni Lääniste maantee sillani; selle lõigu pikkus on ca 28 km. Siin on jõel suuremad käänud, kohati lai luht, suurem laius ja sügavus. Põhi on küll kõva, kuid kärestikke on vähem, ka voolukiirus on märgatavalt väiksem ja veetemperatuur kõrgem. Taimestik on siin lopsakam kui teistes jõelõikudes. Siia suubub kaks suurt jõge ja 6 väiksemat oja või kraavi, paisjärvi on üks. Üle jõe on selles lõigus kolm tammi.

Ainult III jõelõiku iseloomustab 23 hüdrobionti. Üldse leiti siit 115 liiki või perekonda. Zooplanktoni keskmine arvukus on 24 274 is/m<sup>3</sup>, kõige rohkem on ainurakseid. Zoobentose keskmine asustustihedus on 3029 is/m<sup>2</sup> ja biomass 15,18 g/m<sup>2</sup> (viimane arv on Ahja jõe lõikude kohta kõige suurem). Bentoses valdavateks

loomarühmadeks on hironomiidid, hüdrakariinid ja ühepäeviku-  
lised.

IV lõiguks on Ahja jõe ca 18 km pikk alamjooks Lääniste  
maantee sillast kuni suudmeni. Siin on jõgi luhajõe ilmega —  
sirgem, aeglasema vooluga, vanajõgedega, lai ja sügav. Põhi  
on üldiselt mudane, kärestikke ei ole. Taimestik kalda ääres sar-  
naneb Emajõe omaga, kohati on see lopsakas. IV jõelõiku suubub  
8 kraavi ja jõe ääres on sellega avaralt ühenduses kaks suure-  
mat järve. Tamme siin ei ole. Sellest lõigust on leitud 97 hüdro-  
bionti, kellest 18 eelmistes lõikudes puuduvad. Zooplanktoni kesk-  
mine arvukus on suurem kui teistes lõikudes —  $43\,118 \text{ is/m}^3$ ,  
selles on kõige rohkem kopepoode ja kladotseere, viimastest eriti  
*Acroperus harpae*'t. Zoobentose keskmine asustustihedus on see-  
vastu väiksem kui teistes jõelõikudes —  $1574 \text{ is/m}^2$  — ja biomass  
 $7,62 \text{ g/m}^2$ . Bentoses on arvukaimad loomad oligoheedid, hirono-  
miidid ja molluskid. IV jõelõigus toimub tõenduslik kalapüük.

#### Kirjandus

- Eesti järved. 1968. Toim. A. Mäemets jt. Tln., «Valgus». (ENSV TA).  
Eilart, J., Kuusk, J. jt. 1965. Kas tunnend maad. Tln., «Eesti Raamat».  
Haberman, H. 1934. Ahja jõe ülemjooksu põhjafaunast. — «Eesti  
Loodus», 3.  
Kask, I. 1964. Eesti järvede nimestik. Tln., ERK. (ENSV TA).  
Kumari, E. 1968. Ahja jõe ürgorg. Tln., «Eesti Raamat».  
Lumberg, A. 1956. Emajõe planktonist. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 49. Tln., ERK.  
Lumberg, A. 1960. Emajõe luhaveekogude plankton. — Zooloogia-alaseid  
töid, 1. TRU Toimetised, 91. Tartu.  
Lumberg, A., Ruse, K. 1962. Ülevaade Emajõe, selle lisajõgede ja  
luhaveekogude keriloomadest. — Faunistilisi märkmeid, 1, 3. Tartu. (ENSV  
TA LUS).  
Mäemets, A. 1958. Andmeid Eesti vesikirbuliste (*Cladocera*) faunast. —  
ENSV TA Toimetised, 8. Bioloogiline seeria, 1.  
Reinvaldt, E. 1941. Märkmeid kalade paigutamisest Eesti NSV ala-  
veekogudesse. — TRU j. o. Loodusuurijate Seltsi Aruanded, 47, 1—2. Tartu,  
RK «Teaduslik Kirjandus».  
Riikoja, H. 1950. Eesti NSV kalad. Tln.—Tartu, ERK. (ENSV TA).  
Ristkok, J. 1970. Märkmeid Savijõe hüdrobioloogiast. — Zooloogia-  
alaseid töid, 7. TRU Toimetised, 255. Tartu.  
Ristkok, J., 1972. Hüdrobioloogilisi andmeid Amme jõe kohta. —  
Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 61. Tln., «Valgus».  
Ristkok, J. ja Ruse, K. 1970. Elva jõe hüdrobioloogiast. — Zooloogia-  
alaseid töid, 7. TRU Toimetised, 255. Tartu.  
Ruse, K. 1969. Emajõe vanajõgede planktonist. — Zooloogia-alaseid töid,  
5. TRU Toimetised, 231. Tartu.  
Tõlp, O. 1956. Emajõe bentosest. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat,  
49. Tln., ERK.  
Wellner, A. (toim.) 1924. Sisevete kaart. Sisevete uurimise andmed, 4.  
Teedeministeeriumi väljaanne.

#### Käsitkirjad

Tattar, E. 1970. Ahja jõe hironomiididest ja nende osast põhjafaunas.  
Diplomitöö TRU zooloogia kateedris.

Tõlp, O. 1958. Emajõe hironomiidid ja nende osa põhjafaunas. Kandi-  
daadiväitekiri ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudis.

## О ГИДРОБИОЛОГИИ РЕКИ АХЬЯ

Ю. Ристкок и К. Рузе

### Резюме

Настоящая статья представляет обзор гидрографии, состава и распространения флоры и фауны в отдельных отрезках реки Ахья — наибольшего притока реки Эмайыги. Статья составлена на базе материала, собранного в 1967—1969 гг. Гидробиологические пробы взяты из 18 пунктов.

Длина реки Ахья приблизительно 100 км, площадь водосбора 1014 км<sup>2</sup>. Река берет начало из озера Эраствере и впадает в реку Эмайыги справа, в 8 км выше ее устья. В реку Ахья впадает 25 притоков, общая длина которых вместе с рекой Ахья составляет около 360 км. С рекой соединяются не менее 38 озер, общая площадь последних 270 га. На реке сооружено 15 плотин, на берегах ее находится 36 песчаных обнажений.

Из растений и беспозвоночных животных определено до под-вида, вида или рода 225 форм, из них 36 распространены более или менее по всей реке. Определенные гидробионты принадлежат к следующим систематическим группам: Macrophyta — 22 вида; Cyanophyta — 2 рода; Chlorophyta — 5 родов; Bacillariophyta — 7 родов; Flagellata — 3 вида или рода; Rhizopoda — 2 рода; Infusoria — 1 род; Spongia; Hydrozoa — 1 род; Turbellaria; Rotatoria — 26 видов; Nematoda; Oligochaeta — 8 видов; Hirudinea; Araneida — 1 вид; Hydracarina — 8 видов; Cladocera — 35 видов или подвидов; Ostracoda; Copepoda — 6 видов; Isopoda — 1 вид; Podura — 1 вид; Ephemeroptera — 1 вид; Heteroptera — 3 вида; Megaloptera — 1 вид; Coleoptera; Hymenoptera; Trichoptera — 2 вида или рода; Chironomidae — 69 видов, родов или групп; Diptera div. — 5 видов или родов; Gastropoda — 4 вида; Bivalvia — 3 рода; Bryozoa.

В реке установлен 30—31 вид рыб, из них для этой реки характерны ручьевая минога, ручьевая форель, радужная форель, хариус, голавль, голец, пескарь, быстрянка и подкаменщик.

Средняя плотность населения зоопланктона в реке 22 226 ос./м<sup>3</sup>, зообентоса 2753 ос./м<sup>2</sup> и биомасса зообентоса 8,80 г/м<sup>2</sup>.

По гидрографическому характеру и составу флоры и фауны река делится на 4 отрезка.

I отрезок — т. н. Тилле-река, от истока до плотины Коорвере, 30 км. Здесь река извилистая, узкая, мелководная, богатая источниками и стремнинами, с быстрым течением и холодной водой. Растительность бедная. Здесь много притоков и препятствий. Зимой этот отрезок не замерзает. Здесь найдено 98 таксонов гидробионтов, из них 26 встречаются только в этом

отрезке. Средняя плотность зоопланктона  $13\,572$  ос./м<sup>3</sup>, зообентоса  $2477$  ос./м<sup>2</sup> и биомасса последнего  $4,93$  г/м<sup>2</sup>. Преобладающие бентические животные — хирономиды, олигохеты, *Pisidium* и личинки различных других двукрылых и ручейников. Отрезок принадлежит форелевому заказнику.

II отрезок — река от плотины Коорвере до плотины Валгесоо, всего  $20$  км. Здесь река также извилиста, сравнительно узкая, различной глубины, с твердым грунтом, богата источниками и стремнинами, но температура воды здесь несколько выше. В этом отрезке больше всего песчаных обнажений. Растительность богаче. Притоков и препятствий здесь мало. Во втором отрезке найдено  $123$  таксона гидробионтов, из которых  $26$  встречены только здесь. Средняя плотность зоопланктона  $17\,454$  ос./м<sup>3</sup>, зообентоса  $4451$  ос./м<sup>2</sup> и биомасса последнего  $9,02$  г/м<sup>2</sup>. В бентосе преобладают олигохеты, поденки и хирономиды.

III отрезок — от плотины Валгесоо до моста Ляанисте,  $28$  км. Река здесь имеет большие извилины, местами широкую пойму, большую ширину и глубину. Грунт твердый, стремнин меньше; течение заметно медленнее, температура воды выше. Растительность богаче чем в других отрезках. Здесь много притоков, а препятствий лишь несколько. В этом отрезке найдено  $115$  таксонов гидробионтов, из которых  $23$  встречены только здесь. Средняя плотность населения зоопланктона  $24\,274$  ос./м<sup>3</sup>, зообентоса —  $3029$  ос./м<sup>2</sup> и биомасса последнего  $15,18$  г/м<sup>2</sup> (больше чем в других участках). В бентосе преобладают хирономиды, гидракины и поденки.

IV отрезок — от моста Ляанисте до устья реки,  $18$  км. Этот отрезок имеет вид пойменной реки. Река здесь более прямая, с медленным течением, широкая и глубокая. Имеются старицы. Дно реки илистое, стремнины отсутствуют. Растительность сходна с растительностью реки Эмайыги. Здесь много притоков, препятствия отсутствуют. В этом отрезке найдено  $97$  таксонов гидробионтов, из которых  $18$  в других отрезках не были встречены. Средняя плотность населения зоопланктона выше, чем в других участках —  $43\,118$  ос./м<sup>3</sup>, но зообентоса мало —  $1574$  ос./м<sup>2</sup> с биомассой  $7,62$  г/м<sup>2</sup>. Из бентических животных преобладают олигохеты, хирономиды и моллюски. В IV отрезке производится промысловый лов рыбы.

# ZUR HYDROBIOLOGIE DES FLUSSES AHJA

J. Ristkok und K. Ruse

## Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel wird eine Übersicht über die Hydrographie, Zusammensetzung der Pflanzen- und Tierwelt, wie auch deren Verbreitung in einzelnen Abschnitten des Flusses Ahja gegeben. Das Material dazu wurde 1966—1969 eingebracht. Hydrobiologische Proben stammen aus 18 Punkten.

Die Länge des Flusses beträgt ca. 100 km, die Fläche des Einzugsgebiet — 1014 km<sup>2</sup>. Der Fluss entspringt dem Erastveresee und mündet rechtsseitig in die Emajõgi, 8 km oberwärts ihrer Mündung. In den Ahjafluss münden 25 Nebenflüsse, die zusammen mit dem Ahjafluss eine Länge von nahezu 360 km aufweisen. Der Fluss steht in Verbindung mit wenigsten 38 Seen, deren Fläche 270 ha beträgt. Im Flusse führen über das Wasser 15 Dämme und Schleusen und an den Ufern entblösst sich der Sandstein an 36 Stellen (Taevaskoda).

Von Pflanzen und Wirbellosen wurden wenigstens bis zur Unterart, Art oder Gattung 225 Formen bestimmt, von denen 36 mehr oder weniger im ganzen Fluss verbreitet sind. Die bestimmten Hydrobionten gehören zu folgenden systematischen Gruppen: Macrophyta — 22 Arten; Cyanophyta — 2 Gattungen; Chlorophyta — 5 Gattungen; Bacillariophyta — 7 Gattungen; Flagellata — 3 Arten oder Gattungen; Rhizopoda — 2 Gattungen; Infusoria — 1 Gattung; Spongia; Hydrozoa — 1 Gattung; Turbellaria; Rotatoria — 26 Arten; Nematoda; Oligochaeta — 8 Arten; Hirudinea; Araneida — 1 Art; Hydracarina — 8 Arten; Cladocera — 35 Arten oder Unterarten; Ostracoda; Copepoda — 6 Arten; Isopoda — 1 Art; Podura — 1 Art; Ephemeroptera — 1 Art; Heteroptera — 3 Arten; Megaloptera — 1 Art; Coleoptera; Hymenoptera; Trichoptera — 2 Arten oder Gattungen; Chironomidae — 69 Arten, Gattungen oder Gruppen; Diptera div. — 5 Arten oder Gattungen; Gastropoda — 4 Arten; Bivalvia — 3 Gattungen; Bryozoa.

Von Fischen wurden in der Ahja 30—31 Arten nachgewiesen. Bachneunauge, Bachforelle, Regenbogenforelle, Aesche, Döbel, Elritze, Gründling, Schneider und Groppe sind für diesen Fluss charakteristisch.

Die mittlere Siedlungsdichte des Zooplanktons des Flusses beträgt 22 226 Ind./m<sup>3</sup>, des Zoobenthos — 2753 Ind./m<sup>2</sup>, die Biomasse des Zoobenthos — 8,80 g/m<sup>2</sup>.

Entsprechend dem hydrographischen Charakter und der

Zusammensetzung der Flora und Fauna zerfällt die Ahja in 4 Abschnitte.

Der I. Flussabschnitt — vom Flussanfang bis zum Koorvereschen Mühlendamm, 30 km — ist reich an Windungen, schmal, flach, reich an Stromschnellen und Quellen, mit schneller Strömung und kaltem Wasser. Die Vegetation ist hier gering. Hier gibt es viele Nebenflüsse und Stromhindernisse. Im Winter gefriert dieser Abschnitt nicht. Hier wurden 98 Taxonen von Hydrobionten festgestellt, von denen 26 nur in diesem Abschnitt auftreten. Die mittlere Siedlungsdichte des Zooplanktons beträgt 13572 Ind./m<sup>3</sup>, des Zoobenthos — 2477 Ind./m<sup>2</sup>, die Biomasse der Letzteren — 4,93 g/m<sup>2</sup>. Von benthischen Vertretern sind am zahlreichsten Chironomiden, Oligochaeten, Pisidium und Trichopteren anzutreffen. Dieser Flussabschnitt ist ein Forellenreservat.

Den II. Abschnitt bildet der Fluss von Koorvere bis zum Damm Valgesoo, 20 km. Auch hier ist er reich an Windungen und Schnellen, schmal, von verschiedener Tiefe, reich an Quellen, aber die Wassertemperatur ist hier bedeutend höher. In diesem Abschnitt gibt es am meisten Sandsteinentblössungen. Die Vegetation ist reichlicher als im I. Abschnitt. Anzahl der Nebenflüsse ist gering und Stromhindernisse treten selten auf. Im zweiten Flussabschnitt wurden 123 Taxonen nachgewiesen, von denen 26 nur hier auftreten. Die mittlere Siedlungsdichte des Zooplanktons beträgt 17454 Ind./m<sup>3</sup>, des Zoobenthos — 4451 Ind./m<sup>2</sup>, die Biomasse des Zoobenthos — 9,02 g/m<sup>2</sup>. Von benthischen Arten sind am zahlreichsten Oligochaeten, Ephemeropteren und Chironomiden anzutreffen.

Der III. Flussabschnitt reicht vom Damm Valgesoo bis zur Brücke Lääniste. In diesem Abschnitt ist der Fluss breiter, tiefer und gestreckter, stellenweise mit breiten Auwiesen, mit merklich langsameren Strömung und wärmerem Wasser. Die Vegetation ist reicher als in anderen Flussabschnitten. Nebenflüsse sind zahlreich, aber Stromhindernisse selten. Hier wurden 115 Taxonen von Hydrobionten festgestellt, von denen 23 nur in diesem Abschnitt auftreten. Die mittlere Siedlungsdichte des Zooplanktons beträgt 24274 Ind./m<sup>3</sup>, des Zoobenthos — 3029 Ind./m<sup>2</sup> und Biomasse der Letzteren — 15,18 g/m<sup>2</sup> (zahlreicher als in anderen Flussabschnitten). Im Benthos wurden am zahlreichsten Chironomiden, Hydracarinen und Ephemeropteren festgestellt.

Der IV. Flussabschnitt ist der Mündungsteil von Lääniste bis zur Emajõgi. Hier strömt der Fluss als ein im Frühling überschwemmter Auwiesenfluss, gestreckter, tiefer und wasserreicher als oberwärts, bildet auch Altwässer. Stromschnellen fehlen. Die Vegetation ähnelt derjenigen des Flusses Emajõgi. Dieser Abschnitt hat viele Nebenflüsse, aber Stromhindernisse fehlen. Hier wurden 97 Taxonen festgestellt, von denen 18 in anderen

Flussabschnitten fehlen. Die mittlere Siedlungsdichte des Zooplanktons ist grösser als in anderen Flussteilen — 43 118 Ind./m<sup>3</sup>, aber die des Zoobenthos geringer — 1574 Ind./m<sup>2</sup> mit einer Biomasse von 7,62 g/m<sup>2</sup>. Im Benthos wurden am zahlreichsten Oligochaeten, Chironomiden und Mollusken angetroffen. Im IV. Flussabschnitt des Ahja wird ein gewerblicher Fischfang betrieben.

## KALADE RÄNDE JA KUDEMISE FENOLOOGIAST EESTIS 15 AASTA VAATLUSTE PÕHJAL

J. Ristkok

Alates 1951. aastast tegutseb Eestis ihtüofenoloogiliste vaatlejate võrk, kelleks on Loodusuurijate Seltsi järvekomisjoni usaldusmehed. Vaatlused kuuluvad rakendusfenoloogia valda, kuna nad kasvasid välja peamiselt praktilisest vajadusest konkreetsemalt tundma õppida kalade kudemise ja rännete sesoonsust, millel teatavasti põhineb suur osa kalapüügist. Selle kõrval pakuvad ihtüofenoloogiliste vaatluste tulemused huvi ka sesoonsete nähtuste omavaheliste seoste väljaselgitamisel üldse ja neil on suur osa loodusteaduste propageerimisel kalahuviliste hulgas. Mitmekülgset tähtsust silmas pidades tehakse neid vaatlusi komplekselt — peale kalade jälgivad vaatlejad ka muud all- ja pealveeloodust (hüdrometeoroloogiat, taimi, rändlinde, konni, putukaid jm.), mille objektide hulgast küllaldase materjali kogunedes võib leida kalade elunähtustele sobivaid fenosignaale (s. o. teisi kohalikke loodusnähtusi, mis, toimudes uuritava nähtusega samal ajal või sellest varem, võivad olla kasutatavad selle nähtuse saabumise või toimumise signaalina).

Seni on töötlemata vaatlusandmed kokku võetud iga 5 aasta kaupa (Ristkok 1961, 1969, 1971 ja 1973). Osa vaatluste organiseerimisest ja tulemustest peetud ettekandeid on trükkis avaldatud (Ristkok 1958, 1958 a, 1960, 1964, 1972 jt.). Käesolevas artiklis esitatakse 15 aasta vaatluste andmed töödeldud kujul 41 kalaliigi kohta. Olenevalt kogunenud materjalist käsitletakse järgmisi fenoloogilisi nähtusi: kalade vaatluspaika ilmumine (mis enamasti tähendab ühtlasi ka kudemisrände algust ja vastava kalaliigi püüdmise võimalust vaatluspaigas), ajavahemik kalade ilmumise ja kudemise vahel, kudemise algus ja lõpp, kudemisaja kestus ning mõned ilmumise ja kudemisega ajaliselt kõige sagedamini seotud muud loodusnähtused.

Fenoloogiliste, sealhulgas ka kõnesolevate vaatlusandmete teaduslikus täpsuses on mõnikord põhjust kahelda. Vaatlejateks on ju loodusesõbrad erisuguse teadmiste tasemega, kes tööta-

vad vabatahtlikult ilma materiaalse hüvitusega. Nende koosseis vaheldub, seetõttu vahelduvad ka vaatluspunktid. Juhendaja kontakt vaatlejatega piirdub tihtipeale kirjadega. Ihtüofenoloogiliste vaatluste omapära on veel see, et paljud allveenähtused ei puutu vaatlejale silma igal aastal. Seetõttu jätab saadav materjal tõepoolest soovida nii oma pidevuse kui ka vaatlusperioodide pikkuse poolest. Mis puutub vaatlusandmete täpsusesse, siis kontrolliti kahtlasi andmeid järelepärimiste teel, kuid päris küsitavad andmed jäeti töötlemisel välja. Siiski tuleb käsitletavas materjalis mitmest vaatluspaigast andmete kõrvutamisel arvesse võtta teatava subjektiivsuse võimalust. Järeldused suurema akvatooriumi kohta on õigemad (sest vastavaid variante on rohkem) kui üksiku veekogu kohta vähest aastate vaatluste põhjal. Vaatluste jätkamine võimaldab edaspidi paljusid siin saadud arve täpsustada.

On selge, et mida rohkem aastaid fenoloogilisi vaatlusi tehakse, seda õigemad on nende töötlemise tulemused. Vaatluste rajamisel seadis autor esialgseks eesmärgiks korraldada neid vähemalt kümnekond aastat. See aeg on küll ületatud, aga ka 15 aastat ei ole veel päris küllaldane lõplike üldistuste tegemiseks, kuigi selle aja jooksul peaksid olema esinenud kõik tavalisemad eri ilmastikuga aastad, mis vastavate nähtuste keskmisi nimetamisväärselt mõjustada võiksid. Senised kogemused näitavad, et ihtüofenoloogiliste vaatluste jätkamisel kogunevate andmete lünklikkus palju ei vähene. Tänapäeval ei ole aga aega kalateaduslike tööde valmimist väga kaua oodata. Eestigi siseveekogude omadused muutuvad nende kasutamise laienemise tagajärjel viimasel ajal niivõrd kiiresti, et osa vaatluspunkte juba selle tõttu muutuvad või asenduvad teistega. Vaatluste esialgsete tulemuste avaldamine on vajalik nii kalamajanduse praktikale kui ka selleks, et otsustada, kas tasub püüda neid vaatlusi jätkata ja laiendada. Oma töö tulemusi trükituna ootab umbes 110-liikmeline aktiivne vaatlejaskond. Vaatlustulemuste avaldamine pakub huvi ka seepärast, et kusagil mujal seda laadi ulatuslikke spetsiaalseid kalade vaatlusi ei tehta, vähemalt ei ole autorile neid teada.

Ihtüofenoloogiliste vaatluste tulemustest on osa juba kasutusele võetud. Nimelt võeti nende järgi selgunud konkreetsetel kudemisaegadel põhinevad püügikeeluajad viimastesse kalapüügieeskirjadesse Eesti NSV kohta (Eeskirjad 1968). Selgus, et tegelikud kalade kudemisajad Eestis erinevad sageli üsna palju kirjanduse andmetel tegelikult peetavatest aegadest. Näiteks hõrna kudemisaeg aastate kaupa, mis kirjanduse järgi (Töõnduskalad 1949 jt.) pidi kestma 7 kuud, osutus meil kõigest kahekuuliseks, seevastu ahvena kudemisaeg pikenes poolteiselt kuult kolmele kuule.

Kogutud materjal võimaldas leida kalade elunähtuste keskmisi aegu ja kõikumise ulatust. Paljud küsimused nn. biotoobi-

fenoloogia vallast, mis seletaksid fenoloogiliste nähtuste seoseid ja kõikumise põhjusi aastate ja veekogude kaupa, jäävad kahjuks veel lahendamata (see on üks asjaolu, mis üldse madaldab seni viljeldud fenoloogia teaduslikku taset). Selleks peaksid vaatlejad tundma elusobjektide bioloogiat, omama teatud aparatuuri ja selle käsitsemise oskust. Niisuguseid nõudeid aga asjaarmastajatele vaatlejatele esitada ei saa. Sesoonsete nähtuste põhjuste väljaselgitamine jääb bioloogide hooleks ja ei ole laiemas ulatuses niipea läbiviidav.

Kuupäevi kalade liikumise ja kudemise kohta Eestis viimastel aastakümnetel on kirjanduses väga vähe; neid püüti vaatlejate kogutud andmete võrdlemiseks ära kasutada.

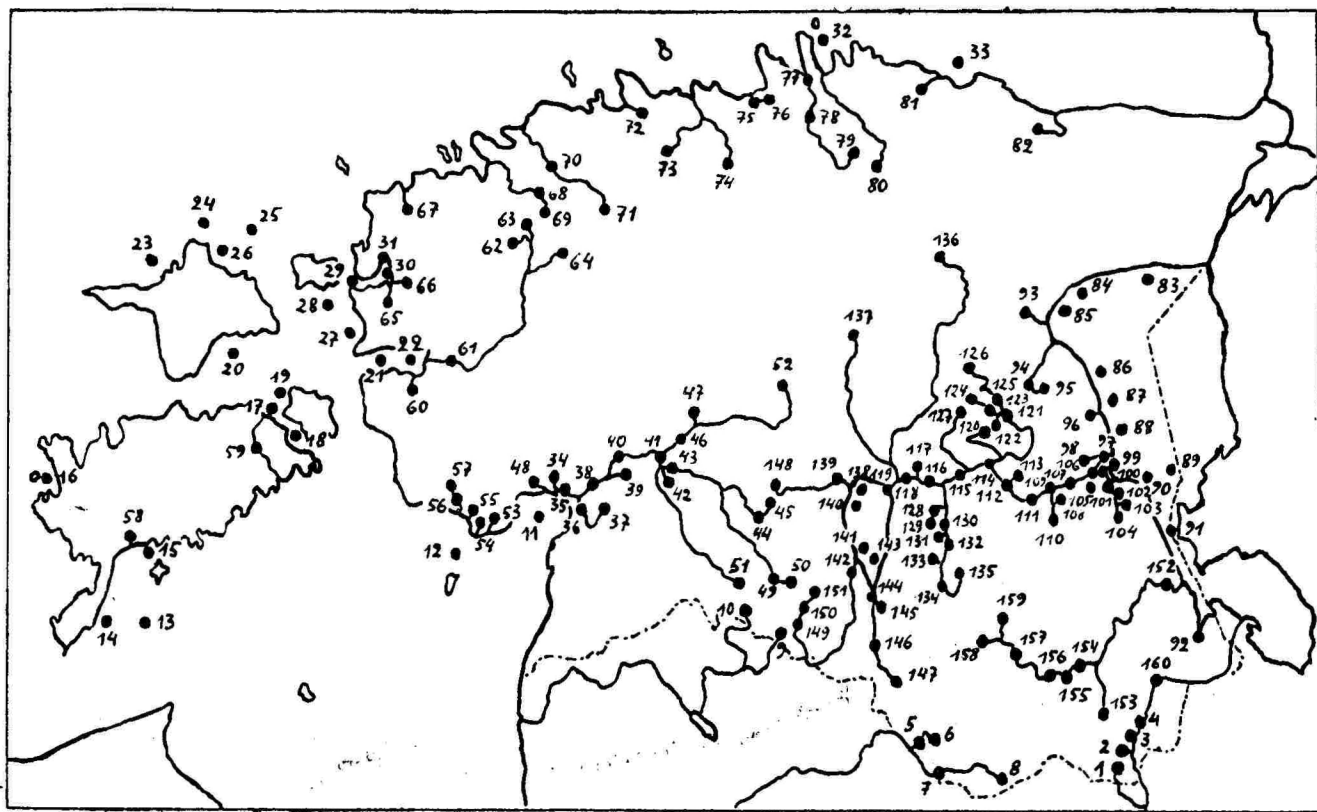
Käesolevas töös on vaatluspunktid nende loetelus lk. 189 järjestatud jõestikkude kaupa, Eesti NSV kaardil päripäeva, jõestiku piirides vastuvoolu. Eespool nimetatud viie aasta kokkuvõtetes esineb punktide jõestikkudesse kuuluvuse osas mõningaid ebatäpsusi (näit. Hino, Pedeja, Kirikumäe jt. osas), mis nüüd on püütud ära parandada.

Üksikute fenofaaside \* suhtes võrreldakse eraldi jõgesid, järvi (kaasa arvatud turbaaugud ja tiigid) ja merd. Lumikattega seostamise puhul on Eesti NSV jaotatud 5 geograafiliseks piirkonnaks: 1) saared, 2) Loode-Eesti — punktid Kasari jõestikust kuni Keila jõestikuni, 3) Põhja-Eesti — punktid jõestikes Tallinnast kuni vabariigi idapiirini, 4) Edela-Eesti — punktid Pärnu jõestikus, kaasa arvatud Viljandi järv, ja Tännassilma ning Öhne jõe ülemjooksul, samuti Salatsi jõestikus, 5) Ida-Eesti — punktid Peipsi-Pihkva järve suubuvate jõgede jõestikes, kaasa arvatud Võrtsjärv ja selle jõgede suudmeosad, ja Daugava ning Koiva jõestikus. Vaatluspunktid on kantud kaardile joonisel 1.

Et materjal on lünklik ja töötlemiseks kasutada olnud arvudered enamasti lühikesed, siis tarvitati arvutamisel lihtsat meetodit: leiti peamiselt fenoloogiliste nähtuste kõikumise ulatus või piirid (R), arvutati aritmeetiline keskmine (M) ja leiti mediaan (Me). Viimase kasutamist tingis asjaolu, et vaatlusandmete hulgas esineb kuupäevi, mis kas vaatlusvõimalustest või ilmastikust tingitult või ka paratamatu ebatäpsuse tõttu on teistest arvudest liiga erinevad. Mediaani puhul sellised liigselt kõrvalekalduvad arvud kallutavad keskmist tõenäolisest vähem kõrvale kui aritmeetilise keskmise korral. Käsitluses kasutatakse mõlemad keskmisi; kui vastavas kohas puudub tähis, siis on mõlemad keskmised ühesuurused. Kui töödeldavas arvudereas oli vähemalt 20 arvu, siis leiti mõnel juhul ka kvantiilidega piiratud 50%

---

\* Fenofaasi all mõistetakse käesolevas töös sobivama termini puudumisel kitsapiirilisemat nähtust kui botaanikas, näit. kala ilmumine vaatluspaika, kudemise algus jt, mis kestab aga siiski nii kaua, et näit. fenomomendiks nimetada ka ei sünni.



Joonis 1. Ihtüofenoloogilised vaatluspunktid Eestis aastatel 1951—1965.

keskmisele ligemal olevaid arve. Järeldusi püüti teha võimalikult pikemate arvuderidade (100 või 50, vahel ka 10 või 5 arvu) alusel.

Fenoloogiliste andmete väikese hulga juures tekib loomulikult kahtlus fenofaasi keskmise toimumisaja tõepärasuses. Nagunii kõiguvad sesoonsed nähtused aastati rohkem või vähem, aga andmete vähese hulga puhul võivad nad veel mitte haarata tavalist kõikumise ulatust. Et püüda nähtuse tõepärasust hinnata, selleks kasutatakse nn. samaaegsuse indeksit:  $ind. = n/R$ , kus  $n$  = arvude (kuupäevade, ajavahemike jt.) hulk ja  $R$  = varieeruvus, kõikumise ulatus (mis praktiliselt on alati suurem kui null). Mida väiksem on varieeruvus, seda suurem tuleb indeks. See indeks suureneb  $n$  suurenedes, mida võib näidata pikaajaliste vaatluste tulemustega. Kui valida täiesti juhuslikult näiteks G. Sulksi artiklis (1960) tabelist 2 fenodaatumite amplituudid sireli öitsemise alguse kohta, siis tuleb välja, et 12 aasta fenodaatumite järgi (amplituud 28 päeva) on samaaegsuse indeks 0,4, 25 aasta järgi (amplituud 30 päeva) 0,8, 50 aasta järgi (amplituud 35 päeva) 1,4 ja 100 aasta fenodaatumite järgi (amplituud 40 päeva) 2,5. Siit peaks võima järeldada, et suur indeks väikese  $n$  puhul näitab suuremat samaaegsust või täpsust kui väike indeks suure  $n$  puhul. Samaaegsust käesolevas töös hinnatakse rahuldavaks, kui kõnesolev indeks on vähemalt 0,5.

Kalade eluavalduste kuupäevad, fenodaatumid on eriti tabelites käsitlemise hõlbustamiseks ja ruumi kokkuhoiaks Soomes väljaantavate vaatluste kokkuvõtete (Reuter 1958) eeskujul esitatud mitte tavaliste kuupäevadena, vaid päevade järjekorranumbritena aastas. Seejuures on liigpäeva-aasta 29. veebruar päevade järjekorrast välja jäetud. Kuupäeva leidmiseks järjekorranumbri asemel või vastupidi on abiks kuupäevatabel 1.

Fenofaasidele signaalide leidmiseks püüti vaatlejatele esitada küsimusi (Ristkok 1957) niisuguste nähtuste kohta, mida nad tunnevad ja looduses kohtavad. Suur osa neid nähtusi osutusidki kalade eluavaldustega järjekindlalt ajaliselt seotuks. Käesolevaks tööks kasutatud arvulisi andmeid on siiski liiga vähe, selleks et tegureid tundmata, mis kutsuvad esile just kahe võrreldava nähtuse samaaegset toimumist, rahuldavalt põhjendada nende nähtuste ajalist seost. Küll sai välja selgitada osa loodusnähtusi, mis edaspidiste vaatluste tulemusel võivad fenosignaalenähtusi arvesse tulla. Andmete töötlemine näitab, et mida kauem aastaid ühes kohas mingit nähtust on jälgitud, seda vähem jääb sellele nähtusele fenosignaale. Samal ajal iseloomustab neid väheseid signaale suurem samaaegsuse indeks.

Fenoloogias üldiselt kasutatavaid fenokaarte isofeenidega kalade fenoloogia puhul kasutada ei saa. Heal juhul võiks selliseid kaarte koostada ainult ühe jõgikonna piirides, selleks aga peab olema rohkem materjali tihedamini paiknevatest vaatluspunktidest.

Kuupäevatabel

Kuupäev	Jaauar	Veebruar	Märts	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	August	September	Oktoober	November	Detsember	Kuupäev
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335	1
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336	2
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337	3
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338	4
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339	5
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340	6
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341	7
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342	8
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343	9
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344	10
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345	11
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346	12
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347	13
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348	14
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349	15
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350	16
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351	17
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352	18
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353	19
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354	20
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355	21
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356	22
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357	23
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358	24
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359	25
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360	26
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361	27
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362	28
29	29	—	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363	29
30	30	—	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364	30
31	31	—	90	—	151	—	212	243	—	304	—	365	31

Töös kasutatud meetoodika oli arutluse all ja kiideti heaks NSVL Geograafia Seltsi fenoloogia sektori aktiivi nõupidamisel Leningradis 1969. a. veebruaris (Ristkok 1972).

Olulisemad andmed käsitletavatest hüdrooloogilistest nähtustest Eesti NSV kohta ihtüofenoloogiliste vaatluste järgi 1951.—1965. a. on järgmised.

Jääminek (või -lagunemine) algas (tabel 2) kogu Eestis keskmiselt (Me) 14. aprillil (8. veebruarist kuni 1. maini), sealhulgas

Jäälude keskmised fenodaatumid Eestis aastatel 1951—1965  
ihtüofenoloogiliste vaatluste andmeil

Aasta	Jäämineku algus				Jäämineku lõpp				Jäätumise algus			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	8	100	22		7	104	103	27	4	310	314	14
1952	8	106	107	15	9	113	115	21	6	316		27
1953	11	94	95	29	11	102	105	36	3	321	328	18
1954	11	103	105	39	10	111	115	44	1	324		—
1955	10	112	123	72	10	116	126	75	1	324		—
1956	11	116	123	45	8	122	129	47	1	322		—
1957	58	98	97	61	60	108	114	60	33	332	330	55
1958	49	107	109	88	49	115	114	60	30	335	336	49
1959	41	86	82	65	44	95	96	68	36	326	324	20
1960	44	107	105	87	49	113	115	27	21	329	326	68
1961	18	71	68	85	24	80	78	55	28	335	344	37
1962	31	100		26	33	105	104	31	27	340	351	59
1963	31	108	107	30	27	113	112	32	25	330	328	53
1964	22	103	107	57	26	110	113	53	17	333	328	52
1965	26	102	107	44	30	109	108	38	23	318	317	15
Kokku	379	100	104	89	397	107	110	82	256	331	329	76
Jõed	150	—	98	82	155	—	102	77	86	—	329	71
Järved	195	—	109	56	209	—	115	68	147	—	328	69
Meri	34	—	105	46	33	—	113	44	23	—	338	55

jõgedes 8. aprillil (8. veebruarist kuni 1. maini), järvedes 19. aprillil (5. märtsist kuni 8. maini) ja mereranniku vaatluspunktides 15. aprillil (15. märtsist kuni 30. aprillini). Niisiis jõgedes algas jääminek ligikaudu kaks nädalat varem kui seisuveekogudes. Pooled jäämineku alguse fenodaatumid mahuvad piiridesse 4. kuni 20. aprill.

Jääminek lõppes (tabel 2) kogu Eestis keskmiselt (Me) 20. aprillil (22. veebruarist kuni 15. maini), jõgedes 12. aprillil (22. veebruarist kuni 10. maini), järvedes 25. aprillil (8. märtsist kuni 15. maini) ja mererannikul 23. aprillil (25. märtsist kuni 8. maini). Pooled fenodaatumid mahuvad ajavahemikku 11. kuni 27. aprill. Jääminek üldse kestis 6 päeva, eraldi jõgedes 4, järvedes 6 ja meres 8 päeva.

Jääkate hakkas sügisel tekkima (tabel 2) keskmiselt (Me) 25. novembril (23. oktoobrist kuni 7. jaanuarini), eraldi jõgedes 25. novembril (28. oktoobrist kuni 7. jaanuarini), järvedes 24. novembril (23. oktoobrist kuni 31. detsembrini) ja mererannikul 4. detsembril (9. novembrist kuni 3. jaanuarini). Pooled fenodaatumid

daatumid mahuvad piiridesse 15. november kuni 3. detsember. Esitatud arvude järgi olid veekogud täiesti jäävabad keskmiselt (Me) 219 päeva, seejuures järved 213, mererannik 225 ja jõed 227 päeva.

Lumikate kadus lagedalt maalt (tabel 3) kogu Eestis keskmiselt (Me) 10. aprillil (20. veebruarist kuni 28. aprillini), kusjuures keskmine lume kadumise aeg oli kõigis geograafilistes piirkondades peaaegu ühesugune — 8. kuni 11. aprill. Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 3. kuni 15. aprill. Esimene lumesadu (mida tabelis ei ole toodud) toimus keskmiselt (Me) 11. novembril (10. oktoobrist kuni 10. detsembrini, 257 fenodaatumit). Põhja-Eestis sadas lund esimest korda keskmiselt 5. novembril (10. oktoobrist kuni 8. detsembrini, 38 fenodaatumit), Loode-Eestis 9. novembril (23. oktoobrist kuni 27. novembrini, 14 fenodaatumit), Ida-Eestis samuti 9. novembril (10. oktoobrist kuni 8. det-

Tabel 3

**Suurveeolude ja lumikatte kadumise keskmised fenodaatumid Eestis aastatel 1951—1965 ihtüofenoloogiliste vaatluste andmeil**

Aasta	Lumikatte kadumine				Suurvee kõrgseis				Keskveeseisu algus			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	8	103	101	19	6	115	114	22	—			
1952	7	103	105	13	4	123	124	28	—			
1953	1	93	—	—	7	105	104	11	—			
1954	1	70	—	—	5	112	115	23	—			
1955	—				7	139	140	22	—			
1956	—				9	130	18	—	—			
1957	45	96	95	29	39	108	106	48	32	135	138	72
1958	49	106	108	39	35	116	111	48	25	134	133	67
1959	48	83	82	54	27	107	102	50	22	126	125	85
1960	42	102	103	37	31	113	107	39	23	131	127	64
1961	13	77	74	53	22	102	103	31	17	128	115	78
1962	33	97	96	44	22	106	103	37	10	137	134	65
1963	28	103	18	—	16	112	108	29	15	136	56	—
1964	22	99	101	32	12	113	110	25	10	131	127	42
1965	26	93	94	34	16	112	109	48	11	132	126	53
Kokku	323	97	100	67	258	111	109	64	165	132	130	87
Jõed	—				123	—	107	54	75	—	127	92
Järved	—				127	—	111	64	83	—	138	76
Meri	—				8	—	123	37	7	—	125	43
Saared	22	—	100	61	—				—			
Loode-Eesti	17	—	98	50	—				—			
Põhja-Eesti	45	—	100	35	—				—			
Edela-Eesti	64	—	101	53	—				—			
Ida-Eesti	175	—	100	67	—				—			

sembrini, 134 fenodaatumit), Edela-Eestis 16. novembril (14. oktoobrist kuni 10. detsembrini, 55 fenodaatumit) ja saartel 26. novembril (20. oktoobrist kuni 5. detsembrini, 16 fenodaatumit). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 25. oktoober kuni 19. november.

Kevadine suurvesi oli kõrgeim (tabel 3) keskmiselt (Me) 19. aprillil (26. märtsist kuni 29. maini), seejuures jõgedes 17. aprillil (27. märtsist kuni 20. maini), järvedes 21. aprillil (26. märtsist kuni 29. maini) ja meres 3. mail (11. aprillist kuni 18. maini). Pooled fenodaatumid piirnevad 14. ja 28. aprilliga. Nende kuupäevade järgi saabus kõrgseis jõgedes mõni päev varem kui järvedes. Suvine keskveeseis algas keskmiselt (Me) 10. mail (30. märtsist kuni 25. juunini), enne jõgedes — 7. mail (30. märtsist kuni 20. juunini), siis järvedes — 18. mail (10. aprillist kuni 25. juunini); mererannikul algas see 5. mail (15. aprillist kuni 28. maini). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 26. aprill kuni 26. mai.

Tartu hüdroloogiajaamas olevatel andmetel, mida autoril kasutada võimaldati, oli suurvesi aastatel 1951—1965 kõrgeim kokku keskmiselt 15. aprillil, seega ainult 4 päeva varem kui ihtüofenoloogiliste andmete järgi. Üldiselt on kalade fenofaaside käsitlemisel ihtüofenoloogiliste vaatlejate registreeritud ilmastikuandmete kasutamine hüdrometeoroloogia teenistuse andmete asemel õigustatud. Kuigi esimesi on vähem ja nad on juhuslikumad, on nad saadud samadest kohtadest kust andmed kalade kohta ja samade inimeste poolt kirja pandud.

### Jõesilm

Fenodaatumeid on 10 vaatluspunktist 9 aasta kohta (1957—1965).

Jõesilm ilmus vaatluspaika ajavahemikus 4. aprillist (1957 Selja) kuni 14. maini (1963 Sindi), keskmiselt 2. (Me) või 11. mail (M) (9 fenodaatumit 8 kohast). Mõnes kohas (Vaidvas, Viisel ja Irus) hakkas ta kudema kohe ilmudes või järgmisel päeval, mõnes kohas hulk aega pärast kohaleilmumist (näiteks Selja jões 1957. a. 45 päeva pärast ilmumist).

Kudema hakkas jõesilm ajavahemikus 28. aprillist (1959 Iru) kuni 27. maini (1965 Tõstamaa), keskmiselt 13. (M) või 16. mail (Me) (31 fenodaatumit 9 vaatluspunktist). Kudemise alguse aeg näib kogu põhjaranniku jõestikes kaunis ühtlane olevat, vastav samaaegsuse indeks oli 0,7. Kudemine lõppes ajavahemikus 10. maist (1960 Nõmmeveski) kuni 10. juunini (1960 ja 1964 Selja), keskm. 29. (Me) või 30. mail (M) (24 fenodaatumit 9 vaatluspunktist). Kudemisaja pikkuseks (23 arvu järgi) tuli 3 (1959 Viise) kuni 28 päeva (1957 Vaidva ja 1960 Loksa). Selja jões oli kudemisaja pikkus üsna stabiilne, vastav samaaegsuse indeks tuli 8 aastal 0,6.

## Ojasilm

Fenodaatumeid on 5 vaatluspunkti 4 aasta kohta (1951, 1958—1960).

Ojasilm ilmus vaatluspaika (4 fenodaatumi järgi 3 kohast) ajavahemikus 1. (1959 Iru) kuni 3. maini (1951 Jõesuu) ja hakkas kudema (4 fenodaatumi järgi 4 kohast) 1. (1959 Iru) kuni 24. maini (1960 Räpu). Näib, et ojasilmu liikumine kevadel on vahetult seotud kudemiskoha otsimisega, sest näiteks Pirita jões Iru ja Elva jões järgnes tema ilmumisele 1—4 päeva jooksul kohe ka kudemine.

## Räim

Fenodaatumeid on 11 vaatluspunkti 9 aasta kohta (1957—1965). Teatavasti esineb Eesti vetes kaks räimerassi, kevad- ja sügisräim. Kõnesolevad andmed käivad kevadräime kohta.

Räim hakkas vaatluspiirkonnas liikuma ajavahemikus 28. märtsist (1959 Paenase) kuni 18. maini (1965 Kunda), keskmiselt 25. (Me) või 26. aprillil (M) (20 fenodaatumi 11 vaatluspunkti), kas kohe kudemise alguseks või kuni 47 päeva enne kudemist.

Kudema hakkas räim ajavahemikus 25. aprillist (1961 Selgrahu) kuni 15. juunini (1958 Kunda), keskmiselt 17. (M) või 20. mail (Me) (22 fenodaatumi 9 kohast). Kudemine lõppes 10. juunist (1960 Kõrgessaare) kuni 10. juulini (1962 Pärnu laht), keskm. 21. (Me) või 24. juunil (M) (17 fenodaatumi 8 vaatluspunkti). Kudemisaja pikkuseks tuli (13 arvu järgi) kuni 50 päeva, enamasti kestis kudemine ühes vaatluspaigas 30—45 päeva. Vaatlusandmed lasevad järeldada, et Soome lahes — Kunda kohal. — hakkab räim liikuma ja kudema mõnevõrra hiljem kui Eesti läänerannikumeres.

## Kilu

Fenodaatumeid on 7 vaatluspunkti 7 aasta kohta (1957, 1958, 1960 ja 1962—1965).

Kilu hakkas liikuma ajavahemikus 9. märtsist (1962 Tahkuna) kuni 15. juulini (1960 Kihnu väin), keskmiselt 15. (M) või 20. mail (Me) (10 fenodaatumi 6 punkti), ja kudema 15. märtsist (1962 Tahkuna) kuni 30. aprillini (1963 Kärkla) (3 fenodaatumi 3 kohast). Ilmumise ja kudemise alguse vahe oli väike — Tahkunal 6 päeva, Kärkla kohal hakkas kilu kohe ilmumise päeval kudema.

## Lõhi

Fenodaatumeid on 7 vaatluspunkti 9 aasta kohta (1957—1965).

Vaatluspaiga piirkonda ilmus lõhi ajavahemikus 1. septembrist (1961 Iru) kuni 21. oktoobrini (1958 Sindi), keskmiselt 30. sep-

tembril (M) või 2. oktoobril (Me) (15 fenodaatumit 7 kohast). See sündis kas 0—8 või 17—40 päeva enne kudemise algust.

Kudema hakkas lõhi käsitletud andmete järgi 7. oktoobrist (1960 Iru) kuni 10. novembrini (1965 Tõstamaa), keskmiselt 16. (Me) või 17. oktoobril (M) (22 fenodaatumit 7 kohast). Pooled kudemise alguse fenodaatumid mahuvad piiridesse 13. kuni 20. oktoober. Kudemine lõppes ajavahemikus 23. oktoobrist (1958 Sindi) kuni 7. detsembrini (1957 Liiva), keskm. 3. (Me) või 7. novembril (M) (17 fenodaatumit 6 vaatluspunktist). Lõhe kudemisperiood kestis nende arvude järgi mõnest kuni 45 päevani (1960 Iru).

### Iherus

Fenodaatumeid on 5 vaatluspunktist 9 aasta kohta (1957—1965).

Vaatluspaika ilmus iherus 15. augustist (1962 Selja) kuni 2. oktoobrini (1969 Loksa), keskmiselt 11. (M) või 18. septembril (Me) (6 fenodaatumit 4 kohast). See toimus 19—46 päeva enne kudemise algust.

Kudemine algas ajavahemikus 27. septembrist (1961 Selja) kuni 24. oktoobrini (1959 Liiva), keskmiselt 5. (Me) või 7. oktoobril (M) (14 fenodaatumit 5 vaatluspunktist), ja lõppes ajavahemikus 5. novembrist (1959 Loksa ja 1963 Selja) kuni 5. detsembrini (1960 Selja), keskm. 10. (Me) või 13. novembril (M) (10 fenodaatumit 4 kohast). Kogu kudemisperiood ühes kohas kestis 15—65 päeva.

### Hõrnas

Fenodaatumeid on 4 vaatluspunktist 8 aasta kohta (1958—1965).

Hõrna liikumahakkamist näitab ainult 8 fenodaatumit Elva jõest. Nende järgi ilmus see kala vaatluspaika 7. kuni 22. oktoobri vahel, keskmiselt 10. (Me) või 12. oktoobril (M). See toimus üsna stabiilselt 2—4 päeva enne kudemise algust, nii et vastav samaaegsuse indeks tuli 4,0.

Kudema hakkas hõrnas ajavahemikus 9. (1965 Elva) kuni 26. oktoobrini (1958 Pühajõgi ja 1961 Võhandu), keskmiselt 16. oktoobril (12 fenodaatumit 4 vaatluspunktist). Kudemine lõppes ajavahemikus 15. oktoobrist (1964 Elva) kuni 2. detsembrini (1958 Pühajõgi), keskm. 22. oktoobril (12 fenodaatumit 3 kohast). Kudemisaja pikkuseks märgiti 3—37 päeva; Elva jões oli kudemisaeg 3—8 päeva pikk (vastav samaaegsuse indeks tuli 2,0).

### Rääbis

Fenodaatumeid on 8 vaatluspunktist 13 aasta kohta (1953—1965).

Nende järgi ilmus rääbis vaatluspaika ajavahemikus 20. oktoobrist (1961 Vilusi) kuni 14. novembrini (1965 Vilusi), keskmiselt

2. (M) või 5. novembril (Me) (5 fenodaatumit 2 kohast Peipsi järvel). Kudemine järgnes ilmumisele 3 ja 15 päeva pärast.

Rääbise kudemine algas ajavahemikus 11. novembrist (1963 Vilusi) kuni 10. detsembrini (1954 Rannaküla), keskmiselt 23. (M) või 25. novembril (Me) (14 fenodaatumit 6 vaatluspunkti). Tundub, et Võrtsjärves hakkab rääbis natuke hiljem kudema kui Peipsis — Peipsis tuli keskmine kudemise algus 21., Võrtsjärves 28. novembrile. Kudemise lõpp langes ajavahemikule 4. novembrist (1962 Vilusi) kuni 30. detsembrini (1957 Piirissaar), keskm. 18. (M) või 20. detsembrile (Me) (11 fenodaatumit 5 punkti). Kudemisaja pikkus (10 arvu järgi) oli 14—41 päeva.

Peale sügisese, kudemisrände, on rääbisel märgatav veel kevadine liikumahakkamine. Loode-Peipsi vaatluspunktides algas see vähestel andmetel 20. maist kuni 17. juulini.

### Merisiig

Fenodaatumeid on 8 vaatluspunkti 9 aasta kohta (1957—1965).

Merisiig hakkas liikuma ajavahemikus 10. oktoobrist (1963 Sindi) kuni 10. novembrini (1962 Kihnu väin), keskmiselt 22. (Me) või 20. oktoobril (Me) (15 fenodaatumit 7 kohast), 3—15 päeva enne kudemise algust.

Kudemine algas merisiial ajavahemikus 13. oktoobrist (1957 Sindi) kuni 10. novembrini (1962 Kihnu väin), keskm. 22. (Me) või 24. oktoobril (M) (23 fenodaatumit 8 punkti). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 20. kuni 29. oktoober. Sindi kohal Pärnu jões näib merisiig üldiselt kümme päeva varem kudema hakkavat kui merevaatluspunktides. Sindis oli kudemise alguse aeg ka suhteliselt stabiilne, samaaegsuse indeksiga 8 aasta kohta 0,9. Kudemise lõpp langes ajavahemikule 31. oktoobrist (1960 Sindi) kuni 30. novembrini (1958 ja 1961 Kõrgessaare), keskm. 14. (M) või 16. novembrile (Me) (21 fenodaatumit 7 kohast). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 6. kuni 20. november. Nagu kudemise algus nii ka selle lõpp oli Sindis varasem kui teistes vaatluspunktides ja ajaliselts üsna stabiilne (samaaegsuse indeks 8 aasta kohta 0,7). Kudemisperioodi pikkuseks (19 arvu järgi) tuli 11—41 päeva.

### Peipsi siig

Fenodaatumeid on 9 vaatluspunkti 15 aasta kohta (1951—1965).

Vaatluspäiga piirkonnas täheldati peipsi siia liikumise algust ajavahemikus 20. oktoobrist (1959 Praaga) kuni 28. novembrini (1962 Vilusi), keskmiselt 3. (Me) või 5. novembril (M) (7 fenodaatumit 3 kohast), 5—12 päeva enne kudemist (3 arvu järgi).

Kudema hakkas see kala 28. oktoobrist (1964 Pedaspää) kuni 23. novembrini (1957 Kallaste), keskmiselt 4. (Me) või 7. novembril (M) (21 fenodaatumit 8 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid piirnevad 1. ja 14. novembriga. Kudemine lõppes ajavahemikus 10. novembrist (1959 Praaga) kuni 16. detsembrini (1953 Pedaspää), keskm. 26. novembril (18 fenodaatumit 7 punktist). A. Širkova (1966) andmeil kudes Peipsi siig Ostrovtsõ all 1962. a. 7.—28. novembrini. Vaatlejate poolt kogutud andmeil (12 arvu järgi) kestis kudemine ühes kohas 2—24 päeva.

### Meritint

Fenodaatumeid on 9 vaatluspunktist 9 aasta kohta (1957—1965).

Meritint hakkas liikuma ajavahemikus 18. märtsist (1961 Nenu) kuni 27. aprillini (1965 Pärnu laht), keskmiselt 7. (Me) või 9. aprillil (M) (15 fenodaatumit 9 vaatluspunktist). Liikumine algas kuni 9 päeva enne kudemist.

Kudemise algus langes ajavahemikku 16. märtsist (1961 Pärnu laht) kuni 5. maini (1965 Pärnu laht), keskmiselt 15. (M) või 16. aprillile (Me) (16 fenodaatumit 6 kohast), ja lõpp ajavahemikku 10. aprillist (1961 Nenu) kuni 15. maini (1965 Pärnu laht), keskm. 25. (M) või 26. aprillile (Me) (13 fenodaatumit 5 punktist). Kudemisperiood ühes kohas kestis (12 arvu järgi) 4—28 päeva.

### Peipsi tint

Fenodaatumeid on 10 vaatluspunktist 14 aasta kohta (1952—1965).

Peipsi tint ilmus vaatluspaika ajavahemikus 14. aprillist (1959 Suislepa) kuni 7. maini (1963 Pedaspää), keskmiselt 30. aprillil (M) või 2. mail (Me) (14 fenodaatumit 6 kohast), enamasti kuni kolm päeva enne kudemist samas paigas. Järelikult on kõnesolev ilmumine puhtal kujul kudemisränne.

Kudemine algas peipsi tindil ajavahemikus 14. aprillist (1962 Piirissaar) kuni 12. maini (1956 Jõesuu), keskmiselt 29. aprillil (M) või 1. mail (Me) (23 fenodaatumit 9 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 23. aprill kuni 7. mai. Võrtsjärves näib tint üldiselt varem kudema hakkavat kui Peipsi järves — Võrtsjärves keskm. (Me) 26. aprillil, Peipsis 4. mail. Kudemine lõppes ajavahemikus 15. aprillist (1961 Valma) kuni 24. maini (1957 Vilusi), keskm. 6 (M) või 9. mail (Me) (20 fenodaatumit 9 kohast). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 2. kuni 12. mai.

Kudemist ühes kohas täheldati (12 arvu järgi) üldse kuni 15 päeva kestel. Võrtsjärves näib peipsi tindi kudemisaeg lühem olevat, kuni 8 päeva, kui Peipsis, kus see kestis enamasti kauem. Pihkva järves koeb peipsi tint varem kui Peipsis ja Võrtsjärves;

M. Meškovi (1966) järgi hakkas ta Pihkva järves 10 aasta vaatluste järgi kudema keskmiselt 23. aprillil ja lõpetas kudemise 30. aprillil ning kudemisaeg oli 8 päeva pikk.

### Haug

Fenodaatumeid on 96 vaatluspunkti (45 jõgedel, 39 järvedel ja 12 merel) 15 aasta kohta (tabel 4).

Tabel 4

Havi vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	5	93	95	32	5	98	95	19	5	110	22	
1952	4	100	102	11	3	107	0		1	112	—	
1953	4	87	93	43	6	93	16		3	107	4	
1954	5	98	102	26	8	100	102	26	4	126	128	21
1955	4	110	120	44	5	117	119	10	5	127	5	
1956	2	89		6	8	119	120	9	5	132	135	7
1957	33	98	100	33	44	108	111	41	33	122	119	54
1958	30	107	108	25	41	112		28	32	112		29
1959	26	91		54	34	96	95	40	31	109	108	49
1960	24	102	105	29	29	108	109	23	27	118	117	31
1961	17	84	86	51	22	95	94	35	14	105	109	26
1962	15	98	100	15	20	106		26	21	116	112	38
1963	16	109	108	19	19	112	111	19	10	118		18
1964	12	102	108	50	13	109		44	9	122	118	31
1965	14	100	104	42	14	104	106	19	11	117		30
Kokku	211	99	103	71	271	106	107	47	211	117		58
Vaatlus- punkte		79				89				79		

Vaatluspaika ilmumus haug ajavahemikus 23. veebruarist (1961 Tartu) kuni 5. maini (1965 Kuressaare), keskmiselt 9. (M) või 13. aprillil (Me). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 2. kuni 18. aprill. Jõgedes ilmumus ta kohale keskm. (Me) 10. aprillil (23. veebruarist kuni 1. maini, 86 fenodaatumit), järvedes 14. aprillil (25. veebruarist kuni 1. maini, 103 fenodaatumit) ja meres 15. aprillil (18. märtsist kuni 5. maini, 22 fenodaatumit). Havi varasem ilmumine jõgedesse on seletatav viimaste varasema vabanemisega jääkattest. Aastakeskmiste (M) vahe ulatus ligikaudu 25 päevani (1961. a. oli see 84 ja 1963. a. 109).

Havi kevadise liikumahakkamise aeg erineb geograafiliste piirkondade kaupa. Keskmiselt (Me) kõige varem, nimelt 8. aprillil,

ilmus haug Loode-Eesti vaatluspunktidesse, siis, 10. aprillil Edela-Eesti, 12. aprillil saarte, 13. aprillil Ida-Eesti ja kõige hiljem, 23. aprillil, Põhja-Eesti vaatluspunktidesse. Eri aastail võib havi ilmumise aeg ühes ja samas veekogupiirkonnas tugevasti kõikuda. Vastav samaaegsuse indeks oli ainult Koiva jõestik, Emajõe orus ja voorejärvedes 0,6—0,7, mujal ikka väiksem. Üldiselt näib, et suuremate veekogude äärsetes vaatluspunktides kõigub havi ilmumine aastati rohkem kui väiksemates veekogudes.

Eespool selgus, et jõgedes hakkab haug varem liikuma kui seisuveekogudes. Kui võrrelda tema ilmumist omavahel ühenduses olevates eri tüüpi veekogudes, ilmneb, et ka jõevaatluspunktides ilmub haug enamasti varem kohale kui samade jõgedega ühenduses olevates järvepunktides. Nii on see olnud Laanemetsa jõe ja Aheru järve suhtes, Viljandi järve ja selle ligidal olevate jõepunktide suhtes, Elva jõestik. Teatavasti rändab haug, nagu enamik teisigi kalu, kudema vastuvoolu. 26 juhusest, peamiselt Emajões, osalt ka Võrtsjärves, Väike-Emajões, Pärnu ja Kasari jões, kus havi rändetee oli vaatluste järgi teada ja vaba, 13 korral oligi tegemist allpool varasema saabumisega kui ülalpool. 9 juhul olid kohaleilmumise fenodaatumid siiski vastupidises järjekorras, tõenäoliselt mõnede havipopulatsioonide talvitumise tõttu suurte jõgede alamjooksuosas või siis osa vaatluste paratamatu juhuslikkuse tagajärjel.

Vaatlusaastate 1957—1965 järjekord havi kohaleilmumise keskmise fenodaatumiga suhtes kogu Eestis oli niisugune: 1961; 1959; 1957, 1962 ja 1965; 1958, 1960, 1963 ja 1964. Üksikutest vaatluspunktidest rohkem kui pooltes langes aastate järjekord märgituga ühte.

Havi kudemiskoha piirkonda ilmumist märgiti vaatlejate poolt kuni 52 päeva enne kudemist. Vastavad päevade arvud jaotuvad vähemalt kahte rühma. Esimene rühm, üle poole ajavahemikke havi ilmumise ja kudemise alguse vahel on 0—9 päeva. Vastavad havid saabusid vaatluspaika niisiis otse kudemisrändega ja hakkasid umbes nädala jooksul pärast ilmumist kudema; umbes kaheksandik arvusid näitab kudemahakkamist ilmumise päeval. Teine rühm, umbes viiendik arve on 9—16 päeva. Havid, kelle ilmumist need arvud näitavad, jõudsid kohale mitte päris valminud suguproduktidega ja hakkasid kudema alles ligikaudu kaks nädalat pärast kohalejõudmist. Ulejäänud, suuremaid arve ei saa hästi kudemisrände näitajateks pidada. Havid, kelle kohta need arvud käivad, on kas parajasti läbirändel olnud, või on kusagil vaatluspaiga ligidal talvitunud ning sattusid püüsesse enne kudemiskoha otsimise alustamist. Kõnesolevad arvud kinnitavad veel seda, et kui kevad algab vara, siis on ka kalade kudemisnähtused ajaliselt venivamad kui hilisel kevadel. Aastate 1957—1965 hulgas oli 1961. a. kevad kõige varasem, samal aastal oli ka havi ilmumise ja kudemise alguse vahe keskmiselt peaaegu kõige pikem.

Seevastu oli ühel kõige hilisemal, 1958. a. kevadel ka havi ilmumise ja kudemise alguse vahe keskmiselt kõige lühem. Loomulikult ei ole nende kahe nähtuse omavaheline suhe siiski nii lihtne, seepärast ei lange kevade saabumise aeg ja havi kudemisnähtuste venivus kokku igal aastal.

Ka veekogutüüpide vahel on erinevust havi ilmumise ja kudemise ajavahe suhtes. Järvedes, v. a. Peipsi järv, ilmus haug peaaegu ikka mõni päev enne kudemist kohale, nii et hakkas enam-vähem varsti kudema. Ainult harva (5 juhul 81-st) ilmus haug järvedes rohkem kui 9 päeva enne kudemist kohale. Jõgedes on teisiti. Natuke üle poolte juhtudest (31 korral 55-st) ilmus haug siin kohale kuni 9 päeva enne kudemist, peaaegu pooltel juhtudest ilmus ta üle 9 päeva enne kudemist kohale. Nähtavasti on ta mitmesugusel ajal enne kudemist ilmumine jõgedes, osalt ka Peipsis seotud kalade avarama, eluruumiga, võimalusega piki jõge või suure järve kalda äärt rännates kudemiskohta valida. Väiksemates järvedes tuleb haug kalda äärde otse sügavalt, kui kudemisaeg kätte jõuab. Vähesed andmed merevaatluspunktidest näitavad, et ka meres tuleb haug enamasti otse randa (16 juhul oli ilmumise ja kudemise alguse vaheaeg kuni 6 päeva, kolmel juhul üle 10 päeva).

Havi liikumahakkamise ajaline vahekord hüdrooloogiliste nähtustega osutus järgmiseks.

Haug ilmus vaatluspaika (vrd. tabelid 2 ja 4) kogu Eestis keskmiselt (Me) päev enne jäämineku algust, järvedes eraldi 5 päeva enne jäämineku algust, meres jäämineku alguse päeval ja jõgedes kaks päeva pärast jäämineku algust. Jäämineku lõpu suhtes ilmus ta kohale keskm. 7 päeva, seejuures järvedes 11, meres 8 ja jõgedes kaks päeva enne jäämineku lõppu. Lumeolude suhtes ilmus haug kohale (vrd. tabelid 3 ja 4) keskm. (Me) kolm päeva pärast lumikatte kadumist. Edela-Eestis ilmus ta üks päev enne lume sulamist, Loode-Eestis lume sulamise päeval, saartel kaks, Ida-Eestis kolm ja Põhja-Eestis koguni 13 päeva pärast lumikatte kadumist. Veeseisu suhtes toimus ilmumine keskm. (Me) 6 päeva, seejuures meres 18, järvedes ja jõgedes 7 päeva enne suurvee kõrgseisu ja 27 päeva, järvedes 34, jõgedes 27 ja meres 20 päeva enne suvise keskveeseisu algust.

Tabelis 5 on püütud näidata havi kohaleilmumise ja hüdrooloogiliste nähtuste seost üksikutes veekogupiirkondades. Kahes kohas — Pärnu jões ja Viljandi järves — ilmus ta kohale just jäämineku ajal. Pedetsi järvedes, Matsalu lahes, Mäeküla järves, Tõstamaa jões, Loode-Peipsis, Kõverjärves, Võrtsjärves ja Piusa jões hakkas haug liikuma enne jääminekut kuni hiljemalt jäämineku lõpu ajal. Kasari oru jõgedes ja põhjajõgede järvedes toimus see kõige varem jäämineku alates, Koiva lisajõgedes ja Penuja jões alles pärast jäämineku algust; nendes vetes võib havi ilmumine venida ka ajale pärast jääminekut. Põltsamaa jões ilmus havi pärast

**Havi ilmumine hüdrometeoroloogiliste nähtuste suhtes üksikutes veekogudes  
või veekogupiirkondades**

(e — üle kahe päeva enne, p — üle kahe päeva hiljem, s — samaaegselt, 5 päeva ulatuses; sulgudes on mäрге ainsa fenodaatumi järgi)

Veekogurühm	Jäämineku		Lumikatte kadumine	Veeseis	
	algus	lõpp		kõrgseis	keskvee algus
Pedetsi järved	es	e	e	e	—
Koiva lisajõed	p	ep	ep	ep	es
Penuja jõgi	p	sp	ep	sp	e
Muhu meri	ep	ep	ep	(e)	(e)
Matsalu laht	ep	e	p	—	—
Pärnu jõgi	sp	es	ep	es	e
Viljandi järv	sp	e	p	—	—
Mäeküla järv	cs	e	es	es	e
Tõstamaa jõgi	ep	es	ep	ep	e
Kasari oru jõed	sp	ep	p	ep	e
Põhjajõgede järved	sp	ep	p	sp	ep
Loode-Peipsi	ep	es	ep	ep	e
Kaiu järv	ep	ep	p	—	e
Emajõgi	ep	ep	ep	ep	e
Voorejärved	ep	ep	ep	es	e
Kõverjärv	es	(e)	sp	ep	(e)
Põltsamaa jõgi	p	p	(s)	e	e
Võrtsjärve jõed	ep	ep	sp	ep	e
Võrtsjärv	es	e	ep	e	e
Veisjärv	ep	e	(s)	—	(e)
Vagula järv	ep	ep	ep	e	e
Piusa jõgi	es	e	e	e	e

jääminekut. Ulejäänud piirkondades ei näi havi ilmumise ja jäämineku vahel kindlamat ajalist seost olevat.

Pedetsi järvedes ja Piusa jões, s. o. Eesti kaguosas, ilmub haug kohale enne lumikatte kadumist, Mäeküla järves kas enne lume kadumist või just selle ajal, Kõverjärves ja Võrtsjärve jõgedes lume kadumise ajal või hiljem. Matsalu lahes, Viljandi järves, Kasari oru jõgedes, põhjajõgede järvedes ja Kaiu järves oli ilmumine lume kadumisest hilisem. Ulejäänud vetes oli nende kahe nähtuse vaheline seos mitmesugune.

Suurveelude suhtes hakkas haug liikuma Pedetsi järvedes, Põltsamaa jões, Võrtsjärves, Vagula järves ja Piusa jões ikka enne suurvee kõrgseisu; Pärnu jões, Mäeküla ja voorejärvedes kas enne kõrgseisu või just selle ajal. Koiva lisajõgedes, Penuja ja Tõstamaa jões, Kasari oru jõgedes, Loode-Peipsis, Kaiu järves, Emajões, Kõverjärves ja Võrtsjärve jõgedes toimus see kas enne või pärast kõrgseisu, kuid hiljemalt suvise keskveeseisu ajaks.

Põhjajõgede järvedes ilmus ta mitte varem kui kõrgseisu ajal, mõnikord ka pärast keskveeseisu algust.

Kõigi kõnealuste hüdroloogiliste nähtuste suhtes ühtemoodi ilmus haug kohale esiteks Pedetsi järvedes ja Piusa jões, mis on ka loomulik, sest need veekogud asetsevad lähestikku; teiseks Muhu meres ja Vagula järves; kolmandaks Tõstamaa jões ja Loode-Peipsis. Viimased kaks kokkusattuvust — veekogudes Eesti lääneservas ja idaosas — on raskemini seletatavad ja näitavad, et kalade elunähtuste sesoonsuses veekogu geograafiline asukoht Eesti taolise väikese maa-ala piirides mängib väikest osa.

Teistest loodusnähtustest, mis havi liikumahakkamisega ajaliselt kõige tihedamini olid seotud ja mis edasisel vaatlusandmete kogunemisel võivad arvesse tulla kui fenosignaale, tuleb ära märkida jäämineku algust ja lõppu, lumikatte kadumist, särje, säina ja ahvena ilmumist, esimeste liblikate ja sipelgate väljailumist, konnade kudemise algust ning sookure ja partide saabumist. Üksikutes vaatluspunktidest langesid havi ilmumise aja ligidale veel suurvee kõrgseis, sääskede ja surusääskede ilmumine ning kiivitaja saabumine.

Haug koeb teatavasti korruga, vahel järguti. Kudema hakkas ta ajavahemikus 21. märtsist (1959 ja 1961 Orissaare ja 1959 Piusa) kuni 7. maini (1957 ja 1964 Udriku), keskmiselt 16. (M) või 17. aprillil (Me) (tabel 4). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 9. kuni 22. aprill. Meres hakkas haug varem kudema kui sisevetes. Meres algas kudemine keskm. (Me) 6. aprillil (21. märtsist kuni 22. aprillini, 20 fenodaatumit), jõgedes 16. aprillil (21. märtsist kuni 3. maini, 101 fenodaatumit) ja järvedes samuti 16. aprillil (24. märtsist kuni 7. maini, 150 fenodaatumit). E. Pihu artiklis (1961) esitatud graafiku järgi hakkas haug Võrtsjärves aastatel 1923—1957 kudema ajavahemikus umbes 22. märtsist kuni 1. maini. Pihkva järves on haug M. Meškovi (1966) järgi kudemist alustanud 9 aasta andmete põhjal keskm. 15. aprillil, mis eespool esitatud keskmisega peaaegu kokku langeb. Aastakeskmiste (M) vahe ulatus 17 päevani (1961. a. oli see 95, 1958 ja 1963. a. 112).

Havi kudemise algus oli keskmiselt (Me) kõige varasem saartel — 8. aprillil. Edela- ja Ida-Eestis algas kudemine keskm. 17. aprillil, Loode-Eestis 19. aprillil. Nagu ilmumine nii ka kudemise algus oli hilisem kui mujal Põhja-Eestis, nimelt keskm. 27. aprillil. Eri aastail kõikus havi kudema hakkamine eri kohtades üldiselt natuke vähem kui ta ilmumine. Ajaliselt kõige ühtlasem oli kudemise algus Võrtsjärve orus, siin oli vastav samaaegsuse indeks 1,1. Üksikutest vaatluspunktidest väärivad havi kudemise alguse suhteliselt väikese kõikumise poolest märkimist veel Nenu, Tännassilma ja Rati, kus vastav indeks oli 1,3—1,5.

Üksteisega ühenduses olevate jõe- ja järvepunktide piirides hakkas haug sagedamini järvedes enne kudema kui samas ligidal

jões, niisiis vastupidi ilmumisele. Nii on see olnud Viljandi järve ja selle ligidal olevate jõevaatluspunktide suhtes, Kahala järve ja Liiva jõe, Valma ja Tănassilma suhtes, Ohne jõe ülemjooksul, Vagula järve ja Võhandu jõe suhtes. Mis puutub kudemise algusaajasse seosesse voolusuunaga, siis 27 juhust Emajõe ja Pärnu jõestik, osalt ka Väike-Emajões ja Haapsalu meres, kus havi rändete oli vaba ja teada, 17 korral hakkas ta allpool varem või samal ajal kudema kui ülalpool. 8 korral oli järjekord vastupidine.

Vaatlusaastate 1957—1965 järjekord havi keskmise kudema hakkamise aja suhtes oli selline: 1961; 1959; 1962 ja 1965; 1957, 1960 ja 1964; 1958 ja 1963. Ligi pooltes vaatluspunktides, mille kohta on mitme aasta andmeid, langes aastate järjekord sellega ühte.

Kudemise alguse ajaline seos hüdrooloogiliste nähtustega oli järgmine.

Haug hakkas kudema (vrd. tabelid 2 ja 4) keskmiselt (Me) kolm päeva pärast jäämineku algust, meres 6 ja järvedes kolm päeva enne, kuid jõgedes 8 päeva pärast jäämineku algust. Jäämineku lõpu suhtes algas kudemine kolm päeva enne, seejuures meres 14 ja järvedes 9 päeva enne, kuid jõgedes 4 päeva pärast jäämineku lõppu. E. Pihu artiklis (1961) antud graafiku järgi hakkas haug Võrtsjärves aastatel 1925—1957 kudema jäämineku suhtes ajavahemikus umbes 5 päeva enne selle lõppu kuni jäämineku lõppemise päevani. Lumeolude suhtes algas kudemine (vrd. tabelid 3 ja 4) keskm. (Me) 7 päeva pärast lumikatte kadumist. Saarte piirkonnas eraldi algas kudemine kaks päeva enne lume kadumist, Edela-Eestis 6, Ida-Eestis 7, Loode-Eestis 11 ja Põhja-Eestis 17 päeva pärast lumikatte kadumist. Veeseisu suhtes hakkas haug kudema keskm. kaks päeva enne, seejuures meres 24, järvedes 5 ja jõgedes üks päev enne kõrgseisu, ja 23 päeva, jõgedes 21, meres 26 ja järvedes 32 päeva enne suvise keskkeelseisu algust.

Tabelis 6 on näidatud havi kudemise alguse seost hüdrooloogiliste nähtustega veekogude või nende piirkondade kaupa. Pedetsi järvedes, Matsalu lahes, Viljandi ja Mäeküla järves, Veskijärves, Kõverjärves, Veisjärves ja Piusa jões algas kudemine kas enne või pärast jäämineku algust, kuid ikka enne selle lõppu. Penuja ja Põltsamaa jões algas ta ikka pärast jääminekut. Koiva lisajõgedes, Pärnu jões, Kasari oru jõgedes, Teenuse ja põhjajõgede järvedes hakkas haug kudema mitte enne kui jäämineku alguse ajal, vahel ka pärast jäämineku lõppu. Ülejäänud kohtades ei näi havi kudemise alguse ja jäämineku vahel kindlasuunalist ajalist seost olevat.

Piusa jões hakkas haug kudema kas enne lume kadumist või selle ajal, Penuja ja Tõstamaa jões, Veskijärves, Kõverjärves ja Võrtsjärve jõgedes kas lume kadumise ajal või pärast seda, Matsalu lahes, Kasari oru jõgedes, Teenuse ja põhjajõgede järvedes ning Ohne jõe ülemjooksul alati pärast lumikatte kadumist.

Havi kudemise algus hüdro meteoroloogiliste nähtuste suhtes üksikutes veekogurühmades

(seletus vt. tabel 5)

Veekogurühm	Jäämineku		Lumikatte kadumine	Veeseis	
	algus	lõpp		kõrgseis	keskvee algus
Pedetsi järved	es	e	ep	es	—
Koiva lisajõed	p	sp	ep	ep	ep
Penuja jõgi	—	p	sp	sp	—
Muhu meri	ep	ep	ep	e	e
Matsalu laht	ep	e	p	—	—
Pärnu jõgi	sp	sp	ep	ep	e
Viljandi järv	ep	es	ep	—	—
Mäeküla järv	ep	e	ep	ep	e
Tõstamaa jõgi	ep	ep	sp	(e)	(e)
Kasari oru jõed	p	ep	p	ep	e
Teenuse järved	p	sp	p	ep	e
Veskijärv	es	es	sp	e	e
Põhja jõgede järved	p	sp	p	p	ep
Loode-Peipsi	ep	ep	ep	ep	e
Omedu järved	ep	ep	ep	ep	e
Emajõgi	ep	ep	ep	ep	(e)
Voorejärved	ep	ep	ep	ep	(e)
Kõverjärv	ep	(e)	sp	sp	(e)
Põltsamaa jõgi	p	p	(p)	p	ep
Võrtsjärve jõed	ep	ep	sp	ep	e
Võrtsjärv	ep	ep	ep	e	e
Ohne ülemjooks	—	—	p	sp	(p)
Veisjärv	ep	es	(p)	—	(e)
Võhandu järved	ep	ep	ep	e	e
Pühajõe järved	ep	ep	ep	ep	ep
Piusa jõgi	es	e	es	e	e

Veeseisu suhtes algas havi kudemine Muhu meres, Veskijärves, Võrtsjärves, Võhandu järvedes ja Piusa jões ikka enne kõrgseisu, Pedetsi järvedes kas enne kõrgseisu või selle ajal, Penuja jões, Kõverjärves ja Ohne jões kõrgseisu ajal või pärast seda. Alati pärast kõrgseisu algas kudemine põhja jõgede järvedes ja Põltsamaa jões, siin venis kudemise algus mõnikord ka ajale pärast keskveeseisu algust. Pärnu jões, Mäeküla järves, Kasari oru jõgedes, Teenuse järvedes, Loode-Peipsis, Omedu järvedes, Võrtsjärve jõgedes hakkas ta kudema kas enne või pärast kõrgseisu, kuid ikka suurvee ajal, enne keskveeseisu algust. Ainult Koiva lisajõgedes ja Pühajõe järvedes ei ilmnenud veeseisu ja havi kudemise alguse vahel kindlasuunalisemat seost.

Kõigi käsitletud hüdroloogiliste nähtuste suhtes oli havi kudemise algus ühesugune esiteks Loode-Peipsis, siinsete jõgede järvedes, Emajões ja voorejärvedes, mis asuvad suhteliselt ligis-

tikku; teiseks ka Muhu meres, Võrtsjärves ja Võhandu järvedes. Viimaste puhul on ühtesattuvust raskem seletada.

Havi kudemise algusega olid ajaliselte kõige tihedamini seotud jäämineku algus ja lõpp, lumikatte kadumine, suurvee kõrgseis, säina ja ahvena kudemise algus, vöilille kasvama hakkamine, esimeste liblikate ja sääskede ilmumine, konnade kudemise algus, sookure, hanede ja partide saabumine, üksikutes vaatluspunktides veel särje ilmumine ja tema kudemise algus, säina ilmumine, lutsu liikuma hakkamine ja luikede saabumine. Need nähtused võivad edaspidi arvesse tulla havi kudemise alguse fenosignaalenana.

Kudemise lõpu aega on vaatlejail raskem kindlaks määrata, kui ei ole teada, mitmenda järgu kudemisega tegemist on. Järkude hulk eri veekogudes aga on mitmel kalal, sealhulgas ka havil erinev. Kogutud andmeil lõppes havi kudemine ajavahemikus 30. märtsist (1959 Jõhve) kuni 27. maini (1957 Suislepa), keskmiselt 27. aprillil (tabel 4). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 20. aprill kuni 5. mai. Jõgedes lõppes kudemine keskm. (Me) 22. aprillil (73 fenodaatumit), järvedes 29. aprillil (127 fenodaatumit) ja meres samuti 29. aprillil (11 fenodaatumit), nii et vahe jõgede ja seisuveekogude vahel oli 7 päeva. E. Pihu artiklis (1961) antud graafiku järgi lõppes havi kudemine Võrtsjärves aastatel 1923—1957 ajavahemikus 20. aprillist kuni 14. maini, mis mahub eespool esitatud aja sisse. M. Meškovi (1966) andmeil lõppes kudemine Pihkva järves 9 aasta vaatluste järgi keskm. 14. mail, s. o. nädal hiljem kui käesolevaks tööks saadud andmeil Mehikoorma kohal (7. mail). Aastakeskmised (M) kõikusid 17 päeva piirides. Eri aastail kõikus havi kudemise lõpu märgitud aeg kõige vähem Matsalu lahes, voorejärvedes, Võhandu jõestikus ja Võrtsjärve orus, kus vastav samaaegsuse indeks tuli 0,7—0,8. Üksikutest vaatluspunktidest Karusekosel oli see indeks suur — 1,3.

Havi kudemisperioodi pikkus ühes kohas vaatlejate fenodaatumite järgi oli kuni 48 päeva. Pooled vastavad arvud mahuvad piiridesse 5—16 päeva. Jõgedes näib kudemine üldiselt kiiremini toimuvat kui teistes veekogudes — jõgedes tuli keskmine (Me) 6 päeva (66 arvu järgi), järvedes 11 päeva (126 arvu) ja meres 10 päeva (11 arvu). E. Pihu (1961) andmeist võib välja lugeda havi kudemisaja pikkuseks Võrtsjärves aastatel 1923—1957 umbes 10—40 päeva. M. Meškovi (1966) järgi kestis kudemine Pihkva järves 9 aasta andmeil keskm. 30 päeva. Üldiselt esinesid havil pikemad kudemisajad eeskätt suuremates veekogudes — mere vaatluspunktides kuni 40 päeva, Võrtsjärves kuni 48 ja Emajões kuni 35 päeva. Enamikus väiksematest järvedest ja jõgedest piirdus see aeg kuni 10 päevaga.

Ühtlasema pikkusega oli märgitud kudemisaeg aastati Pedetsi järvedes ja Kõpu jõestikus, Teenuse ja voorejärvedes ja Ohne jões samaaegsuse indeksiga 1,2—1,7. Ka mitmes üksikus vaatluspunk-

tis oli vastav indeks suur, näiteks Jõhves ja Palupõhjal (5,0); Mäekülas, Kaius ja Särgejärvel (1,0); Raigastveres ja Rannakülas (10 aasta kohta 0,7); Vagulas (9 aasta kohta 0,7).

### Särge

Fenodaatumeid on 84 vaatluspunktist (41 järvedel, 35 jõgedel ja 8 merel) 15 aasta kohta (tabel 7).

Tabel 7

#### Särje vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	4	92	88	32	5	111	113	21	5	123	122	15
1952	3	107	108	12	6	116	118	11	4	123		10
1953		—			6	109		14	3	114	112	9
1954	1	111	—		11	123	125	22	5	131	129	20
1955	1	123	—		6	126	130	21	5	135	133	24
1956	2	115	22		9	133	131	18	6	137	136	20
1957	24	107	110	35	37	124	123	37	34	130	132	35
1958	16	110	113	43	29	133	132	51	25	141	143	41
1959	19	99	93	37	23	118	117	47	21	126	128	31
1960	18	110	111	32	27	125	126	22	26	133		28
1961	7	99	95	37	15	115	117	44	16	126	120	45
1962	7	105	101	20	8	121	119	32	9	126	127	39
1963	8	110	109	25	15	123	120	22	12	129	128	25
1964	8	107	20		11	120	123	51	7	129	130	41
1965	10	108	109	23	11	123	119	24	10	132	131	37
Kokku	128	106	107	46	219	123	124	57	188	128	132	52
Vaatlus- punkte		51				73				65		

Särge ilmus vaatluspaiga piirkonda ajavahemikus 24. märtsist (1961 Orissaare) kuni 9. maini (1958 Karusekose), keskmiselt 16. (M) või 17. aprillil (Me). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 9. kuni 23. aprillil. Jõgedes ilmus ta kohale keskm. (Me) 17. aprillil (26. märtsist kuni 9. maini, 70 fenodaatumit), järvedes 19. aprillil (26. märtsist kuni 7. maini, 46 fenodaatumit) ja meres 21. aprillil (24. märtsist kuni 30. aprillini, 12 fenodaatumit). Aastakeskmiste (M) vahe näib olevat kaunis väike, 4 aasta puhul oli see 11 päeva (1959. a. 99 ning 1958 ja 1960. a. 110). Ida-Eestis ilmus särge kohale keskmiselt 16. aprillil, Edela-Eestis 20. aprillil. Eri aastate kaupa on särje ilmumine üksikutes veekogupiirkondades, nii suurtes kui ka väikestes veekogudes, üldiselt üsna mitmesugune, nii et vastav samaaegsuse indeks ei tulnud kusagil üle 0,5. See näitab särje laia amplituudi kevadise liikuma hakkamise suhtes.

Teatavasti särge pikalt ei rända, kuid kudema siirdub siiski vastuvoolu.  $\frac{2}{3}$  juhtudest, kus särje liikumistee sama jõestiku piirides oli enam-vähem teada, ta ilmuski allpool varem kohale kui ülalpool.

Vaatlusaastate 1957—1960 ja 1965 järjekord oli särje ilmumise keskmise fenodaatumiga suhtes kogu Eestis selline: 1959; 1957 ja 1965; 1958 ja 1960. Suuremas osas vaatluspunktidest, kust on olemas mitme aasta andmeid, oli järjekord sama.

Nagu vaatlejad on märkinud, hakkas särge liikuma kuni 66 päeva enne kudemise algust. Ilmumise ja kudemise alguse vaheaegades võib märgata rühmi teatud sageduste ümber: 0—2, 8—10 ja umbes 20—26 päeva. Kaks esimest rühma andnud kalad tulid kohale otse kudemiseks, kolmanda rühma kalad ei olnud aga kudemiseks veel valmis. Eri veekogutüüpide vahel särje ilmumise ja kudemise vahelise aja pikkuse suhtes märkimisväärset erinevust ei olnud märgata.

Särge liikuma hakkamise ajaline seos hüdroloogiliste nähtustega osutus järgmiseks. Ta hakkas liikuma (vrd. tabel 2 ja 7) keskmiselt (Me) kolm päeva pärast jäämineku algust, järvedes jäämineku alguse päeval, meres 6 ja jõgedes 9 päeva pärast jäämineku algust. Jäämineku lõpu suhtes ilmus särge kohale kolm päeva enne, seejuures järvedes 6 ja meres kaks päeva enne, aga jõgedes 5 päeva pärast jäämineku lõppu. Ilmumine toimus (vrd. tabelid 3 ja 7) keskm. 7 päeva pärast lumikatte kadumist, saartel 4, Ida-Eestis 6, Edela-Eestis 9 ja Loode-Eestis 12 päeva pärast lumikatte kadumist. Veeseisu suhtes toimus ilmumine keskmiselt kaks päeva enne suurvee kõrgseisu, seejuures meres 12 ja järvedes kaks päeva enne, kuid jõgedes kõrgseisu päeval, ja 23 päeva, meres 14, jõgedes 20 ja järvedes 29 päeva enne keskveeseisu algust.

Teised loodusnähtused, mis särge liikuma hakkamisega ajaliselt nii tihedasti seotud olid, et edaspidi võivad selle fenosignaali arvesse tulla, olid jäämineku algus ja lõpp, suurvee kõrgseis, havi, säina ja ahvena ilmumine ning havi ja säina kudemise algus, liblikate, sipelgate ja surusääskede ilmumine, üksikutes vaatluspunktidest ka lumikatte kadumine, konnade kudemise algus ja partide sabumine.

Särge koeb korraka, vahel järguti. Tema kudemine algas ajavahemikus 30. märtsist (1959 Matsalu) kuni 26. maini (1958 Raigastvere), keskmiselt 3. mail (M) või 4. mail (Me) (tabel 7). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 27. aprill kuni 11. mail. Meres hakkas särge kudema üle nädala varem kui sisevetes, keskm. (Me) 25. aprillil (30. märtsist kuni 29. aprillini, 11 fenodaatumit); jõgedes 3. mail (4. aprillist kuni 25. maini, 93 fenodaatumit) ja järvedes 6. mail (5. aprillist kuni 26. maini, 115 fenodaatumit). E. ja E. Pihu (1963) andmeist võib välja lugeda, et Võrtsjärve lõunaosas aastatel 1923—1957 algas särge kudemine ajavahemikus

umbes 22. aprillist kuni 17. maini, mis sobib eespool esitatud andmetega. Pihkva järves hakkas säre M. Meškovi (1966) järgi 6 aasta vaatluste põhjal keskm. 28. aprillil kudema, niisiis ülalnimetatud keskmisest natuke varem. Kudemise alguse fenodaatumite aastakeskmiste (M) vahe ulatus 5 aastal 18 päevani (1961. a. 115 ja 1958. a. 133).

Nagu särje ilmumine nii ka tema kudemise algus oli Ida-Eestis keskmiselt (Me) varasem — 3. mail — kui Edela-Eestis — 11. mail. Eri aastail oli kudemise algus kõige ühtlasem Võrtsjärve orus, kus vastav samaaegsuse indeks tuli 1,3. Peaaegu alati, kui oli võrrelda järvi ja jõgesid (peamiselt Võrtsjärve orus) sama jõestiku piirides, oli säre jões paar päeva varem kudema hakanud kui järves.

Vaatlusaastate 1954, 1957—1961 ja 1963 järjekord särje keskmise kudemise alguse suhtes tuli selline: 1961 ja 1959; 1954, 1957, 1963, 1964 ja 1965; 1960 ja 1958.  $\frac{2}{3}$  vaatluspunktidest langes aastate järjekord esitatuga ühte. Niisugune kokkulangevus kinnitab esiteks võrdlusmeetodi teatud õigsust, teiseks seda, et säre on kudemisbioloogiliselt hüdrometeoroloogiliste tingimustega (kevade ilmastikuga) märksa tihedamini seotud kui näiteks haug.

Särje kudemise alguse seos hüdrooloogiliste nähtustega osutus järgmiseks. Jäämineku suhtes (vrd. tabelid 2 ja 7) hakkas ta kudema keskmiselt (Me) 20 päeva, meres 10, järvedes 17 ja jõgedes 25 päeva pärast jäämineku algust, ja 14 päeva, meres 2, järvedes 11 ja jõgedes 21 päeva pärast jäämineku lõppu. Veeseisu suhtes algas kudemine (vt. tabelid 3 ja 7) 15 päeva pärast kõrgseisu, seejuures meres 8 päeva enne, järvedes 15 ja jõgedes 16 päeva pärast suurvee kõrgseisu, ja 6 päeva, järvedes 12, meres 10 ja jõgedes neli päeva enne keskveeseisu algust.

Särje kudema hakkamisega olid ajaliselt kõige tihedamini seotud ahvena ilmumine, havi, ahvena ja konnade kudemise algus, kaskede ja toominga lehistumine ja võilille kasvama hakkamine, üksikutes kohtades veel jäämineku algus ja lõpp, suurvee kõrgseis, säina ilmumine, säina, roosärje ja viidika kudemise algus, sääskede ja konnakulleste väljailmumine. Need nähtused võivad edaspidi osutada fenosignaalideks.

Särje kudemise lõpuna märgiti ajavahemikku 16. aprillist (1964 Tori) kuni 7. juunini (1958 Vaidva), keskmiselt 8. (M) või 12. mail (Me) (tabel 7). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 3. kuni 17. mai. Jõgedes lõppes kudemine keskm. (Me) 9. mail (72 fenodaatumit), järvedes 13. mail (105 fenodaatumit) ja meres 14. mail (11 fenodaatumit), niisiis võrdlemisi üheaegselt. E. ja E. Pihu (1963) järgi lõppes särje kudemine Võrtsjärve lõunaosas aastatel 1923—1957 ajavahemikus umbes 2. kuni 24. maini. Pihkva järves oli kudemise lõpp M. Meškovi (1966) andmeil 6 aasta vaatluste järgi keskm. 15. mail. 6 aasta keskmise (M) vahe oli 15 päeva. Eri aastail oli särje kudemise lõpuag

kõige ühtlasem Võrtsjärve orus, kus vastav samaaegsuse indeks tuli 1,1. Üksikutest vaatluspunktidest paistsid selle nähtuse väikese kõikumise poolest silma Jõesuu — samaaegsuse indeks 1,0— ja Raigastvere — indeks 0,7.

Vaatlejate antud fenodaatumite järgi kestab särje kudemine kuni 36 päeva. Pooled kudemisaja pikkust näitavad arvud mahuvad piiridesse 3—10 päeva. Erinevus veekogutüüpide vahel ei ole märkimisväärne. Võrtsjärve lõunaosas kestis kudemine E. ja E. Pihu (1963) andmeil aastatel 1923—1957 kahest kuni 14 päevani, Pihkva järves M. Meškovi (1966) järgi 6 aastal keskmiselt 18 päeva. Viimane arv on suur, kindlasti on siin arvestatud mitme järgu kudemised kokku.

Särje kudemisaeg oli mitmes kohas aastati üsna ühtlase pikkusega — Emajõe orus oli vastav samaaegsuse indeks 3,5, Pärnu orus 2,2, Ohne jõestik 2,0, Võrtsjärve orus 1,6. Üksikutest vaatluspunktidest Toris oli see suurim — 3,0, seejärel Palupõhjal — 2,0, Rannakülas — 1,4, Pikasillal — 1,3 ja Suislepal 1,0.

### Teib

Fenodaatumeid on 23 vaatluspunktist (16 jõgedel, 4 järvedel ja 3 merelahtedel) 15 aasta kohta (1951—1965).

53 fenodaatumi järgi 20 vaatluspunktist ilmus teib vaatluspaika ajavahemikus 2. märtsist (1951 Praaga) kuni 2. maini (1963 Vagula), keskmiselt 14. (M) või 17. aprillil (Me). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 5. kuni 23. aprill. Jõgedes eraldi ilmus ta kohale keskm. (Me) 15. aprillil (2. märtsist kuni 2. maini, 41 fenodaatunit). Seisuveekogudes näib ilmumine natuke hilisem olevat, järvedes oli see 18. aprillil (9. märtsist kuni 7. maini, 8 fenodaatunit) ja meres 25. aprillil (4 fenodaatunit). Ida-Eestis hakkas teib üldiselt varem liikuma (11. aprillil) kui mujal; Edela- ja Loode-Eestis oli ilmumise keskmine 23.—25. aprillil. 1961. a. ilmus teib üldiselt varem kui teistel aastatel.

Päevade hulk teivi ilmumise ja kudemise alguse vahel ulatus kuni 34-ni. Emajões esines sagedamini aegsat kohaleilmumist enne kudemist. Mujal piirdus vastav ajavahemik mõne päevaga.

Jäämineku suhtes ilmus teib kohale (vrd. tabel 2) keskmiselt (Me) kolm päeva, seejuures ainult jõgedes 7 päeva pärast jäämineku algust ja üldse kolm päeva enne jäämineku lõppu.

Kudema hakkas teib 32 fenodaatumi järgi 16 punktist ajavahemikus 4. aprillist (1961 Tõstamaa) kuni 5. maini (1964 Vagula), keskmiselt 21. aprillil. Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 17. kuni 25. aprill. Jõgedes eraldi algas kudemine keskm. (Me) 20. aprillil (4. aprillist kuni 2. maini, 28 fenodaatunit). Nagu teivi ilmumist nii ka tema kudemise algust täheldati Ida-Eestis mõni päev varem (Me 20. aprillil) kui Edela- ja Loode-Eestis (24.—28. aprillil).

Kudemise lõpp oli 28 fenodaatumi järgi 13 kohast ajavahemikus 15. aprillist (1961 Tõstamaa) kuni 20. maini (1957 Vaidva), keskmiselt 28. (Me) või 29. aprillil (M). Pooled fenodaatumid piirnevad 23. aprilliga ja 2. maiga. Jõgedes üksi lõppes kudemine keskm. (Me) 26. aprillil (15. aprillist kuni 20. maini, 25 fenodaatumit). Kudemise lõpp oli samuti Ida-Eestis varasem kui Edela- ja Loode-Eestis.

Teivi kudemisperiood oli üldse kuni 19 päeva pikk (1957 Vaidva). 34 vastavast arvust pooled mahuvad piiridesse 4—8 päeva.

### Turb

Fenodaatumeid on 17 vaatluspunktist (15 jõgedel ja 2 järvedel) 13 aasta kohta (1951, 1952, 1955—1965).

Vaatluspaika ilmus turb 31 fenodaatumi järgi 13 vaatluspunktist ajavahemikus 31. märtsist (1961 Vagula) kuni 24. maini (1964 Rutikvere), keskmiselt 23. (Me) või 26. aprillil (M). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 17. aprill kuni 4. mai. Vee-koogupiirkondadest on turva ilmumise suhtes võrreldavad ainult Pärnu org, Emajõgi ja Vagula järv. Pärnu orus ja Vagulas näib ta varem kohale ilmuvat (Me 20. aprillil) kui Emajões (9. mail).

Toris Pärnu jõel, kust selle kala kohta on 8 aasta andmeid, hakkas ta liikuma keskmiselt umbes kuu aega enne kudemise algust.

Teistest nähtustest ainult viidika ilmumine oli turva ilmumisega mõnes vaatluspunktis ajaliselt tihedamini seotud.

Turb on Eestis arvatavasti ositikudeja. Kudema hakkas ta 16 fenodaatumi järgi 9 kohast jõgedes ajavahemikus 10. (1958 Reiu) kuni 30. maini (1958 Tori), keskmiselt 19. (Me) või 20. mail (M). Pärnu orus, kust pärineb 11 fenodaatumit, oli kudemise alguse ajaline kõikumine suhteliselt väike, vastav samaaegsuse indeks tuli siin 0,6.

Kudemine lõppes 15 fenodaatumi järgi 8 kohast ajavahemikus 13. maist (1959 Tori) kuni 24. juunini (1958 Reiu), keskmiselt 27. (Me) või 28. mail (M). Tõenäoliselt on kudemise lõpp siiski hilisem, sest ositikudemine kestab kauem. Kudemisperiodiks märgiti turval kuni 45 päeva (1958 Reiu). Toris oli ühe kudemise aeg 8 aasta jooksul väga ühtlase pikkusega, kõikudes 2—4 päeva vahel, nii et vastav samaaegsuse indeks tuli 4,0.

### Säinas

Fenodaatumeid on 41 vaatluspunktist (24 jõgedel, 11 järvedel ja 6 merel) 15 aasta kohta (tabel 8).

Säinas ilmus vaatluspaika ajavahemikus 7. märtsist (1961 Tartu) kuni 3. maini (1958 Rāpina), keskmiselt 12. (M) või 15. aprillil (Me). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 5. kuni

## Säina vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	3	102	105	10	1	113	—		1	109	—	
1952	3	104	107	9	3	111	113	9	1	135	—	
1953	2		87	26	3	102		5	2	112	11	
1954	1		112	—	4	102	104	24	2	115	3	
1955	1		118	—	3	118	123	15	2	126	4	
1956	3	114	117	14	6	123	125	7	1	127	—	
1957	11	107	105	29	11	115		13	11	121	119	19
1958	10	108	109	37	8	116		12	7	121	122	6
1959	10	91	89	40	7		99	24	7	106		19
1960	12	106	108	23	13	113	111	14	12	117		12
1961	10	86	84	47	8	104	106	30	7	108	107	16
1962	7	101	102	17	5	110	108	17	6	114	111	24
1963	7		109	8	3	114	115	3	3	118		2
1964	5	102	107	29	4	112	113	5	5	122	116	35
1965	8	104	103	39	7	112	111	26	7	118	116	22
Kokku	93	102	105	57	86	111	112	41	74	116	117	47
Vaatlus- punkte		30				28				29		

20. aprill. Jõgedes ilmus ta kohale keskm. (Me) 14. aprillil (7. märtsist kuni 3. maini, 58 fenodaatumit), järvedes 18. aprillil (29. märtsist kuni 1. maini, 21 fenodaatumit) ja meres 20. aprillil (17. märtsist kuni 1. maini, 14 fenodaatumit). Aastakeskmiste (M) vahe 5 aastal oli kuni 22 päeva (1961. a. 86 ja 1958. a. 108). Saartel hakkas säinas keskmiselt natuke varem liikuma — Me 21. aprillil — kui mandri vaatluspunktides — 10.—16. aprillil. Keskmise ilmumise ajalises järjekorras oli üksikutest veekogupiirkondadest esimene Matsalu laht (2. aprillil), seejärel Pärnu org. Viimastele kohtadele jäid Muhu meri ja lõpuks Vilusi (24. aprillil). Aastate kaupa kõikus säina ilmumise aeg ikka niivõrd, et ainult Emajõe orus tuli vastav samaaegsuse indeks 0,5.

Ilmumisaja seost voolusuunaga kogutud andmed ei näita; neil juhtudel, kui rändetee oli teada, ilmus säinas allpool niisama sageli varem kohale kui ülalpool. Vaatlusaastate 1957—1961 järjekord säina ilmumise suhtes oli selline: 1961; 1959; 1960 ja 1957; 1958. Enamikus vaatluspunktides, kust oli olemas mitme aasta andmeid, ilmnes samasugune järjekord.

Säina ilmumist märgiti vaatlejate poolt kuni 32 päeva enne kudemist. Vastavad arvud jaotuvad suuruse järgi rühmadesse. Esimese, suurima rühma annavad ajavahemikud kuni umbes kolme

päevani; vastavad kalad alustasid kohe kudemist. Teise rühma moodustasid ajad 4—15 päeva, suuremaid ajavahemikke oli vähe. Neid andnud kalad ei olnud saabudes veel kudemiseks valmis.

Säina liikuma hakkamise seos jää- ja lumeoludega osutus järgmiseks. Ta ilmus vaatluspaika (vrd. tabelid 2 ja 8) keskmiselt (Me) üks päev pärast jäämineku algust, seejuures järvedes üks päev enne, meres 5 ja jõgedes 6 päeva pärast jäämineku algust, ja 5 päeva enne, järvedes 7 ja meres kolm päeva enne, aga jõgedes kaks päeva pärast jäämineku lõppu. Lumikatte kadumisest ilmus säinas kohale keskm. (vrd. tabelid 3 ja 8) 5 päeva, seejuures Edela- ja Loode-Eestis kaks, Ida-Eestis 6 ja saartel 11 päeva hiljem.

Säina liikuma hakkamise fenosignaaliidena võivad edaspidi arvesse tulla jäämineku lõpp, havi, särje ja ahvena ilmumine, havi ja konnade kudemise algus, mõnes kohas ka jäämineku algus.

Säinas koeb korraga, mõnikord järguti. Kudema hakkas ta ajavahemikus 28. märtsist (1954 Palupõhja ja 1961 Orissaare) kuni 8. maini (1965 Oiu), keskmiselt 21. (M) või 22. aprillil (Me) (tab. 8). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 16. kuni 26. aprill. Meres algas kudemine keskm. (Me) 20. aprillil (28. märtsist kuni 1. maini, 12 fenodaatumit), jõgedes 21. aprillil (28. märtsist kuni 5. maini, 58 fenodaatumit), kuid järvedes märksa hiljem — 27. aprillil (15. aprillist kuni 8. maini, 16 fenodaatumit). Nagu säina ilmumine nii ka tema kudemise algus oli kõige varasem Matsalu lahes (Me 12. aprillil). Teistes veekogupiirkondades oli see võrdlemisi üheaegne — 21.—25. aprillil.

Eri aastate kaupa kõikus säina keskmine kudemise algus Pärnu ja Võrtsjärve orus mõnevõrra vähem kui teistes kohtades, siin oli vastav samaaegsuse indeks 0,8.

Kudemise alguse suhe hüdrooloogiliste tingimustega oli ajaliselt järgmine. Jääolude suhtes hakkas säinas kudema (vrd. tabelid 2 ja 8) keskmiselt (Me) 8 päeva, sealhulgas meres 5, järvedes 8 ja jõgedes 13 päeva pärast jäämineku algust, ja kaks päeva pärast, kuid meres kolm päeva enne, järvedes kaks ja jõgedes 9 päeva pärast jäämineku lõppu. Suurvee suhtes algas kudemine (vrd. tabelid 3 ja 8) keskm. kolm päeva pärast, meres 13 päeva enne, jõgedes 4 ja järvedes 6 päeva pärast suurvee kõrgseisu, ning 18 päeva enne suvise keskveeseisu algust.

Teistest seonsetest nähtustest võivad säina kudemise alguse fenosignaaliideks osutada havi kudemise algus, ahvena ja särje ilmumine ja kudemise algus, mõnes kohas ka jäämineku algus ja lõpp, suurvee kõrgseis, havi ilmumine ja konnade kudemise algus. Kõik need nähtused langesid sagedamini säina kudema hakkamisega ajaliselt ühte.

Säinas lõpetas kudemise ajavahemikus 8. aprillist (1959 Nenu) kuni 25. maini (1964 Rutikvere), keskmiselt 26. (M) või 27. aprillil (Me) (tabel 8). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 20.

kuni 29. aprillil. Jõgedes lõppes kudemine natuke varem kui seisuvetes — keskm. (Me) 24. aprillil (17 fenodaatumit). Meres toimus see 28. aprillil (12 fenodaatumit) ja järvedes 29. aprillil (15 fenodaatumit). Neis veekogupiirkondades, kust on rohkem andmeid, lõppes säina kudemine üldiselt üsna üheaegselt — keskm. 25.—29. aprillil. Pärnu ja Võrtsjärve orus oli kudemise lõpu aeg ka aastati suhteliselt ühesugune, vastav samaaegsuse indeks tuli esimeses piirkonnas 1,1, teises 0,9.

Säina kudemisaja pikkuseks kogu Eesti ulatuses tuli kuni 18 päeva. Pooled kudemisaja pikkust näitavad arvud mahuvad piiridesse 2—7 päeva. Jõgedes oli kudemisaeg enamasti lühike, keskmiselt (Me) kaks päeva (44 arvu järgi). Järvedes ja meres näib kudemine kauem kestvat, järvedes tuli keskmiseks 7 päeva (33 arvu järgi) ja meres 8 päeva (13 arvu järgi). Silmapaistvalt vähe varieerus kudemisaja pikkus Võrtsjärve orus (samaaegsuse indeks 3,7) ja Pärnu orus (indeks 2,6). Üksikutest vaatluspunktidest olid väiksema kõikumisega Tõramaa (indeks 1,6), Pikasilla ja Suislepa (indeks 1,5).

### Lepamaim

Fenodaatumeid on 7 vaatluspunkti 6 aasta kohta (1957—1959 ja 1963—1965).

Lepamaimu kui paiguskala kohta märgitud ilmumise fenodaatumid ei näita muidugi kudemisrände algust, vaid ainult selle kala esimesi nägemisi vaatlejate poolt pärast veekogu vabanemist jääkattest. Siiski peaks jääkatte kadumise ja lepamaimu aktiivse tegutsemise alguse vahel olema teatud ajalõik. Liikumise algust täheldati lepamaimul 5. aprillist (1957 Vaidva) kuni 29. aprillini (1965 Vagula), keskmiselt 12. (Me) või 15. aprillil (M) (5 fenodaatumit 4 punkti). See on kuni 41 päeva enne kudemise algust, mis samuti tõendab, et tegemist ei ole kudemisliikumisega.

Kudema hakkas lepamaim kogutud andmeil 1. maist (1959 Kehra) kuni 24. maini (1958 Vaidva), keskmiselt 13. (M) või 16. mail (Me) (5 fenodaatumit 4 vaatluspunkti). Kudemine lõppes ajavahemikus 9. juunist (1950 Vaidva) kuni 2. juulini (1957 Penuja) (3 fenodaatumit 2 kohast). Kudemisaeg oli Vaidvas kahel aastal 16 ja 37 päeva pikk.

### Roosärg

Fenodaatumeid on 45 vaatluspunkti (24 järvedel, 14 jõgedel ja 7 merel) 15 aasta kohta (tabel 9).

Roosärg hakkas liikuma ajavahemikus 24. märtsist (1961 Nenu) kuni 24. maini (1958 Kooraste ja 1961 Kaiu), keskmiselt 23. (Me) või 24. aprillil (M): Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 16. ja 30. aprill. Meres näib see kala varem tegutsema hakkavat kui

## Roosärje vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	2	109	14									
1952	1	94	—		2	142	8					
1953	1	100	—		3	151	150	20				
1954		—			4	144	4		4	148	147	12
1955		—			3	144	148	35	2	165		27
1956	1	130			5	152	150	36	1	187		—
1957	10	120	116	45	10	141		39	8	159	162	53
1958	6	123	122	36	4	141	140	16	5	156	146	34
1959	8	104	102	35	9	144	145	34	9	159	157	46
1960	8	110	109	25	8	144	149	46	7	158	154	52
1961	5	117	118	61	4	150	153	23	5	148	150	32
1962	2	107		12	3	138	140	10	3	159	163	22
1963	3	119	114	24	4	141	142	29	2	150		2
1964	4	120	117	32	4	135	137	19	3	142	139	10
1965	7	114	115	21	5	144	140	34	2	151		21
Kokku	58	114	113	61	68	147	144	61	51	155	151	62
Vaatlus- punkte		28				31				22		

sisevetes, meres ilmus ta keskm. (Me) 19. aprillil (24. märtsist kuni 20. maini, 12 fenodaatumit), järvedes 23. aprillil (31. märtsist 24. maini, 24 fenodaatumit) ja jõgedes 25. aprillil (29. märtsist kuni 16. maini, 22 fenodaatumit). Ilmne paistab olevat roosärje liikuma hakkamise geograafiline vahe. Nimelt Loode-Eestis ja saartel oli keskmine (Me) ilmumise aeg 19.—21. aprill, Ida-Eestis 23. aprill, kuid Edela-Eestis 30. aprill. Aastate kaupa kõikus roosärje kohaleilmumise aeg üldiselt nii tugevasti, et ainult ühes kohas (Emajões) oli vastav samaaegsuse indeks rahuldav, 0,5.

Päevade hulk hilja kudeva roosärje ilmumise ja kudemise alguse vahel ulatus 64 päevani. Näib, et suuremates veekogudes, näiteks Emajões, hakkab see kala juba varakult liikuma, kuid kudema veel mitte niipea.

Jäämineku suhtes hakkas roosärg liikuma (vrd. tabelid 2 ja 9) keskmiselt (Me) 9 päeva, seejuures järvedes ja meres 4 ja jõgedes 17 päeva pärast jäämineku algust, ja kolm päeva pärast jääminekut, järvedes kaks päeva enne jäämineku lõppu, meres jäämineku lõpu päeval, jõgedes 13 päeva pärast jäämineku lõppu.

Roosärg koeb ositi. Kudema hakkas ta ajavahemikus 25. aprillist (1960 Haapsalu) kuni 15. juunini (1956 Arbi), keskmiselt 24. (Me) või 27. mail (M) (tabel 9). Pooled fenodaatumid mahu-

vad piiridesse 17. mai kuni 3. juuni. Jõgedes ja järvedes oli roosärje kudemisel mõni päeva vahet — jõgedes algas see keskmiselt (Me) 20. mail (4. aprillist kuni 8. juunini, 16 fenodaatumit), järvedes 26. mail (30. aprillist kuni 15. juunini, 48 fenodaatumit). Merest on ainult 4 fenodaatumit, nende järgi hakkas roosärg seal kudema keskm. 13. mail (25. aprillist kuni 6. juunini). E. Pihu (1959) andmeil algas kudemine Võrtsjärves aastatel 1956—1957 19. ja 26. mail.

Enamikus veekogupiirkondadest oli roosärje kudemise algus suhteliselt üheaegne, keskmiselt (Me) 22. ja 26. mai vahel. Ainult Vagula järves oli see hilisem, 7. juunil. Aastati oli kudemise alguse aeg väga kõikum, nii et ainult Peipsi loodejõgede järvedes tuli vastav samaaegsuse indeks rahuldav, 0,5.

Päris õiget kudemise lõppu on roosärje puhul raske kindlaks teha, kuna osa vaatlejaid ei ole kahtlemata märganud mitte kogu kudemisperioodi, vaid ainult esimese või mõne kuduosa heitmise lõppu. Vaatlejate poolt antud andmeil lõppes kudemine ajavahe-  
mikus 10. maist (1960 Haapsalu ja 1961 Tõstamaa) kuni 11. juunini (1957 Pikasilla), keskmiselt 31. mail (Me) või 4. juunil (M) (tabel 9). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 25. mai ja 16. juuni. Tegelikult peaks kudemine kauem kestma. Kogutud andmeil oli kudemisperioodi pikkus kuni 53 päeva (1957 Pikasilla).

Nagu mitmel teiselgi kalal, nii ka roosärjel jagunevad kudemisaja pikkust näitavad arvud rühmadesse. Enamik arve kuulub rühma 1—7 päeva ja näitab tõenäoliselt ühe kuduosa heitmise aega. Kudemisaja pikkus ühes kohas on üsna varieeruv. Uhtlasem oli see vaid üksikutes vaatluspunktides, näiteks Kaius (samaaegsuse indeks 1,0) ja Suislepal (indeks 1,5).

### Tõugjas

Fenodaatumeid on 3 vaatluspunktist 8 aasta kohta (1957—1959 ja 1961—1965).

Vaatluspaika ilmus tõugjas ajavahe-  
mikus 5. aprillist (1964 Tõlliste) kuni 20. aprillini (1961 Piirissaar), keskmiselt 10. (Me) või 11. aprillil (M) (7 fenodaatumit 3 kohast). Väike-Emajões saadud fenodaatumid näitasid kahtlemata kudemisrännet, seal ilmus see kala kohale 2—8 päeva enne kudemise algust.

Tõlliste kohal Väike-Emajões hakkas tõugjas kudema ajavahe-  
mikus 10. kuni 21. aprillini, keskm. 15. aprillil (5 fenodaatumit), ja lõpetas kudemise sealsamas 14. kuni 26. aprillini, keskm. 16. (Me) või 18. aprillil (M) (5 fenodaatumit). Seega oli ta kudemisaja pikkus siin 1—6 päeva.

### Mudamaim

Selle kala kohta on vaid kaks fenodaatumit Vötikverest 1957. aastal. Siin hakkas mudamaim liikuma 11. mail ja kudema 13. mail.

## Linask

Fenodaatumeid on 32 vaatluspunktist (22 järvedel ja 10 jõgedel) 15 aasta kohta (tabel 10).

Linask hakkas vaatluspaigas tegutsema ajavahemikus 17. märtsist (1961 Kasari) kuni 21. maini (1958 Kaiu), keskmiselt 27. aprillil (M) või 1. mail (Me). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 19. aprill kuni 8. mai. Vahet ilmumise ajas jõgede ja järvede vahel ei näi olevat. Jõgedes ilmus ta keskm. (Me) 2. mail (17. märtsist kuni 8. maini, 11 fenodaatumit), järvedes 30. aprillil (20. märtsist kuni 21. maini, 21 fenodaatumit). Vagula järves hakkas linask varem liikuma (Me 19. aprillil) kui Emajões, Toris jm. (27. aprilli ja 3. mai vahel).

Ajavahemik linaski liikuma hakkamise ja kudemise vahel kestis märgitud andmeil kuni 85 päeva. Seda liikuma hakkamist muidugi ei saa pidada kudemisrändeks, sest linask koeb hilja. Ajaliselt oli linaski liikuma hakkamisega sageli tihedalt seotud kogre ilmumine.

Kudema hakkas linask ajavahemikus 2. juunist (1961 Arbi) kuni 15. juulini (1957 Suislepa ja 1965 Vagula), keskmiselt 18. (M) või 20. juunil (Me) (tabel 10). Pooled fenodaatumid mahuvad

Tabel 10

**Linaski vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid**

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	1	122	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
1952	1	123	—	—	2	185	12	—	—	—	—	—
1953	1	106	—	—	2	170	9	—	1	170	—	—
1954	—	—	—	—	5	166	164	8	3	168	167	10
1955	—	—	—	—	3	177	174	17	2	183	15	—
1956	—	—	—	—	1	175	—	—	—	—	—	—
1957	5	111	115	35	13	173	170	35	11	181	177	35
1958	8	129	128	30	9	168	165	15	9	180	177	32
1959	4	120	128	46	8	174	176	30	6	174	173	40
1960	1	110	—	—	6	169	167	18	3	185	182	38
1961	4	107	105	64	6	166	163	30	6	170	164	44
1962	1	109	—	—	4	171	169	36	3	173	31	—
1963	2	109	8	—	3	164	165	6	2	166	3	—
1964	2	116	19	—	1	155	—	—	—	—	—	—
1965	2	117	12	—	3	177	178	38	2	187	6	—
<b>Kokku</b>	<b>32</b>	<b>117</b>	<b>121</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>169</b>	<b>171</b>	<b>43</b>	<b>48</b>	<b>179</b>	<b>176</b>	<b>50</b>
<b>Vaatlus-</b> <b>punkte</b>		<b>13</b>				<b>24</b>				<b>20</b>		

piiridesse 12. kuni 26. juuni. Järvedes hakkas ta keskmiselt nädala võrra varem kudema kui jõgedes — järvedes (Me) 18. juunil (2. juunist kuni 15. juulini, 50 fenodaatumit), jõgedes 24. juunil (9. juunist kuni 13. juulini, 16 fenodaatumit). Pihkva järves algas kudemine M. Meškovi (1966) andmeil kahe aasta vaatluste põhjal keskm. 17. juunil. Üldiselt oli linaski kudemise alguse keskmine aeg eri piirkondades võrdlemisi ühtlane — 11.—23. juunil. Selle kõikumine aastati oli eriti voorejärvedes väiksem kui mujal, siin tuli samaaegsuse indeks 1,4.

Kudemise lõpuna märgiti vaatlejate poolt ajavahemikku 5. juunist (1959 Kaiu ja 1961 Arbi) kuni 25. juulini (1960 Ellamaa), keskmiselt 25. (Me) või 28. juunit (M) (tabel 10). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 16. juuni kuni 1. juuli. Kahtlemata näitab muist fenodaatumeid ühe või kahe esimese kudemise lõppu, nii et tegelikult kogu kudemine lõpeb hiljem. Jõgede ja järvede vahel oli linaski kudemise lõpu suhtes vahe ainult 4 päeva, jõgedes langes keskmine (Me) 21. juunile (10 fenodaatumit, andmete lünklikkuse tõttu tuli see varasem kui kudemise algus), järvedes 25. juunile (38 fenodaatumit). Pihkva järves lõppes linaski kudemine M. Meškovi (1966) järgi kahe aasta vaatluste põhjal keskm. 12. juulil, niisiis esitatud keskmisest hiljem. Eri kohtadest kõige hiljem lõppes kudemine Ellamaal (Me 14. juulil). Äratab tähelepanu, et kudemise lõpuaeg voorejärvedes oli aastati üsna stabiilne — samaaegsuse indeks 1,0.

Kudemisperiood linaskil kestis kogutud andmeil kuni 42 päeva. Pihkva järves oli kudemisaja pikkus M. Meškovi (1966) järgi kahe aasta andmeil keskmiselt 26 päeva; võib arvata, et see aeg ei haaranud kõiki kuduosade heitmisi. Ühtlasema kudemisaja pikkuse poolest paistavad teiste kohtade seas silma Võrtsjärve org (samaaegsuse indeks 2,0) ja Tori (indeks 1,7).

## Rünt

Fenodaatumeid on 5 vaatluspunktist 7 aasta kohta (1951, 1956—1958, 1960, 1962 ja 1963).

Nende järgi hakkas rünt kevadel liikuma ajavahemikus 19. aprillist (1951 Jõesuu) kuni 3. maini (1958 Jõesuu), keskmiselt 26. aprillil (7 fenodaatumit 4 kohast). Vaidvas ilmus rünt vaatluspaika 13—14 päeva enne kudemise algust.

Rünt on ositikudeja. Kudemise alguseks märgiti Vaidvas 10.—11. maid ja lõpuks Vaidvas ja Elva jões 27. maid kuni 27. juunit. Vaidvas tuli kudemisperioodi pikkuseks 17—39 päeva.

## Viidikas

Fenodaatumeid on 49 vaatluspunktist (25 järvedel, 22 jõgedel ja 2 merel) 15 aasta kohta (tabel 11).

## Viidika vaatluspunkti ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	1	118	—			—				—		
1952	2	112	20		4	156	7			—		
1953		—			4	151	144	41	3	148	144	16
1954		—			5	149	147	34	3	163	165	20
1955		—			4	165	166	19	3	164	159	18
1956	2	107	53		5	153	8		4	154	1	
1957	10	120	122	58	10	149	142	45	7	155	150	60
1958	6	117	121	32	9	151	146	39	10	156	150	59
1959	6	116	20		7	155	159	40	7	164	162	48
1960	6	135	139	46	7	154	151	24	7	159	158	30
1961	6	124	127	43	9	149	152	22	7	152	154	31
1962	2	120	37		4	167	166	22	5	175	174	21
1963	2	128	2		3	144	143	8	3	147	149	8
1964	5	129	130	45	3	151	150	6	2	161	3	
1965	4	129	132	21	2	156	19		2	158	22	
Kokku	52	124	73		76	152	151	45	63	159	154	63
Vaatlus- punkte		23				34				28		

Viidikas ilmus kohale ajavahemikus 21. märtsist (1956 Tartu) kuni 2. juunini (1960 Kehra), keskmiselt 4. mail. Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 24. aprill kuni 13. mai. Jõgedes hakkas ta keskmiselt natuke varem liikuma kui järvedes — jõgedes (Me) 2. mail (21. märtsist kuni 2. juunini, 34 fenodaatumit), järvedes 7. mail (10. aprillist kuni 30. maini, 17 fenodaatumit). Nende veekogupiirkondade hulgast, kust pärineb rohkem fenodaatumeid, ilmus viidikas Võrtsjärve orus kohale kõige varem (Me 17. aprillil). Kõige hiljem hakkas ta liikuma Võhandu jõestikus (7. mail). Ilumisaja kõikumine aastati ühes kohas näib olevat üsna suur.

Ajavahemik viidika kohaleilmumise ja kudemise vahel ulatus 52 päevani.

Hüdroloogiliste nähtustega oli viidika liikuma hakkamine ajaliselt järgmiselt seotud. Jäälolude suhtes ilmus ta kohale (vrd. tabel 2 ja 11) keskmiselt (Me) 20 päeva, seejuures järvedes 18 ja jõgedes 24 päeva pärast jäämineku algust, ja 14 päeva, järvedes 12 ja jõgedes 20 päeva pärast jäämineku lõppu. Suurvee suhtes oli ilmumine (vrd. tabel 3 ja 11) keskm. 15 päeva, jõgedes 15 ja järvedes 16 päeva pärast suurvee kõrgseisu, ja 6, jõgedes 5 ja järvedes 11 päeva enne suvise keskveeseisu algust.

Fenosignaaliidena viidika liikuma hakkamisele võivad edaspidi

kõne alla tulla üksikutes vaatluspunktides suurvee kõrgseis, ahvena ilmumine, konnade kudemise algus ja kao saabumine.

Viidikas koeb ositi. Kudemine algas ajavahemikus 15. maist (1957 Vaidva ja Mutsina, 1959 Pühajõgi) kuni 29. juunini (1957 Kärevere), keskmiselt 31. mail (Me) või 1. juunil (M) (tabel 11). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 25. mai kuni 7. juuni. Jõgedes algas kudemine keskm. (Me) 29. mail (15. maist kuni 29. juunini, 30 fenodaatumit), järvedes 1. juunil (15. maist kuni 28. juunini, 46 fenodaatumit). Mingit kindlamat ajalist järgnevust üksikute veekogupiirkondade vahel seni kogutud fenodaatumid ei näita. Keskmiselt kõige varem algas kudemine Pühajõe jõestikus, kõige hiljem Võhandu jõestikus. Mõlemad piirkonnad kuuluvad õieti samasse jõestikku, olles teineteisest eraldatud vaid suurema järvega. Nagu viidika ilmumine nii ka tema kudemise algus oli aastate kaupa ühes ja samas kohas väga kõikuv.

Fenosignaale on viidika hilisele kudemise algusele raske eraldada. Üksikutes vaatluspunktides võivad edaspidi arvesse tulla ehk latika kudemise algus, õunapuude õitsemine ja pilliroo kasvatama hakkamine.

Viidikas lõpetas kudemise ajavahemikus 16. maist (1957 Mutsina) kuni 18. juulini (1958 Saadjärv), keskmiselt 3. (Me) või 8. juunil (M) (tabel 11). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 29. mai kuni 14. juuni. Kahtlemata näitab osa neid fenodaatumeid ainult ühe või kahe esimese kudemise lõppu. Tegelikult peaks kogu kudemisperioodi lõpp viidikal hilisem olema. Käsitletud andmete järgi lõpeb kudemine jõgedes nädala võrra varem — keskm. (Me) 30. mail (21 fenodaatumit) — kui järvedes — 7. juunil (42 fenodaatumit). Nagu kudemise algus nii ka selle lõpp oli keskmiselt kõige varasem Pühajõe jõestikus. Kõige hilisem oli see Võhandu järvedes ning voorejärvedes.

Viidika kudemisperiood kestis vaatlejate andmeil üldse kuni 38 päeva (1959 Vilusi). Enamasti märgiti selle pikkuseks nähtavasti vaid ühe kuduosa heitmise aeg. Jõgedes ja järvedes oli keskmine kudemisaeg peaaegu ühepikkune, esimestes 4, teistes 5 päeva. Kõige ühtlasema pikkusega oli kudemisaeg mitmel aastal Rannakülas Võrtsjärvel, kus vastav samaaegsuse indeks tuli 1,2.

## Nurg

Fenodaatumeid on 23 vaatluspunktist (11 jõgedel, 9 järvedel ja 3 merel) 15 aasta kohta (1951—1965).

Liikuma hakkas nurg ajavahemikus 2. aprillist (1961 Vagula) kuni 3. juunini (1965 Nenu), keskmiselt 30. aprillil (Me) või 2. mail (M) (42 fenodaatumit 15 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid piirnevad 22. aprilli ja 14. maiga. Järvedes ja jõgedes oli nuru keskmise (Me) ilmunisaja vahe väike — jõgedes 25. aprill

(5. aprillist kuni 20. maini, 23 fenodaatumit), järvedes 28. aprill (2. aprillist kuni 3. juunini, 13 fenodaatumit). Meres näib nurg natuke hiljem liikuma hakkavat — 23. mail (15. maist kuni 2. juunini, 6 fenodaatumit).

Päevade hulk nuru liikuma hakkamise ja kudemise alguse vahel oli kuni 83. Merevaatluspunktidest saadud vastavad arvud näitavad, et seal hakkab nurg enamasti varsti peale ilmumist kudema. Sisevetes oli kõnesolev vaheaeg mitmesuguse pikkusega.

Jäämineku suhtes hakkas nurg liikuma (vrd. tabel 2) keskmiselt (Me) 16 päeva, seejuures järvedes 9 ja jõgedes 17 päeva pärast jäämineku algust, ja 10 päeva, järvedes kolm ja jõgedes 13 päeva pärast jäämineku lõppu. Muudest sesoonsetest nähtustest ainult jäämineku algus oli mõnes kohas nuru ilmumisega ajaliselt tihedamini seotud.

Nurg koeb ositi. Kudema hakkas ta ajavahemikus 12. maist (1956 Jõesuu) kuni 8. juulini (1962 Vagula), keskmiselt 5. juunil (51 fenodaatumit 19 punktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 29. mai kuni 12. juuni. Arvatavasti näitab osa fenodaatumeid mitte esimese, vaid teise või isegi kolmanda kudemise algust. Järvede ja jõgede vahe nuru kudemise keskmise (Me) alguse suhtes oli väike — järvedes hakkas ta kudema 5. juunil (18. maist kuni 8. juulini, 24 fenodaatumit), jõgedes 7. juunil (12. maist kuni 22. juunini, 20 fenodaatumit). Meres algas kudemine nähtavasti varem — 28. mail (20. maist kuni 15. juunini, 7 fenodaatumit).

Kudemine lõppes ajavahemikus 28. maist (1962 Kaiu) kuni 30. juunini (1958 Vagula), keskmiselt 13. (M) või 14. juunil (Me) (33 fenodaatumit 12 punktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 7. kuni 17. juuni. Tõenäoliselt näitab siingi osa fenodaatumeid ainult esimeste kudemiste lõppu ja tegelik kudemise lõpu-aeg on hilisem. Järvedes lõppes kudemine käsitletud andmete järgi keskm. (Me) 7. juunil (18 fenodaatumit), jõgedes nädal hiljem — 15. juunil (8 fenodaatumit), meres nähtavasti veelgi hiljem — 19. juunil (7 fenodaatumit).

Nuru kudemisperiood kestis kogutud andmete järgi kuni 31 päeva (1959 Matsalu ja 1960 Salajõe). Enamik ositikudeva nuru ühe kudemise aegu on kuni 6 päeva pikad. Pikemad ajad haaravad juba mitut kudemist. Suislepas oli kudemisaeg aastati kaunis ühtlase pikkusega, nii et samaaegsuse indeks tuli 1,1.

## Latikas

Fenodaatumeid on 60 vaatluspunktist (37 järvedel, 19 jõgedel ja 4 merel) 15 aasta kohta (tabel 12).

Latikas ilmus vaatluspaika ajavahemikus 12. märtsist (1961 Vagula) kuni 4. juunini (1965 Raigastvere), keskmiselt 30. aprillil (M) või 1. mail (Me). Pooled fenodaatumid mahuvad piiri-

Latika vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	5	107	106	21	1	157	—		2	147	23	
1952	3	109	106	20	5	147	152	24	1	158	—	
1953	1	94	—		6	129	126	24	3	141	139	7
1954	2	126	0		8	135	130	22	6	146	145	10
1955	3	126	123	19	8	148	151	23	4	160	159	8
1956	3	133	19		11	146	144	33	6	152	153	4
1957	18	119	120	63	28	142	138	51	24	152	151	50
1958	16	124	48		18	150	147	62	16	159	158	39
1959	13	117	119	56	18	140	135	47	18	152	153	43
1960	11	120	117	44	12	147	31		10	158	155	18
1961	11	120	124	76	11	137	140	35	10	146	147	19
1962	6	114	104	55	10	147	33		10	158	29	
1963	7	120	117	31	12	137	136	20	10	142	31	
1964	7	118	110	67	7	146	145	11	8	152	156	15
1965	6	125	126	50	10	145	148	33	9	155	158	36
Kokku	112	119	121	84	165	144	64		137	152	151	55
Vaatlus punkte		42				49				40		

desse 15. aprill kuni 13. mai. Jõgedes ilmus latikas varem kohale kui järvedes — jõgedes keskmiselt (Me) 20. aprillil (25. märtsist kuni 13. maini, 48 fenodaatumit), järvedes aga umbes 3 nädalat hiljem, 12. mail (12. märtsist kuni 4. juunini, 60 fenodaatumit). Tõenäoliselt sõltub kohaleilmumine peale muu ka veekogu suurusest. Aastakeskmiste (M) vahe 5 aasta kohta oli kõigest 7 päeva (1959. a. 117, 1958. a. 124).

Ida-Eestis hakkas latikas keskmiselt (Me) varem liikuma — 28. aprillil — kui Edela-Eestis — 3. mail — ja saartel ning Loode-Eestis — 15. mail. Üksikutest kohtadest latika ilmumise poolest kõige varasem oli Vagula järv (Me 15. aprillil), siis Emajõe org (19. aprillil). Kõige hilisemad olid voorejärved (25. mail). Aastate kaupa võib latika ilmumise aeg üsna tugevasti kõikuda. Ainult Emajõe orus tuli vastav samaaegsuse indeks üle rahuldava (0,9).

Latika ilmumist seoses voolusuunaga saab võrrelda kolmel korral (Suur- ja Väike-Emajões), kõigil neil kordadel ilmus latikas allpool varem kohale kui ülalpool, järelikult liikus vastuvoolu. Vaatlusaastate 1957—1961 järjekord latika liikuma hakkamise keskmise fenodaatumi suhtes oli järgmine: 1957, 1959 ja 1960; 1958 ja 1961.

Liikumise algust märgiti vaatlejate poolt kuni 77 päeva enne kudemist. Nagu mitmetel teistel kaladel nii ka latikal jagunevad ilmumise ja kudemise alguse vaheajad rühmadesse. Esimene, suurim rühm vaheaegu on 0—6 päeva; vastavad kalad hakkasid päralt jõudes peatselt kudema. Teine, väiksem rühm oli 11—19 päeva, kolmas üle 22 päeva. Nende arvude andjad olid kas parajasti läbirändel või siis kusagil vaatluspaiga ligidal talvitunud latikad, kes ei olnud veel kudemiseks valmis. Kõnesoleva vaheaja pikkuse poolest erinevad omavahel veekogutüübid. Järvedes, v. a. Peipsi järv, ilmus latikas vaatluspaika enamasti mitte kaua, kõigest mõni päev enne kudemist. Jõgedes ilmus ta kohale keskmiselt umbes kuu aega enne kudemise algust, jõgede kohta käivate arvude seas oli ainult kaks arvu väiksemad kui 5 päeva. Ka Peipsi järves ilmus ta kohale enamasti hulk aega enne kudemist. Umbes sama ilmnis eespool ka havi liikuma hakkamise juures.

Latika liikuma hakkamise ajaline vahetõrge hüdrooloogiliste nähtustega oli järgmine. Vaatluspaika ilmus ta (vrd. tabelid 2 ja 12) keskmiselt (Me) 17 päeva, jõgedes 12 ja järvedes 23 päeva pärast jäämineku algust, ja 11 päeva, jõgedes 8 ja järvedes 17 päeva pärast jäämineku lõppu. Lumikatte kadumisest oli latika ilmumine (vrd. tabelid 3 ja 12) keskm. 21 päeva hilisem.

Teistest sesoonsetest loodusnähtustest olid latika liikuma hakkamisega ajaliselt kõige seotumad ja võivad edaspidi arvesse tulla fenosignaali havi kudemise algus ja kiisa liikuma hakkamine, üksikutes kohtades veel jäämineku algus ja lõpp, kullerkupu tärkamine ning toominga ja kaskede lehistumine. Rahvapärane «toomelatika» nimetus on õigustatud ainult üksikutes kohtades; enamasti ei olnud need kaks nähtust — latika ilmumine ja toominga õitsemine — toimumise poolest kuigi üheaegsed.

Latikas koeb Eestis korruga, kuid enamasti järguti. Kudemine algas ajavahemikus 24. aprillist (1961 Pikasilla) kuni 27. juunini (1958 Paenase), keskmiselt 24. mail (tabel 12). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 15. kuni 29. mai, niisiis suhteliselt lühikesele ajale. Jõgedes ja järvedes eraldi ei ole kudemise keskmise (Me) alguse ajavahe suur. Jõgedes oli see 20. mail (24. aprillist kuni 17. juunini, 44 fenodaatumit), järvedes 24. mail (30. aprillist kuni 20. juunini, 114 fenodaatumit). Meres märgiti üsna hiliseid kudemisaegu, keskm. 20. juunil (25. maist kuni 27. juunini, 7 fenodaatumit). E. Pihu (1959) järgi hakkas latikas Võrtsjärves 1956. ja 1957. a. kudema 12. ja 14. mail.

Aastakeskmiste (M) vahe ulatus ligikaudu 13 päevani (1961. ja 1963. a. 137, 1958. a. 150). Nagu latika ilmumine nii ka tema kudemise algus oli kõige varasem Ida-Eestis — Me 20. mail. Alles kaks nädalat hiljem algas kudemine Edela-Eestis — 3. juunil. Saartelt ja Loode-Eestist pärinevate väheste andmete järgi oli seal kudemise keskmine algus 18. juunil. Ida-Eesti üksikutest veekogupiirkondadest olid kõige varasemad Emajõe ja Võrtsjärve org

(Me 16. mail), Elva ja Pedetsi järved. Aastate kaupa kõikus latika kudemise algus mitmes kohas suhteliselt vähe. Emajõe orus oli vastav samaaegsuse indeks 3,1 ja Võrtsjärve orus 1,3.

Mis puutub kudemise algusesse voolusuuna suhtes, siis peaaegu alati, kui oli teada ühendustee kahe vaatluspunkti vahel, hakkas latikas allpool varem kudema kui ülalpool. Vaatlusaastate 1956—1963 ja 1965 järjekord kõnesoleva nähtuse suhtes osutus järgmiseks: 1957, 1959, 1961 ja 1963; 1956, 1958, 1960, 1962 ja 1965. Rohkem kui pooltes vaatluspunktidest, kust oli mitme aasta fenodaatumeid, oli aastate järjekord niisamasugune.

Muudest loodusnähtustest olid latika kudema hakkamisega ajaliselt tihedamini seotud ja võivad edaspidisel andmete lisandumisel fenosignaaliidena arvesse tulla särje kudemise algus ja mitmed nähtused taimeriigist — õunapuude lehistumine ja toominga, õunapuude, võilille ning kullerkupu õitsemata hakkamine. Mõnes kohas langes latika (arvatavasti mõne hilisema kudemisjärgu) kudemise algusega kokku ka roosärje kudemine.

Latikas lõpetas kudemise ajavahemikus 11. maist (1963 Pika-silla) kuni 5. juulini (1958 Nenu), keskmiselt 31. mail (Me) või 1. juunil (M) (tabel 12). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 24. mai kuni 8. juuni. Nii jõgedes (29 fenodaatumit) kui ka järvedes (102 fenodaatumit) lõppes kudemine keskmiselt (Me) samaaegselt — 31. mail. Meres näitavad vähesed andmed (6 fenodaatumit) päris hilist kudemise lõppu — 1. juuli. E. Pihu (1959) andmeil lõppes latika kudemine Võrtsjärves 1956. ja 1957. a. 2. ja 7. juunil. Aastakeskmiste (M) vahe 7 aastal oli 16 päeva. Üldiselt lõppes Ida-Eestis kudemine keskmiselt varem kui teistes piirkondades. Aastate kaupa varieerus kudemise lõpu aeg võrdlemisi vähe ainult Võrtsjärve orus, kus vastav samaaegsuse indeks tuli 1,1.

Kudemine kestis käsitletud andmete järgi üldse kuni 34 päevani (1965 Vilusi). Pooled vastavad arvud mahuvad piiridesse 2—12 päeva. Suurem osa kudemisaegu oli märgitud 1—5 päeva pikad. Kahtlemata näitavad need ühte ainsat kudemisjärku. Kahe järgu kudemisperiood on tõenäoliselt kuni 18 päeva pikk, kolme järgu oma veelgi pikem. E. Pihu (1959) järgi kestis latika kudemine Võrtsjärves 1956. ja 1957. a. 19 ja 26 päeva. Jõgedes tuli kudemisaja pikkus enamasti kuni 4 päeva, vähem kui kolmandik vastavaid arve jõgede kohta oli suuremad. Siit võib järeldada, et jõgedes koeb latikas sagedamini ühes järgus, kuna järvedes on kudemisjärgude hulk mitmesugusem.

Suhteliselt ühtlane oli latika kudemisaja pikkus voorejärvedes (samaaegsuse indeks 4,3) ja Pärnu orus (indeks 2,8), samuti Võrtsjärve ja Emajõe orus ning Muhu meres (indeks 1,0—1,2), s. o. paljudes kohtades, kust on rohkem andmeid. Viimane asjaolu lubab järeldada, et küllaldase materjali hulga korral võib latika kudemisaja pikkus ühes veekogupiirkonnas üsna stabiilseks osu-

tuda. Uksikutest vaatluspunktidest olid latika kudemisaja ühtlasema pikkuse poolest silmapaistvamad Raigastvere (indeks 4,5) ja Tori (indeks 1,3).

### Vimb

Fenodaatumeid on 15 vaatluspunktist (8 jõgedel, 4 merel ja 3 Peipsi järvel) 9 aasta kohta (1957—1965).

Vimb ilmus kohale ajavahemikus 5. aprillist (1957 Selja) kuni 18. maini (1965 Pärnu laht ja Pärnu), keskmiselt 26. (Me) või 27. aprillil (M) (21 fenodaatumit 11 punktist). Pooled fenodaatumid piirnevad 15. aprilliga ja 7. maiga. Käsitletud andmed näitavad, et Eesti põhja- ja looderanniku meres ja jõgedes ilmub vimb varem kudemispaiga ligidale — Me 13. aprillil — kui Pärnu lahes ja jões — 7. mail.

Päevade hulk vimma ilmunise ja kudemise alguse vahel oli kuni 51, seejuures Pärnu jões ja meres ilmus kala kohale 4—10 päeva enne kudemist, mujal, Kasari jões ja põhjarannikul tuli ta varem kohale, 27—51 päeva enne kudemise algust.

Jäämineku suhtes ilmub vimb (vrd. tabel 2) keskmiselt (Me) 12 päeva pärast selle algust ja 6 päeva pärast lõppu. Suurvee kõrgseisust oli vimma liikuma hakkamine (vrd. tabel 3) keskmiselt 7 päeva hilisem. Fenosignaaliks võib edaspidi osutada jäämineku lõpp, mis vimma ilmunisega sagedamini samaaegselt toimus.

Vimb hakkas kudema ajavahemikus 10. maist (1957 Selja) kuni 4. juunini (1964 Sindi), keskmiselt 23. (M) või 25. mail (Me) (25 fenodaatumit 9 punktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 17. kuni 26. mai. Kudemise alguse ajaks Pärnu ja teiste piirkondade vahel suurt vahet ei ole, Pärnu meres ja jões oli selle keskmine (Me) 22. mail, Põhja- ja Loode-Eestis 25. mail.

Kudemine lõppes ajavahemikus 25. maist (1959 Kasari) kuni 25. juunini (1964 Selja), keskmiselt 11. (Me) või 12. juunil (M) (20 fenodaatumit 7 kohast). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 9. kuni 20. juuni.

Kudemisperiood kestis üldse kuni 35 päeva (1961 Sindi). Pooled seda näitavad arvud mahuvad piiridesse 15—25 päeva.

### Koger

Fenodaatumeid on 30 vaatluspunktist (22 järvedel, tiikidel ja turbaaukudel, 7 jõgedel ja üks meres) 14 aasta kohta (1952—1965).

Koger hakkas liikuma ajavahemikus 28. märtsist (1959 Vagula) kuni 30. maini (1961 Soitsjärv), keskmiselt 22. (Me) või 27. aprillil (M) (29 fenodaatumit 14 kohast). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 14. aprill kuni 9. mai. Seisuveekogudes ilmub koger

keskm. (Me) 27. aprillil (28. märtsist kuni 30. maini, 22 fenodaatumit). Jõgedes näis see varem toimuvat, siin oli keskmine 22. aprillil (14. aprillist 24. maini, 5 fenodaatumit). Et koger on väherändav paiguskala, siis ei ole tema ilmumist näitavad ajad muidugi vabad juhuslikkusest. Selle poolt räägib ka mainitud fenodaatumite lai amplituud. Ilmumisaja erinevus üksikutes kohtades võib üsna suur olla. Näiteks Vagulas oli see kuu aega varasem (Me 17. aprillil) kui voorejärvedes (16. mail).

Päevi kogre liikuma hakkamise ja kudemise alguse vahel oli kuni 76.

Jäämineku suhtes toimus kogre liikumise algus (vrd. tabel 2) keskmiselt (Me) 8 päeva pärast jäämineku algust ja kaks päeva pärast selle lõppu.

Koger on ositikudeja. Kudema hakkas ta ajavahemikus 18. aprillist (1953 Pedaspää ja 1957 Piusa) kuni 28. juunini (1955 Pikasilla), keskmiselt 4. (M) või 6. juunil (Me) (47 fenodaatumit 21 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 28. mai kuni 16. juuni. Järvedes ja jõgedes kudemise alguse ajas suurt vahet ei olnud, järvedes oli keskmine (Me) 10. juunil (18. aprillist kuni 26. juunini, 38 fenodaatumit), jõgedes 4. juunil (15. maist kuni 28. juunini, 8 fenodaatumit). M. Meškovi (1966) järgi hakkas kogre Pihkva järves kahe aasta andmeil kudema keskm. 14. juunil. Üldiselt on kudemise alguse aeg aastati väga kõikumv, vastav samaaegsuse indeks tuli igal pool alla rahuldavat.

Kudemise lõpetas kogre ajavahemikus 9. juunist (1953 Pikkjärv ja 1957 Vagula) kuni 20. juulini (1959 Kahala), keskmiselt 23. (Me) või 25. juunil (M) (29 fenodaatumit 19 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 16. kuni 28. juuni. Tõenäoliselt lõpeb kudemine keskmiselt siiski hiljem, sest kahtlemata näitab osa fenodaatumeid ainult esimeste kuduosade heitmise lõppu. Kogutud andmed näitavad jõgedes hilisemat kudemise lõppu kui järvedes — järvedes oli keskmine (Me) aeg 23. juuni (24 fenodaatumit), jõgedes 29. juuni (4 fenodaatumit). Pihkva järves lõpetas kogre kudemise M. Meškovi (1966) järgi kahe aasta vaatluste põhjal keskm. 16. juulil, niisiis hiljem kui esitatud andmeil enamikus Eesti vetes.

Kogre kudemisaeg kestis käsitletud andmeil kuni 23 päeva (1957 Piusa). Tegelikult peaks see kohati pikem olema. Pooled kudemisaja pikkused mahuvad piiridesse 2—12 päeva. Kuduosi teatakse kogrel eri vetes mitu, isegi kuni 4—5 kudemist. Tõenäoliselt näitab enamik vaatlujate antud kudemisaja pikkusi vaid 1—2 kudemise kestust. Pihkva järves oli M. Meškovi (1966) järgi kudemisaja pikkus kahel aastal keskmiselt 33 päeva.

## Vingerjas

Vingerja ilmumise kohta on fenodaatumeid kolmest vaatluspunktist 6 aasta kohta (1951, 1956, 1957, 1959, 1961 ja 1962).

Nende järgi hakkas vingerjas kevadel liikuma ajavahemikus 25. märtsist (1961 Piirissaar) kuni 8. maini (1951 Jõesuu), keskmiselt 18. (M) või 21. aprillil (Me) (7 fenodaatumit 3 kohast, peale nimetatute veel Arukülast).

M. Meškovi (1966) andmeil, mis põhinevad 6 aasta vaatlustel, hakkab vingerjas Pihkva järves kudema keskmiselt 27. aprillil, lõpetab kudemise 10. mail ja tema kudemisaeg kestab 14 päeva.

## Angerjas

Angerja liikuma hakkamise kohta on 51 fenodaatumit 27 vaatluspunktist (12 jõgedel, 11 merel ja 4 järvedel) 12 aasta kohta (1951—1953, 1957—1965).

Kevadel märgiti angerja liikuma hakkamist ajavahemikus 9. aprillist (Koosa-Ahja 1953) kuni 20. maini (1963 Tõstamaa), keskmiselt 30. aprillil (M) või 2. mail (Me) (42 fenodaatumit 20 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid piirnevad 21. aprilliga ja 6. maiga. Siseveekogudes ja meres langes vastav keskmine täpselt samale päevale. Saartel ja Loode-Eestis hakkas angerjas varem liikuma kui Edela- ja Ida-Eestis, esimestes oli keskmine (Me) 24. ja 26. aprillil, teistes 4. ja 5. mail.

Mitmes vaatluspunktis täheldati angerjal hilissuvel veel ühte liikumisperioodi, mis märgitud andmete järgi algas 20. juunist (1959 Loksa) kuni 2. augustini (1960 Kaavi), keskmiselt 10. (M) või 13. juulil (Me) (9 fenodaatumit 5 kohast). Seda liikumist pandi tähele merevaatluspunktides (Kunda, Loksa, Kärkla ja Kaavi), sisevetest ainult Laanemetsa jões.

## Tuulehaug

Selle kala kohta on olemas 6 ilmumise fenodaatumit 5 vaatluspunktist 5 aasta kohta (1957, 1958, 1960, 1962 ja 1965).

Nende järgi täheldati tuulehavi liikumist vaatluspaigas 25. maist (1965 Kuressaare) kuni 26. juunini (1962 Kihnu väin), keskmiselt 31. mail (Me) või 3. juunil (M).

## Luts

Fenodaatumeid on 40 vaatluspunktist (24 jõgedes, 12 järvedel ja 4 merelahtedel) 15 aasta kohta (1951—1965).

Luts alustab kudemisrännet sügisel. Seepärast on kaunis raske eristada tema kudemisrännet muust liikumisest. Sügisene-talvine

massilisem ränne algas ajavahemikus 1. oktoobrist (1958 Tõstamaa) kuni 28. jaanuarini (1961 Pühajõgi), keskmiselt 15. (M) või 25. detsembril (Me) (35 fenodaatumit 14 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid mahuvad üsna laiadesse piiridesse — 25. november kuni 6. jaanuar. Ida-Eestis algas liikumine hiljem kui teistes Eesti osades — keskm. (Me) 7. jaanuaril. Saartel, Edela- ja Loode-Eestis tuli see 28. oktoobrile. Jõgedes ilmus luts kohale keskmiselt umbes kuus nädalat varem kui järvedes — jõgedes 1. detsembril (1. oktoobrist kuni 28. jaanuarini, 19 fenodaatumit), järvedes 12. jaanuaril (25. detsembrist kuni 26. jaanuarini, 14 fenodaatumit). Ilmumisaja kõikumine samas kohas on suur, nii et igal pool tuli vastav samaaegsuse indeks alla rahuldavat.

Päevade hulk lutsu sügisesse ilmumise ja kudemise alguse vahel oli samuti väga mitmesugune, kõige suuremaks osutus 66 päeva. Enamik neid vaheaegu oli alla 17 päeva.

Kudemist alustas luts ajavahemikus 30. novembrist (1959 Tõstamaa) kuni 15. veebruarini (1963 Suislepa), keskmiselt 14. (M) või 15. jaanuaril (Me) (72 fenodaatumit 24 punktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 7. kuni 24. jaanuar. Jõgedes hakkas ta kudema keskm. (Me) 9. jaanuaril (30. novembrist kuni 6. veebruarini, 36 fenodaatumit), järvedes 10 päeva hiljem, 19. jaanuaril (30. detsembrist kuni 15. veebruarini, 35 fenodaatumit). Nagu rände algus, nii ka kudemise algus oli Ida-Eestis hilisem kui mujal. Ida-Eestis oli selle Me 18. jaanuaril, Loode- ja Edela-Eestis 5.—6. jaanuaril. Ka kudemise algus kõigub aastati tugevasti. Ainult mõnes piirkonnas, näiteks Võrtsjärves, tuli vastav samaaegsuse indeks 0,6.

Kudemine lõppes ajavahemikus 8. jaanuarist (1958 Tori) kuni 27. veebruarini (1958 Rannaküla), keskmiselt 3. (M) või 4. veebruaril (Me) (54 fenodaatumit 21 kohast). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 19. jaanuar kuni 12. veebruar. Jõgedes lõppes kudemine keskm. (Me) 30. jaanuaril (26 fenodaatumit) ja järvedes 11. veebruaril (26 fenodaatumit). Kudemise lõpul geograafilist järgnevust, nagu kudemise algusel, ei olnud märgata.

Lutsu kudemisaeg on üldiselt üsna pikk, töödeldud andmeil kestis see kuni 64 päevani (1959 Tõstamaa). Jõgede kohta märgitud lutsu kudemisaja pikkused olid üldiselt väiksemad kui järvede omad. Üsna ühtlase kudemisaja pikkuse poolest paistis silma Pühajõe jõestiik, kus vastav samaaegsuse indeks tuli 1,3.

Kevadel hakkas luts liikuma ajavahemikus 16. märtsist (1961 Kasari) kuni 28. aprillini (1963 Vagula), keskmiselt 13. (M) või 15. aprillil (Me) (26 fenodaatumit 10 vaatluspunktist). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 8. kuni 18. aprill. Jõgede ja järvede vahel lutsu liikumise alguse suhtes vahet ei näi olevat, mõlemas algas kevadränne keskmiselt 15.—16. aprillil.

Jää- ja lumeoludega oli kõnesolev ränne seotud järgmiselt. Luts hakkas kevadel liikuma (vrd. tab. 2) keskmiselt (Me) üks päev pärast jäämineku algust, seejuures järvedes kolm päeva enne, aga jõgedes 7 päeva pärast jäämineku algust, ja 5 päeva enne, järvedes 9 päeva enne ja jõgedes kolm päeva pärast jäämineku lõppu. Lumikatte suhtes algas liikumine (vrd. tab. 3) keskm. 5 päeva pärast selle kadumist.

Teistest sesoonsetest nähtustest olid lutsu kevadrändega ajaliselt nii seotud, et võivad edaspidi osutada fenosignaalideks, lumikatte lõpp, havi ja säina liikuma hakkamine, luikede, kohati ka hanede saabumine, mõnes kohas veel jäämineku algus, esimeste liblikate lend ja konnade kudemise algus.

### Luukarits

Fenodaatumeid on kolmest vaatluspunktist 4 aasta kohta (1962—1965).

Luukarits hakkas aktiivselt tegutsema (ilmumise fenodaatumeid selle kala puhul ei saa pidada kudemisirände näitajateks) 10. aprillist (1962 Vagula) kuni 10. maini (1965 Tõstamaa) (3 fenodaatumit 2 kohast). Kudemine kestis 1963. a. Udriku järvedes 13. maist kuni 3. juunini ja Tõstamaa jões 1965. a. 26. maist kuni 16. juunini, mõlemal korral 21 päeva.

### Ogalik

Fenodaatumeid on 5 vaatluspunktist 6 aasta kohta (1957 ja 1961—1965).

Ogalik hakkas kevadel liikuma (ka siin ei saa olla juttu kudemisirändest) 20. aprillist (1962 Sindi ja 1965 Kuressaare) kuni 2. maini (1957 Pärnu), keskmiselt 24. aprillil (5 fenodaatumit 3 kohast). See toimus Sindis 1963. a. 17 päeva enne kudemise algust.

Kudema hakkas ogalik ajavahemikus 11. maist (1963 Sindi) kuni 10. juunini (1963 Tõstamaa) ja lõpetas kudemise 5. juunist (1961 Sindi) kuni 30. juunini (1963 Tõstamaa). Kudemisaeg kestis Sindis ja Tõstamaal 16—20 päeva.

### Koha

Fenodaatumeid on 15 vaatluspunktist (10 järvedel, 3 jõgedel ja 2 merel) 15 aasta kohta (1951—1965).

Koha ilmus vaatluspaika ajavahemikus 19. märtsist (1963 Vilusi) kuni 7. maini (1957 ja 1964 Vagula), keskmiselt 20. (M) või 21. aprillil (Me) (15 fenodaatumit 7 vaatluspunktist). V. Ermi (1961) järgi ilmub koha Pärnu lahes kudemispirkonda harilikult 15.—25. mai vahel ja koeb Peipsis varem kui Pärnu lahes. Käes-

olevaks tööks Pärnu lahest koha ilmumise fenodaatumeid kahjuks ei olnud.

Päevade hulk koha vaatluspaika ilmumise ja kudemise alguse vahel oli maksimaalselt 62 päeva.

Kudemine algas ajavahemikus 4. aprillist (1959 Paenase) kuni 13. juunini (1957 Vilusi), keskmiselt 10. (Me) või 11. mail (M) (19 fenodaatumit 8 punktist). Rannaküla vaatluspunkti kohta teiste hulgas võib märkida, et siin oli koha kudemise alguse aeg võrdlemisi stabiilne, vastav samaaegsuse indeks 10 aasta kohta tuli 0,5.

Koha lõpetas kudemise ajavahemikus 15. maist (1953 ja 1956 Vagula) kuni 3. juulini (1963 Vilusi), keskmiselt 22. (Me) või 28. mail (M) (13 fenodaatumit 6 punktist). Nagu kudemise algus nii ka selle lõpp oli ajaliselt Võrtsjärves suhteliselt stabiilne, samaaegsuse indeks 9 aasta kohta tuli 0,8.

Koha kudemine kestis ühes kohas üldse kuni 44 päeva (1963 Vilusi), enamasti aga piirdus 9—18 päevaga.

## Ahven

Fenodaatumeid on 79 vaatluspunktist (35 jõgedel, 35 järvedel ja 9 merel) 15 aasta kohta (tabel 13).

Ahven ilmus vaatluspaika ajavahemikus 18. märtsist (1961 Kasari) kuni 12. maini (1957 Viinistu), keskmiselt 19. (M) või 20. aprillil (Me). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 14. kuni 25. aprill. Vahet ilmumisaja suhtes eri veekogutüüpide vahel peaaegu ei ilmnenud — jõgedes ilmus ahven kohale keskm. (Me) 18. aprillil (18. märtsist kuni 2. maini, 63 fenodaatumit), meres 20. aprillil (26. märtsist kuni 12. maini, 15 fenodaatumit) ja järvedes 22. aprillil (26. märtsist kuni 5. maini, 55 fenodaatumit). Aastakeskmiste (M) vahe 4 aasta jooksul ulatus 20 päevani (1961. a. 95, 1958. a. 115).

Põhja-Eestis ilmus ahven keskmiselt nädala võrra hiljem vaatluspunkti kui mujal. Siin oli Me 27. aprillil, mujal 18.—20. aprillil. Kõige varem hakkas ahven liikuma Emajõe ja Võrtsjärve orus ning Vagula järves — Me 16.—17. aprillil. Aastate kaupa oli ahvena ilmumine üsna varieeruv. Vastav samaaegsuse indeks tuli kõige suurem Emajõe orus — 0,9. Veekogu suurusest ei näi ahvena liikuma hakkamise aja stabiilsus sõltuvat. Ka seost voolusuunaga ei ilmnenud. Vaatlusaastate 1957—1961 järjekord ahvena keskmise ilmumisaja suhtes oli selline: 1961; 1959; 1960; 1957; 1958. Üksikutes vaatluspunktides, kust on olemas mitme aasta andmeid, oli aga see järjekord suuremalt osalt teistsugune.

Ahvena kohaleilmumise ja kudemise alguse vaheliste päevade hulk oli kuni 44. Seda ajavahemikku näitavad arvud jaotuvad mitmesse rühma: 0—5 päeva (umbes veerand arve), 5—10 päeva (kolmandik arve) ja 11—15 päeva (kolmandik arve); pikemad

## Ahvena vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp						
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R			
1951	3	104	108	27	2		120	10	2		126	10			
1952	3	109	108	10	2		121	3	1		126	—			
1953	1		91	—	5	117	113	24	2		122	3			
1954			—		8		114	20	4	122	123	14			
1955			—		6	126	130	26	3	136	135	2			
1956	2		113	18	9	131	133	13	5	139	138	5			
1957	29	112	113	41	39	121	120	45	34	133	130	56			
1958	23		115	20	26	126	127	47	19	136	133	38			
1959	15		100	35	18	112	114	44	12	131	126	50			
1960	15	109	110	40	16		122	27	12	126	127	49			
1961	11	95	97	30	15	112	115	30	14	126	122	61			
1962	8	107	108	25	12	118	116	25	10	127	126	44			
1963	9		109	13	10	125	124	38	7	134	131	28			
1964	7	111	110	10	6	117	119	24	6	132	131	15			
1965	7	111	112	12	9	119	118	22	9	133	129	57			
Kokku	133	109	110	55	183	120	119	55	140	131	130	69			
Vaatlus- punkte		59					62					53			

ajavahemikud rühmituvad ebaselgesti. Nii on ka ahvena puhul osa kalu otse kudemise rändel olnud, osa aga olid liikumas mitte veel päris kudemisvalmina. Uldiselt näitavad kõnesolevad arvud, et suuremates veekogudes — meri, Pärnu jõgi, osalt Peipsi järv, Emajõgi, ka Vagula järv — on erinevaid ahvenapopulatsioone rohkem. Samal ajal mitmes väiksemas järves või jões eksisteerivad ahvenad üsna kindla pikkusega ilmumise ja kudemise alguse vaheajaga mitmel aastal järjest, näiteks Laanemetsa jões, Kaiu ja Raigastvere järves ja Veisjärves.

Mõningane vahe on ahvena ilmumise osas ka veekogutüüpide vahel. Järvedest pärinevatest ilmumise ja kudemise alguse vaheaegadest pooled on 0—5 päeva pikad, kuna 5—10- ja 11—15-päevalisi vaheaegu oli kumbagi umbes kuuendik. Jõgedes ilmus ahven kohale enamasti kas 5—10 või 11—15 päeva enne kudemist (mõlemad oli umbes veerand vastavatest arvudest), väiksemaid vaheaegu esines siin harva. Arvatavasti püütakse jõgedes, seoses nende omase piiratuma liikumisruumiga, rohkem välja kudemise rändel viibivaid, kuid mitte veel koelmule jõudnud ahvenaid. Järvedes satuvad püüstesse sagedamini ka otse koelmule jõudnud kalad.

Hüdroloogiliste nähtustega oli ahvena liikuma hakkamine ajaliselt seotud järgmiselt. Jäämineku suhtes ilmus ta vaatluspaika

(vrd. tabelid 2 ja 13) keskmiselt (Me) 6 päeva, seejuures järvedes kolm, meres 5 ja jõgedes 10 päeva pärast jäämineku algust, ja jäämineku lõpu ajal, kuid järvedes kaks, meres kolm päeva enne, jõgedes 6 päeva pärast jäämineku lõppu. Ilmumine oli lumikatte kadumisest (vrd. tabelid 3 ja 13) keskm. 10 päeva hilisem, seejuures Edela-Eestis 9, saartel ja Ida-Eestis 10, Loode-Eestis 11 ja Põhja-Eestis 17 päeva hilisem. Veeseisu suhtes toimus ahvena liikuma hakkamine üks päeva pärast, seejuures meres 13 päeva enne ja järvedes ning jõgedes üks päev pärast suurvee kõrgseisu, ja 20 päeva, järvedes 26, meres 15 ja jõgedes 19 päeva enne suvise keskveeseisu algust.

Vaatlejate jälgitud teistest sesoonsetest nähtustest, mis ahvena ilmumisega ajaliselt tihedasti seotud olid ja edaspidi fenosiignaalidena arvesse võivad tulla, tuleks märkida lumikatte kadumist, havi ja särje ilmumist, havi ja säina kudemise algust, esimeste liblikate väljailmumist, konnade kudemise algust ja hanede saabumist. Mõnes kohas olid ahvena ilmumisega hästi seotud veel jäämineku algus ja lõpp, suurvee kõrgseis, säina ja kiisa ilmumine, vöilille kasvama hakkamine, sääskede väljailmumine ja sookure, kajakate ning luikede saabumine.

Ahven koeb korruga, mõnes veekogus järguti. Kudemine algas ajavahemikus 1. aprillist (1959 Nenu) kuni 26. maini (1963 Penuja), keskmiselt 29. (Me) või 30. aprillil (M) (tabel 13). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 24. aprill kuni 7. mai. Meres hakkas ta kudema keskm. (Me) 25. aprillil (1. aprillist kuni 26. maini, 18 fenodaatumit), sisevetes natuke hiljem, nimelt jõgedes 30. aprillil (6. aprillist kuni 18. maini, 61 fenodaatumit) ja järvedes samuti 30. aprillil (6. aprillist kuni 19. maini, 104 fenodaatumit). E. Pihú (1959) järgi hakkas ahven Võrtsjärves 1956. ja 1957. a. kudema 26. aprillil ja 6. mail. Aastakeskmiste (M) vahe ulatus 14 päevani (1959. ja 1961. a. 112 ja 1958. a. 126).

Saartel näib ahven varem kudema hakkavat kui mandril. Saartel oli keskmine (Me) kudemise algus 20. aprillil, Ida-Eestis 30. aprillil, Edela-Eestis 2. mail ja Loode- ning Põhja-Eestis 6. mail. Uksikutest kohtadest oli ahvena kudemise alguse poolest kõige varasem Muhu meri (Me 20. aprillil), kõige hilisem Kihnu väina jõgede piirkond (15. mail). Aastate kaupa kõikus kudemise algus enamasti üsna palju, kuid oli mitmes piirkonnas siiski kaunis ühtlane. Koiva jõestikust tuli vastav samaaegsuse indeks 1,3, Võrtsjärve orus 1,1. Vaatlusaastate 1957—1963 järjekord ahvena kudemise keskmise alguse suhtes oli selline: 1959 ja 1961; 1962; 1957; 1960; 1963; 1958. Umbes  $\frac{2}{3}$  vaatluspunktidest, kust pärineb mitme aasta andmeid, tuli aastate järjekord sama.

Hüdroloogiliste nähtustega seostus kudemise algus ajaliselt järgmiselt. Ahven hakkas kudema (vrd. tabelid 2 ja 13) keskmiselt (Me) 15 päeva, meres 10, järvedes 11 ja jõgedes 22 päeva pärast jäämineku algust, ja 9 päeva, meres 2, järvedes 5 ja

jõgedes 18 päeva pärast jäämineku lõppu. Lumikatte kadumisest oli ahvena kudemise algus (vrd. tabelid 3 ja 13) keskm. 19 päeva hilisem. Veeseisu suhtes algas ahvena kudemine keskm. 10 päeva pärast kõrgseisu, seejuures meres 8 päeva enne, järvedes 9 ja jõgedes 13 päeva pärast suurvee kõrgseisu, ja keskm. 11 päeva enne suvise keskveeseisu algust.

Fenosignaalidena ahvena kudemisele võivad edaspidi arvesse tulla jäämineku lõpp, havi, särje, säina ja konnade kudemise algus, võilille kasvama ja õitsema hakkamine ning kão saabumine, mõnes kohas veel jäämineku algus, suurvee kõrgseis, kas-kede lehistumine, toominga lehistumine ja õitselepuhkemine ning hanede ja pääsukeste saabumine.

Ahvena kudemine lõppes ajavahemikus 18. aprillist (1961 Pikasilla) kuni 26. juunini (1965 Kihnu väin), keskmiselt 10. (Me) või 11. mail (M) (tabel 13). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 2. kuni 17. maini. Jõgedes lõppes kudemine keskm. (Me) 6. mail (41 fenodaatumit), järvedes hiljem — 10. mail (85 fenodaatumit) — ja meres veelgi hiljem — 23. mail (14 fenodaatumit). Võrtsjärves lõpetas ahven kudemise E. Pihu (1959) andmeil 1956. ja 1957. aastal 12. ja 22. mail. Aastakeskmiste (M) vahe 6 aastal ulatus 10 päevani. Varem kui mujal lõpetas ahven kudemise Peipsi loodejõgede jõestikes ja Emajõe orus (Me 2. mail), kõige hiljem toimus see Kihnu väinas (20. juunil). Aastate kaupa kõikus kudemise lõpp üsna vähe Võrtsjärve orus, kus vastav samaaegsuse indeks tuli 0,8.

Kogu Eesti ulatuses kestis ahvena kudemisperiood ühes kohas üldse kuni 72 päeva (1957 Kärddla). Pooled kudemisaja pikkust näitavad arvud mahuvad piiridesse 4—12 päeva. Meres näib ahvena kudemisperiood üldiselt pikem olevat kui sisevetes. Sisevetes olid ülekaalus 2—6-päevased kudemisajad, mis laseb arvata, et ahvena üks kudemine kestab niipalju päevi. Võrtsjärves kestis ahvena kudemine E. Pihu (1959) andmeil 1956. ja 1957. a. mõlemal korral 16 päeva. Mitmes suuremas veekogupiirkonnas, kust on rohkem andmeid, oli kudemisaja pikkus aastati võrdlemisi stabiilne, näit. Emajõe ja Võrtsjärve orus tuli vastav samaaegsuse indeks 2,2—2,3, Pärnu orus ja Vagula järves 1,1—1,3. Üksikutest vaatluspunktidest veel Kaius tuli see indeks suur, 5,0, samuti Raigastveres — 3,5 — ja Suislepal — 2,0 (10 aasta kohta).

### Kiisk

Fenodaatumeid on 38 vaatluspunkti (19 järvedel, 15 jõgedel ja 4 merel) 15 aasta kohta (tabel 14).

Kiisk hakkas liikuma ajavahemikus 1. aprillist (1959 Mehi-koorma) kuni 28. maini (1959 Veisjärv), keskmiselt 22. (Me) või 25. aprillil (M). Pooled ilmumise fenodaatumid mahuvad piiridesse 17. aprill kuni 3. mai. Jõgedes ilmus kiisk vaatluspaika

## Kiisa vaatluspaika ilmumise ja kudemise keskmised fenodaatumid

Aasta	Ilmumine				Kudemise algus				Kudemise lõpp			
	n	M	Me	R	n	M	Me	R	n	M	Me	R
1951	2		109	—			—				—	
1952			—				—		1		165	—
1953	1		110	—	3	120	117	16	1		150	—
1954	3		118	3	3	128	130	14	1		145	—
1955			—		2		130	4	3	138	134	20
1956	1		132	—	1		135	—			—	
1957	9	122	123	35	8	133	134	19	7	146	145	28
1958	8		120	33	6	132	129	45	2		154	2
1959	7	114	107	57	7	119	115	44	3		150	5
1960	10	115	112	29	5		126	14	7		142	38
1961	4	103	98	34	3	114	113	16	1		150	—
1962	3	114	113	16	1		132	—	1		155	—
1963	6	114	109	30	5	136	137	15	3	148	141	20
1964	5	109	110	11	3	119	120	8	2		142	13
1965	5	113	111	33	1		113	—			—	
Kokku	64	115	112	57	48		127	50	32	144	150	40
Vaatlus- punkte			27				21				15	

keskm. (Me) 19. aprillil (6. aprillist kuni 12. maini, 26 fenodaatumit), järvedes hiljem, 30. aprillil (1. aprillist kuni 28. maini, 33 fenodaatumit). Meres ilmus kiisk kohale vähestel andmetel keskm. 22. aprillil (14. aprillist kuni 15. maini, 5 fenodaatumit). Teistest piirkondadest varasem oli kiisa ilmumise poolest Pärnu org, keskmiselt (Me) 18. aprilliga.

Päevade hulk kiisa liikuma hakkamise ja kudemise alguse vahel oli üldse kuni 22 päeva.

Jäämineku suhtes ilmus kiisk (vrd. tabelid 2 ja 14) keskmiselt (Me) 8 päeva pärast jäämineku algust ja kaks päeva pärast selle lõppu.

Fenosignaalideks kiisa liikuma hakkamisele võivad edaspidi osutada mõnes üksikus kohas jäämineku lõpp, latika ilmumine ja kullerkupu kasvama hakkamine.

Kiisk koeb ositi. Kudemine algas ajavahemikus 14. aprillist (1959 Reiu) kuni 3. juunini (1958 Veisjärvi), keskmiselt 7. mail (tabel 14). Pooled fenodaatumid mahuvad piiridesse 27. aprill kuni 13. mai. Järvedes algas kudemine keskm. (Me) 10. mail (16. aprillist kuni 3. juunini, 39 fenodaatumit). Jõgedes toimus see märksa varem, 26. aprillil (14. aprillist kuni 5. maini, 8 fenodaatumit). Aastati oli kudemise algus võrdlemisi kõiguv. Ainult Võrtsjärve orus tuli vastav samaaegsuse indeks 0,6. Kiisa kude-

mine algas (vrd. tabelid 2 ja 14) keskm. (Me) 23 päeva, seejuures üksi järvedes 21 päeva pärast jäämineku algust, ja 17 päeva, järvedes eraldi 15 päeva pärast jäämineku lõppu.

Kudemine lõppes kiisal (enamasti järvevaatluspunktidest saadud fenodaatumite järgi) ajavahemikus 6. maist (1960 Nenu) kuni 15. juunini (1960 Suislepa), keskmiselt 24. (M) või 30. mail (Me) (tabel 14). Pooled vastavad fenodaatumid mahuvad piiridesse 21. mai kuni 4. juuni. E. Pihu (1959) andmeil lõppes kiisa kudemine Võrtsjärves 1957. a. 10.—15. juunil.

Kudemisperioodi pikkus ühes kohas oli kiisal kuni 39 päeva (1960 Pikasilla).

### **Emakala**

Selle vähe uuritud kala kohta on ainult kaks fenodaatumit Kihnu väinast, kus ta 1960. a. hakkas liikuma 5. mail ja 1965. a. 15. mail.

### **Suur tobias**

Ka selle kala kohta on fenodaatumeid ainult Kihnu väinast 1965. aastast: ilmus 26. mail 31 päeva enne kudemise algust, hakkas kudema 26. juunil ja lõpetas kudemise 18. juulil, nii et tema kudemisperiood oli 22 päeva pikk.

### **Merihärg**

Fenodaatumeid on ainult Kihnu väinast 4 aasta kohta (1959—1961 ja 1963). Nende järgi hakkas merihärg liikuma ajavahemikus 20. detsembrist (1960) kuni 1. jaanuarini (1959) (4 fenodaatumit). Ilmumine toimus 10—14 päeva enne kudemist. Kudemine algas 15. detsembrist (1964) kuni 15. jaanuarini (1959) ja lõppes 10. (1959) kuni 15. veebruarini (1961), nii et kestis 26—36 päeva.

### **Lest**

Fenodaatumeid on 4 vaatluspunkti 4 aasta kohta (1957, 1959, 1962 ja 1965). Nendega märgiti lesta liikumise algust 2. aprillist (1959 Nenu) kuni 10. maini (1965 Kihnu väin) (3 fenodaatumit 3 kohast). Kihnu väinas oli see 1965. a. 11 päeva enne kudemise algust. Kudema hakkas lesta Kihnu väinas 1965. a. 21. mail ja lõpetas selle seal 10. juunil, Kõrgessaares aga 1962. a. 27. mail. Kihnu väinas kestis kudemine 1965. a. 20 päeva.

### **Üldistusi**

Tabelisse 15 on paigutatud kronoloogilisse järjekorda kokku keskmised eespool käsitletud kalade ja hüdrooloogilistest fenodaatumitest.

Kalade ilmumine, kudumine ja hüdroloogilised nähtused nende keskmise (Me) fenoodaatumil järjekorras (il = ilmumine, ka = kudumise algus, kl = kudumise lõpp, al = algus, lõ = lõpp, rä = ränne)

Nähtus	Fenoodaatumite n	Me	Kvantiilid ja nende R	Jões		Järved		Meri	
				n	Me	n	Me	n	Me
Luts ka	72	15	7—24 17	36	9	35	19	1	6
Luts kl	54	35	19—43 24	26	30	26	42	2	29
Meritint il	15	ca 97	—	4	100	—	—	11	95
Lumikate lõ	323	100	93—105 12	—	—	—	—	—	—
Haug il	211	103	92—108 16	86	100	103	104	22	105
Jääminek al	379	104	94—110 16	150	98	195	109	34	105
Meritint ka	16	ca 105	—	10	106	—	—	6	105
Säinas il	93	105	95—110 15	58	104	21	108	14	110
Luts rä	26	105	98—108 10	14	105	10	106	2	99
Haug ka	271	107	99—112 13	101	106	150	106	20	96
Särg il	128	107	99—113 14	70	107	46	109	12	111
Teib il	53	107	95—113 18	41	105	8	108	4	115
Vee kõrgseis	258	109	104—118 14	123	107	127	111	8	123
Jääminek lõ	397	110	101—117 16	155	102	209	115	33	113
Ahven il	133	110	104—115 11	63	108	55	112	15	110
Teib ka	32	111	107—115 8	28	110	1	125	3	118
Koha il	15	111	—	1	110	13	111	1	84
Säinas ka	86	112	106—116 10	58	111	16	117	12	110
Koger il	29	112	104—129 25	5	112	22	117	2	97
Kiisk il	64	112	107—123 16	26	109	33	120	5	112
Roosärg il	58	113	106—120 14	26	115	24	113	12	109
Räim il	20	ca 115	115—125 10	—	—	—	—	20	115
Meritint kl	13	ca 116	—	8	118	—	—	5	110
Turb il	31	116	107—124 17	23	113	8	110	—	—
Vimb il	21	116	105—127 22	16	112	3	122	2	118
Haug kl	211	117	110—125 15	73	112	127	119	11	119
Säinas kl	74	117	110—119 9	47	114	15	119	12	118
Teib kl	28	118	113—122 9	25	116	—	—	3	130
Ahven ka	183	119	114—127 13	61	120	104	120	18	115
Nurg il	42	120	112—134 22	23	115	13	118	6	143
Peipsi tint ka	23	ca 121	117—130 13	—	—	23	121	—	—
Linask il	32	121	109—128 19	11	122	21	120	—	—
Latikas il	112	121	105—133 28	48	110	60	132	4	138
Peipsi tint il	14	ca 122	—	—	—	14	122	—	—
Angerjas rä	42	122	111—126 15	24	120	3	132	15	122
Särg ka	219	124	117—131 14	93	123	115	126	11	115
Viidikas il	52	124	114—133 19	34	122	17	127	1	122
Kiisk ka	48	127	117—133 16	8	116	39	130	1	116
Peipsi tint kl	20	129	122—138 16	—	—	20	129	—	—
Keskvesi al	165	130	116—146 30	75	127	83	138	7	125
Koha ka	19	130	—	—	—	18	130	1	94
Ahven kl	140	130	122—137 15	41	126	85	130	14	143
Särg kl	188	132	123—137 14	72	129	105	133	11	134
Jõesilm ka	31	136	129—140 11	31	136	—	—	—	—
Turb ka	16	139	—	16	139	—	—	—	—
Räim ka	22	ca 140	126—148 22	—	—	—	—	22	140
Kilu il	10	ca 140	—	—	—	—	—	10	140

Tabel 15 järg

Nähtus	Fenodaatumite n	Me	Kvantiilid ja nende R	Jõed		Järved		Meri	
				n	Me	n	Me	n	Me
Koha kl	13	142	—	—	—	13	142	—	—
Roosärg ka	68	144	137—154 17	16	140	48	146	4	133
Latikas ka	165	144	135—149 14	44	140	114	144	7	171
Vimb ka	25	145	137—146 9	23	145	—	—	2	148
Turb kl	15	147	—	15	147	—	—	—	—
Jõesilm kl	24	ca 149	140—158 18	24	152	—	—	—	—
Kiisk kl	32	150	141—155 14	2	155	29	150	1	126
Roosärg kl	51	151	145—167 22	9	161	41	151	1	130
Viidikas ka	76	151	145—158 13	30	149	46	152	—	—
Latikas kl	137	151	144—159 15	29	151	102	151	6	182
Viidikas kl	63	154	149—165 16	21	150	42	158	—	—
Nurg ka	51	156	149—163 14	20	158	24	156	7	148
Koger ka	47	157	148—167 19	8	155	38	161	1	156
Vimb kl	20	162	160—171 11	18	162	—	—	2	166
Nurg kl	33	165	158—168 10	8	166	18	158	7	170
Linask ka	66	171	163—177 14	16	175	50	169	—	—
Räim kl	17	ca 172	—	—	—	—	—	17	172
Koger kl	29	174	167—179 12	4	180	24	174	1	167
Linask kl	48	176	167—182 15	10	172	38	176	—	—
Lõhi il	15	ca 275	—	15	275	—	—	—	—
Iherus ka	14	ca 278	—	13	278	—	—	1	288
Lõhi ka	22	ca 289	285—293 8	21	288	—	—	1	293
Hörnäs ka	12	ca 289	—	12	289	—	—	—	—
Merisiig il	15	ca 293	—	2	287	—	—	13	293
Hörnäs kl	12	ca 295	—	12	295	—	—	—	—
Merisiig ka	23	ca 295	293—302 9	8	291	—	—	15	301
Lõhi kl	17	ca 307	—	16	308	—	—	1	297
Peipsi siig ka	21	ca 308	305—319 14	1	314	20	306	—	—
Iherus kl	10	ca 314	—	9	314	—	—	1	314
Esimene lumi	257	315	298—323 25	—	—	—	—	—	—
Merisiig kl	21	ca 320	310—324 14	8	309	—	—	13	324
Jäätumine al	256	329	319—337 18	86	329	147	328	23	338
Rääbis ka	14	ca 329	—	—	—	14	329	—	—
Peipsi siig kl	18	ca 330	—	—	—	18	330	—	—
Rääbis kl	11	ca 354	—	—	—	11	354	—	—
Luts il	35	359	329—6 42	19	335	14	12	2	286

Kalade elutegevuse sesoonsust näib olevat sobiv vaadelda järgmiste ajalõikude kaupa (joonised 2 ja 3): aeg umbes 1. aprillist kuni jäämineku alguseni (14. aprillini); jäämineku aeg ja suurvee tõusmine kõrgseisuni (14. kuni 20. aprillini); suurvee langemise aeg kuni suvise keskveeseisuni (20. aprillist 10. maini); aeg suvise keskveeseisuni algusest kuni suve lõpuni (12. maist juuni lõpuni); sügisperiood kuni veekogude jäätumiseni (pooldest septembrist kuni 25. novembrini; juulis, augustis ja septembri esimesel pooltel keskmisi fenodaatumeid pole, kaladel on üldiselt toitumisperiood); aeg, mil veekogud on jää all (25. novembrist

pärast neid nähtusi. Ülejäänud loetletud kaladest hakkasid kõikjal liikuma keskmiselt pärast jääminekut ja kõrgseisu, nii et suvise keskveeseisu alguseks olid nad üldiselt aktiivselt tegutsema hakanud.

Sügisese ajalõigus alustavad kudemisrännet talvel kudevad lõhilased, lõhi, merisiig jt. Luts on üks väheseid kalu, kes kudemisrännet alustab keskmiselt talvise ajalõigus, nimelt detsembri lõpus, mil veekogud on juba umbes kuu aega jää all. Seejuures hakkas luts jõgedes liikuma 6 päeva, järvedes aga üle poolteise kuu pärast jäätumise algust.

Niisugune on kalade ilmumise järjestus keskmiste fenodaatumite järgi. Ilmumisaaja üldine kõikumine aastati on kõigi fenodaatumite järgi tihti väga suur ja äärmuslikud fenodaatumid esinevad harva. Et näidata ajavahemiku pikkust, mil aastate lõikes massilisemalt toimub kalade liikumahakkamine, võib kasutada fenodaatumite kvantiile, mis piiravad pooli arve.

Kvantiilidega piiratud liikuma hakkamise aeg osutus kevadistest kaladest kõige lühemaks raimel, 10 päeva, ning ahvenal, 11 päeva. Ka luts hakkas kevadel liikuma massiliselt 10 päeva jooksul. Särjel ja roosärjel, säinal ja angerjal, havil ja kiisal, turval, teivil, viidikal ja linaskil oli valdava liikuma hakkamise aja pikkus aastate lõikes 14—19 päeva. Veelgi pikemat aega piiravad kvantiilid nurul ja vimmal, kogrel ja latikal (viimasel 28 päeva).

Äratab tähelepanu, et suuremal osal kevadel varem ilmuvatest kaladest oli ilmumisaeg vähem kõikuv, kuna enamiku hiliskevadiste kalade ilmumine kõikus laiemates piirides. Sügisel ja talvel kudevate kalade sügisese liikuma hakkamise aeg näib olevat veelgi varieeruvam. Neist lutsu valdav ilmumisaeg oli 42 päeva pikk.

Osa kalaliike ilmus vaatluspaika keskmiselt kõige varem jõgedes, seejärel järvedes ja lõpuks meres. Sellised on haug, särg, säinas ja latikas. Samasugune järjekord (mere või järvedeta) iseloomustab nähtavasti ka viidikat, nurgu, angerjat, lutsu ja kiiska. Nimetatud kaladele vastupidine on roosärg, kes ilmus kudemiskohale esmalt meres, siis järvedes ja lõpuks jõgedes. Samuti hakkas linask järvedes enne liikuma kui jõgedes. Ahven erineb eelmistest kaladest sellega, et ilmus kohale esmalt jõgedes, siis meres ja lõpuks järvedes.

Olemasolevatel andmetel saab üsna vähe öelda selle kohta, millises järjekorras on veekogud kalade liikuma hakkamise suhtes. Selleks on nad ka Eesti-suuruse väikese maa-ala piirides liiga mitmekesised. Selgem geograafiline veekogude järgnevus ilmnes 8 kalaliigil. Neist haug, säinas, roosärg, ahven ja sügisel ka luts alustasid liikumist üldiselt Eesti läänepiirkondades, saartel ja Loode-Eestis, varem kui Ida- ja Põhja-Eestis. Havil ja ahvenal jäi Põhja-Eesti kõige viimaseks piirkonnaks. Seevastu särg, teib ja latikas hakkasid just Ida-Eestis varem liikuma kui Eesti lääne-

piirkondades. Veel näib, et mingi piir kulgeb umbes Peipsi lõunaosast üle Emajõe oru, Võrtsjärve ja Pärnu oru. Mitmed kalad, nagu haug, särge, teib, säinas, latikas, koger, luts ja ahven, ilmusid sellel piiril või sellest lõuna pool keskmiselt varem kohale kui põhja pool.

Kalade ilmumisaja kõikumine aastate kaupa ühes kohas oli enamasti üsna suur, nii et sellekohased samaaegsuse indeksid tulid harva rahuldava suurusega. Kõige vähem näib ilmumine aastati kõikuvat siiski Emajõe orus, kus suuremaid indekseid andsid havi, säina, roosärje, latika ja ahvena ilmumine. Küllap Emajões kõiguvad kalade liikuma hakkamist mõjustavad tegurid märksa vähem kui mõnes teises veekogupiirkonnas. Havi puhul kõikus ilmumisaeg üldiselt suuremates veekogupiirkondades rohkem kui väiksemates. Teiste kalade kohta seda kinnitada ei saa. Veel näib, et kevadel varem tegutsema hakkavatel kaladel kõigub ilmumisaeg ühes kohas aastati rohkem kui hilisematel (näiteks viidikal) või sügisel-talvel kudevatel kaladel.

Vaatluspaika päralejõudmine veekogudes allpool varem kui ülalpool, seoses kalade rändega vastuvoolu, selgus ilmsemalt havi, särje, säina ja latika puhul. Haug ilmus ka väiksemas akvatooriumis enamasti jões enne kohale kui järves. Teistel kaladel ei olnud niisugune järgnevus reeglipärane.

15 vaatlusaastast olid kõige varasema kevadega aastad 1961 ja 1959. Nendel aastatel ilmusid keskmiselt varem kui teistel aastatel vaatluspaika haug, särge, säinas ja ahven. Teistest hilisema kevadega oli, kui otsustada kalade ilmumisaja järgi, aasta 1958. Ei ole huvituseta märkida, et havi, särje ja säina puhul aastate järjekord ilmumise suhtes üksikutes vaatluspunktidest suuremalt osalt langes kokku järjekorraga kogu Eesti kohta. Need kolm on varakevadised kalad. Hiliskevadistel kaladel, roosärjel, kiisal, kuid ka ahvenal, oli ilmumise järjekord aastati üksikutes kohtades väga mitmesugune ja enamasti ei ühtinud üldise järjekorraga. See asjaolu on tõenduseks, et kevadel varem kudevad kalad oma kaugemale arenenud suguproduktidega sõltuvad rohkem esimestest kudemiseks sobivatest ilmastikutingimustest kui hiliskevadised kalad, kelle suguproduktid vajavad veel aega valmimiseks.

Vaheaeg kala kohaleilmumise ja kudemise alguse vahel on mitmesuguse pikkusega. See oleneb muuhulgas temperatuuri muutumise käigust, enne kui vesi saavutab kala kudemiseks vajaliku lävitemperatuuri, ja sellest, kas kalaliik koeb korraga, järgruti või ositi. Eriti kahe viimase kudemistüübi puhul võib kõnesolev vaheaeg osutada siis pikaks, kui vaatleja juhtub esmalt tähele panema mitte esimest, vaid mõnda järgnevat kudemist.

Võib öelda, et kindlasti kudemisrändega ilmusid kohale, nii et hakkasid hiljemalt mõne päeva jooksul kudema, peipsi tint, merisiig, meritint, teib, tõugjas ja jõesilm, tõenäoliselt ka hõrnas

ning võib-olla rüüt. Kudemisrändega ilmuvad kohale ka need kalad, kellel ilmutumise ja kudemise vahelised ajad pikkuse järgi rühmitusid ja tõendasid mitmes järgus või osas kudemist, nagu haug, särge, säinas, latikas ja ahven. Puhtal kujul kudemisrändeks ei saa pidada kiisa ega viidika liikuma hakkamist, kes ilmusid kohale kaua aega enne kudemist, väherändavate roosärje, nuru, lepamaimu, linaski ja kogre ning sügisel-talvel kudevate räabise, peipsi siia ja lutsu sügisest liikumist. Kõigi nende kalade liikumine on osalt seotud toiduotsingutega.

Mõnedel kaladel oli ilmutumise ja kudemise vaheaja pikkus erinev veekogutüüpide kaupa. Haug ja latikas hakkasid järvedes, v. a. Peipsi järv, enam-vähem kohe pärast vaatluspaika ilmutumist kudema, haug hakkas ka meres tõenäoliselt kohe pärast ilmutumist kudema. Jõgedes, osalt ka Peipsi järves ilmusid need kalad kauem aega enne kudemist kohale. Roosärjel ja ahvenal näib kõnesolev vaheaeg veekogu suuruselt olenevat — väiksemas veekogus hakkasid nad üldiselt varsti pärast ilmutumist kudema, suuremas oli vaheaeg pikem. Vimmal näib kõnesolev vaheaeg olenevat veekogu asukohast — see kala hakkas Pärnu lahes ja jões kohe kudema, kuid Kasari jões ja põhjarannikul kauem aega pärast ilmutumist.

Kohaleilmutumise ja kudemise vahelise ajavahemiku pikkuse analüüsimine aitab tõestada järgutikudemist. Käsitletud kaladest havi, särge, säina, latika, lutsu, ahvena, osalt ka jõesilmu ja lõhe andmed näitavad järgutikudemist.

Koevad kalad eespool eraldatud ajalõikude kaupa tabelis 15 esitatud keskmiste fenodaatumite järgi niisuguses järjekorras.

Talvel jää all koeb luts (15. jaanuarist kuni 4. veebruarini). Kevadel on esimesed kudejad meritint ja haug, kes hakkavad kudema jäämineku ajal ja enne suurvee kõrgseisu umbes ühe ajal (15. ja 17. aprillil) ning lõpetavad kudemise kolmandas ajalõigus, suurvee alanemise ajal samuti peaaegu üheaegselt (26. ja 27. aprillil).

Kolmandas ajalõigus, suurvee langemise ajal hakkavad kalad kudema kahe rühmana. Neist kõige varasemad on teib ja säinas, kes hakkavad kudema umbes üheaegselt (21. ja 22. aprillil) ja lõpetavad selle varsti samuti peaaegu ühel ajal, säinas haviga samal päeval (27. aprillil), teib päev hiljem (28. aprillil). Nädal hiljem alustavad kudemist ahven (29. aprillil), peipsi tint (1. mail) ja särge (4. mail). Need koevad ära veel suurvee langemise ajal (peipsi tint lõpetab 9. mail, ahven 10. ja särge 12. mail, keskveeseisu alguses). Viimastest veelgi hiljem hakkavad kudema kiisk (7. mail) ja koha (10. mail). Mõlemate kudemine venib suvise keskveeseisu aega (kohal lõpeb 22. mail, kiisal 30. mail).

Ulejäanud suvel kudevad kalad koevad ära neljandas ajalõigus, suvise keskveeseisu ajal, kudemise alguse järjekorras: jõesilm (16. kuni 29. mai), turb (19. kuni 27. mai), räim (20. mai

kuni 21. juuni), siis nii alguse kui ka lõpuga üheaegselt (24. kuni 31. mai) roosärg ja latikas, edasi vimb (25. mai kuni 11. juuni), viidikas (31. mai kuni 3. juuni), nurg (5. kuni 14. juuni), koger (6. kuni 23. juuni) ja linask (20. kuni 25. juuni).

Sügisel koevad kalad ära enamasti viiendas ajalõigus, enne veekogude jäätumist. Esimesena tabeli 15 järgi alustab sügisel kudemist iherus (koeb 5. oktoobrist kuni 10. novembrini), siis ühel ajal lõhi (16. oktoobrist 3. novembrini) ja hõrnas (16. kuni 22. oktoobrini), edasi merisiig (22. oktoobrist kuni 16. novembrini), peipsi siig (4. kuni 26. novembrini) ja räabis (25. novembrist kuni 20. detsembrini). Kahe viimase kalä kudemine venib juba kuuendasse ajalõiku ja lõpeb keskmiselt alles jääkatte all.

Kudemise alguse aeg kõigub enamikul kaladest üldiselt vähem kui nende kohaleilmumise aeg. Vastavate fenodaatumite kvantii- lide järgi hakkasid üle vabariigi kõige lühema aja jooksul, s. o. kõigis vetes üheaegsemalt kudema lõhi (8 päeva jooksul), meri- siig ja vimb (9 päeva jooksul). 10 päevaga piirasid kvantiilid kudemise algust säinal, 11 päevaga jõesilmul. Teistel kaladel algas kudemine natuke pikema aja jooksul: 13 päeva peipsi tint, haug, viidikas ja ahven, 14 päeva peipsi siig, särg, linask, nurg ja latikas, 16 päeva kiisk, 17 päeva roosärg ja luts, 18 päeva teib, 19 päeva koger ja 22 päeva räim.

Kudemise lõpu aeg varieerub enamasti rohkem kui alguse aeg. Kõige lühemaks piirasid kvantiilid kudemise lõpu teivil ja säinal — 9 päeva. Kõige pikem oli see lutsul — 24 päeva.

Veekogutüüpide järjekord kudemise suhtes tuli teistsugune kui ilmumise suhtes. Osa kalaliike hakkas üldiselt kõige enne kudema meres, siis jõgedes ja lõpuks järvedes. Niisugune oli kudemise järjekord särjel, säinal, ahvenal ja roosärjel. Enne jõgedes, siis järvedes hakkasid kudema latikas ja viidikas. Nurg ja linask alustasid kudemist esmalt järvedes, siis jõgedes. Haug hakkas kudema esmalt meres, seejärel üheaegselt jõgedes ja järvedes.

Kudemise alguse osas ilmnes osal kaladest enam-vähem sama geograafiline järgnevus kui ilmumisegei osas. Nii hakkasid haug ja ahven saartel, seejärel Edela- ja Ida-Eestis varem kudema kui Loode- ja lõpuks Põhja-Eestis; särg, teib ja latikas aga Ida-Eestis varem kui läänepoolsetes piirkondades. Umbkaudne piir Emajõe ja Pärnu orgu pidi, mis osalt tegi vahet varasema ja hilisema ilmumise vahel, kudemise alguse aegu selgesti ei eralda.

Kudemise alguse aja kõikumine aastate kaupa oli üldiselt väiksem kui ilmumisaja kõikumine ja andis rohkem suuremaid samaaegsuse indekseid nii tervetes veekogupiirkondades kui ka üksikutes vaatluspunktides. Kõige rohkem oli suuremaid indekseid havil, seejärel ahvenal, särjel ja latikal. Niisugune tulemus aga võib olla põhjustatud ka sellest, et nende kalade kohta oli kogutud rohkem materjali.

Veekogupiirkondadest, milles mitme kalaliigi kudema hakkamise aeg aastati suhteliselt vähe kõikus, väärivad märkimist Võrtsjärve org. Selle piirides algas kudemine suhteliselt üheaegselt 7 kalaliigil — haug, särk, säinas, latikas, luts, ahven ja kiisk (Võrtsjärve orust aga ei olnud sugugi kõige rohkem materjali). Voorejärvedes, Emajõe orus ja Pärnu meres oli kudemise algus suhteliselt stabiilne 4 kalaliigil — voorejärvedes havil, linaskil, latikal ja ahvenal, Emajõe orus havil, särjel, latikal (samaaegsuse indeks 3,1) ja ahvenal, Pärnu orus havil, särjel, turval ja säinal.

Jõgedes allpool varem kudemist kui ülalpool, s. o. kudemisrände suunas, võis kindlasti täheldada ainult havi, särje ja latika puhul. Ühe veekogupiirkonna ulatuses hakkas haug enamasti järvedes varem kudema kui jões, särk aga vastupidi, jõgedes enne kui järvedes. Teiste kalade puhul ei näi kudemise alguse aeg voolutingimustega nii seotud olevat.

Vaatlusaastate jooksul algas kalade kudemine keskmiselt kõige varem 1961. aastal. Sel aastal hakkasid varem kui enamikul teistel aastatel kudema haug, särk, latikas ja ahven. Kõige hilisem aasta oli, nagu ilmutisegi osas, 1958. Särje ja ahvena puhul aastate järjekord kudemise keskmise alguse suhtes langes enamikus vaatluspunktidest järjekorraga kogu Eesti kohta kokku. Umbes pooltes vaatluspunktides langes see kokku ka havil ja latikal.

Keskmete kudemise alguse ja lõpu fenodaatumite järgi on korraga kudevatest kaladest kõige lühema kudemisajaga säinas — 5 päeva — ja teib — 7 päeva. Kõige pikema kudemisajaga on üldiselt sügisel-talvel kudevad kalad, kelle keskmised kudemise alguse ja lõpu fenodaatumid piiravad mitut nädalat. Kudemisaaja pikkuse varieeruvus on muidugi mitmesugune. Üldiselt sügisel ja talvel kudevate kalade kudemisaaja pikkus varieerub rohkem kui kevadiste kalade oma. Paljudel kaladest oli kudemisaeg jõgedes lühem kui järvedes ja meres. Sellised on haug, säinas, latikas, ahven ja luts.

Veekogupiirkond, kus kalade kudemisaaja pikkus oli kõige sagedamini suhteliselt stabiilne, on Võrtsjärve org. Siin tuli vastav samaaegsuse indeks suur särjel, säinal (3,7), linaskil, viidikal, nurul, latikal, kohal ja ahvenal (2,2). Pärnu orus oli kõnesolev indeks suur särjel (2,2), säinal (2,6), latikal (2,8) ja ahvenal, voorejärvedes havil, särjel, viidikal ja latikal (4,3), Emajõe orus särjel (3,5), latikal ja ahvenal, Pühajõe jõestikus särjel ja lutsul, Ohne jõestikus havil ja särjel.

Esiletõstmist väärivad terve hulk üksikuid vaatluspunkte, kus mitmel kalaliigil oli kudemisaeg stabiilsema pikkusega kui mujal: Suislepa — särk, säinas, roosärk, nurg ja ahven; Tori — särk (indeks 3,0), turb (4,0), linask ja latikas; Kaiu — haug, roosärk ja ahven; Rannaküla — haug, särk ja viidikas; Raigastvere — haug, latikas (indeks 4,5) ja ahven (3,4); Vagula — haug ja

ahven; Pikasilla — särg ja säinas; Selja — vimb ja jõesilm; Mäeküla — haug ja särg. Palupõhjal oli kõnesolev indeks kõrge havi (5,0).

Eelnevas kalade käsitluses jäid sõelale 44 nähtust, mille seos vastavate kalafenofaasidega nõuab edaspidiste vaatlustega jälgimist ja täpsustamist, et leida nende hulgast sobivaid fenosignaale (sulgudes on kalad, kelle fenofaasidega nähtus ajaliselt hästi seotuks osutus).

Kõige sagedamad olid varakevadised hüdrooloogilised nähtused: jäämineku algus (haug, särg, säinas, nurg, latikas, luts ja ahven), jäämineku lõpp (haug, särg, säinas, latikas, vimb ja kiisk), lumikatte kadumine (haug, ahven, särg, luts ja ahven) ja suurvee kõrgseis (haug, särg, säinas, viidikas ja ahven). Sageasti seostusid kalade fenofaasidega konnade kudemise algus (haug, särg, säinas, viidikas, luts ja ahven) ja konnakulleste ilmumine (särg).

Taimeriigist olid levinumad nähtused võlille õitsemine (latikas ja ahven) ja kasvama hakkamine (haug, särg ja ahven), toominga õitsemine (latikas ja ahven) ja lehistumine (särg, latikas ja ahven), kaskede lehistumine (särg, latikas ja ahven), õunapuude õitsemine (viidikas ja latikas) ja lehistumine (latikas), kullerkupu kasvama hakkamine (latikas ja kiisk) ja õitsemine (latikas) ja pilliroo kasvama hakkamine (viidikas). Üldiselt kalade kudemisjärkude rahvapärased nimetused, nagu rukkiviidikas, toomelatik jt., ei ole laiemas ulatuses kasutatavad, sest nad näitavad harva nimetuses sisalduva kahe objekti fenofaaside ajalist kokkulangevust.

Kevadel saabuvatest rändlindudest olid kaladega sageli seostatavad haned (haug, luts ja ahven), sookurg (haug ja ahven), luiged (haug, luts ja ahven), pardid (haug ja särg), pääsukesed (ahven), kajakad (ahven), kiivitaja (haug) ja kägu (viidikas ja ahven).

Võrdlemisi sageli olid kalade fenofaasidega seotud putukate kevadine tegutsema hakkamine: liblikad (haug, särg, luts ja ahven), sääsed (haug), sipelgad (haug ja särg) ja surusääsed (haug ja särg). Kahtlemata väärub putukate kevadine jälgimine rohkem tähelepanu kui allikas, mis võib anda fenosignaale mitte üksnes kalade, vaid ka muu looduse fenofaasidele.

Kalade endi fenofaasid on loomulikult omavahel seotud: havi ilmumine (särg, säinas, luts ja ahven) ja kudemise algus (särg, säinas, latikas ja ahven), särje ilmumine (haug, säinas ja ahven) ja kudemise algus (haug, säinas, latikas, vimb ja ahven), ahvena ilmumine (haug, särg, säinas ja viidikas) ja kudemise algus (haug ja särg), säina ilmumine (haug, särg, luts ja ahven) ja kudemise algus (haug, särg ja ahven), kiisa ilmumine ja kudemine (latikas ja ahven), latika ilmumine (kiisk) ja kudemine

(viidikas), roosärje kudemine (särg ja latikas), viidika kudemine (särg), lutsu kevadränne (haug) ja kogre ilmumine (linask).

### Vaatluspunktid veekogupiirkondade kaupa

Vaatluspunkti nimetuse järel on asukoha leidmiseks vajalikud andmed ja vaatlustel jälgitud kalade loetelu. Lühendid: ah = ahven, an = angerjas, e = emakala, ha = haug, hõ = hõrnas, i = iherus, j = jõesilm, kii = kiisk, kil = kilu, kog = koger, koh = koha, la = latikas, li = linask, lep = lepamaim, les = lest, lut = luts, luu = luukarits, lõ = lõhi, mh = merihärg, ms = merisiig, mt = meritint, mu = mudamaim, n = nurg, og = ogalik, oj = ojasilm, ps = peipsi siig, pt = peipsi tint, ro = roosärg, räi = räim, rää = rääbis, rü = rünt, st = suur tobiass, sai = säinas, sär = särg, te = teib, tur = turb, tuu = tuulehaug, tõ = tõugjas, vii = viidikas, vim = vimb, vin = vingerjas; N, S, O, W — vastavad ilmakaared.

Pedetsi järved. **1. Hino** järv (1555), Võru raj., Võrust 31 km SSO — ha, sär, ro, li, la. **2. Pulli** järv (1552), Võru raj., Võrust 27 km SSO — ha, sär, ro, la. **3. Pedeja** järv (1450), Võru raj., Võrust 22 km SO — ha, sär, ah. **4. Kirikumäe** järv (1447), Võru raj., Võrust 22 km SO — ha, sär, ah. Koiva. **5. Laanemetsa** jõgi, Valga raj., Valgast 20 km SO — ha, sär, li, vii, an, ah. **6. Aheru** järv (1366), Valga raj., Valgast 22 km OSO — ha, vii. **7. Mustjõgi**, jõe alamjooks Valga raj., Valgast 28 km SO — ha, sär, ah. **8. Vaidva** jõgi, jõelõik Peeli jõe Vaidva-suudmest Läti piirini Võru raj., Antslast 34 km S — j, ha, sär, te, tur, lep, rü, vii, lut, ah.

Ruhja. **9. Tündre** järv (1148), Valga ja Viljandi raj., Tõrvast 19 km WSW — li, koh. **10. Penuja** jõgi, jõelõik lättest Läti piirini Viljandi raj. Mõisaküläst 12 km OSO — j, ha, sär, lep, ah.

Pärnu meri. **11. Pärnu laht**, Pärnu linna kohal — räi, mt, vim, mä. **12. Kihnu väin**, Kihnu saare ja mandri vahel, Pärnust 34 km WSW — räi, kil, ms, mt, ha, an, tuu, og, ah, e, st, mh, les.

Kuressaare meri. **13. Veiserahu**, rahud Sõrve säärest O, Kingissepast 29 km S — räi. **14. Kaavi**, Sõrve sääre rannameri Kingissepast 34 km SSW — kil, an, tuu. **15. Kuressaare laht**, Kingissepa linna kohal — räi, kil, ha, sär, sai, la, an, tuu, og, ah, kii.

Vilsandi. **16. Vilsandi**, saar Saaremaa W-rannikul, Kingissepast 36 km WNW — ha, an, ah, les.

Muhu meri. **17. Orissaare**, Väike väin Saare- ja Muhumaa vahel, tammist N, Kingissepast 51 km NO — ha, sär, sai, ro, an, lut, ah, kii. **18. Nenu**, Väike väin Saare- ja Muhumaa vahel, tammist S, Kingissepast 50 km NO — ms, mt, ha, sär, sai, ro, n, la, an, lut, ah, kii, les. **19. Paenase laht**, Muhumaa NW-rannikul, Haapsalust 42 km SW — räi, ms, mt, ha, ro, vii, la, an, tuu, koh, ah, kii. **20. Kassari**, Hiiumaa SO-rannameri Kärblast 25 km S — ms.

Matsalu laht. **21. Saastna**, Matsalu lahe W-osa Haapsalust 22 km S — räi, mt. **22. Matsalu laht**, lahe O-osa Haapsalust 24 km SSO — mt, ha, sär, sai, ro, n, la, kog, an.

Hiiu meri. **23. Kõrgessaare**, Hiiumaa NW-rannameri Kärblast 18 km W — räi, ms, ha, les. **24. Tahkuna**, Hiiumaa rannameri Tahkuna neeme kohal, Kärblast 12 km NW — kil. **25. Selgrahu**, rahud ja laiud Tahkuna neemest O, Kärblast 14 km O — räi, kil, tuu. **26. Kärdda laht**, Kärdda linna kohal — räi, kil, ha, an, ah.

Haapsalu meri. **27. Tapu laht**, Muhu väinas, Haapsalust 13 km SSW — ms. **28. Rohuküla**, Muhu väin Haapsalust 12 km WSW — räi. **29. Haapsalu laht**, Haapsalu linna kohal — ms, mt, ha, sär, te, sai, ro, ah. **30. Salajõe** ja Saunja laht, Haapsalust 6—8 km ONO — ha, sär, te, ro, n, lut. **31. Sutlepa laht**, Haapsalust 10 km NNO — ha, sär, te, ro.

- Soome laht. **32. Viinistu**, Eru laht Kündast 45 km WNW — an, ah.
- 33. Kunda** laht, Kunda linna kohal — rai, kil, lõ, i, vim, an.
- Pärnu org. **34. Sauga** jõgi, jõe alamjooks Pärnu raj., Pärnust 5 km NW — sär. **35. Pärnu** jõgi, jõe suudmeosa Pärnu linnas — mt, sär, la, vim, an, og, ah, kii. **36. Reiu** jõgi, jõe alamjooks Pärnu raj., Pärnust 10 km SO — sär, tur, vii, la, vim, kii. **37. Viise** oja, Pärnu raj., Pärnust 14 km OSO — j. **38. Sindi**, Pärnu jõe alamjooks Sindi linnas — j, lõ, ms, mt, ha, sär, te, sai, vii, vim, og, kii. **39. Jõhve** oja, Pärnu raj., Sindist 12 km ONO — ha, lut. **40. Tori**, Pärnu jõgi Torist Navesti jõe Pärnu-suudmeni Pärnu raj., Sindist 15 km NO — ha, sär, tur, sai, li, vii, n, la, an, lut, ah, kii. **41. Halliste** jõgi, jõelõik Kõpu jõe Halliste-suudme ja H. jõe Navesti-suudme vahel Pärnu raj., Sindist 22 km ONO — oj, sär, tur, sai, la, ah. **42. Tõramaa** oja, Pärnu ja Viljandi raj., Sindist 21 km O — sär, sai. **43. Karusekose**, Kõpu jõgi oma suudme ja Lemmjõe Kõpu-suudme vahel Pärnu raj., Sindist 22 km O — ha, sär, tur, sai, vii, la, ah. **44. Raudna** jõgi, jõe ülemjooks Viljandi raj., Viljandist 6 km SW — ha. **45. Viljandi** järv (828), Viljandi linna piiril — ha, sär, la, ah, kii. **46. Navesti** jõgi, jõelõik Halliste jõe Navesti-suudme ja Saarjõe Navesti-suudme vahel Viljandi raj., Suure-Jaanist 16 km W — sär. **47. Toonoja** jõgi ja soo Viljandi raj., Suure-Jaanist 15 km WNW — ha, sär, ah, kii. **48. Audru** jõgi, jõe alamjooks Pärnu raj., Pärnust 6 km W — ha, sär, te, tur, sai, ah, kii.
- Kõpu. **49. Vidva** jõgi. Vilandi raj., Oisu ja Muti järve vahel, Mustlast 16 km WSW — ha. **50. Mäeküla** järv (991), Viljandi raj., Mustlast 16 km SW — ha, sär, la.
- Kariste. **51. Kariste** järv (985), Viljandi raj., Mõisaküläst 12 km ONO — la.
- Räpu. **52. Räpu** jõgi, Paide raj., Suure-Jaanist 20 km NO — oj.
- Kihnu väina jõed. **53. Pootsi** jõgi, Pärnu raj., Pärnust 26 km WSW — te, ro. **54. Seliste** jõgi, Pärnu raj., Pärnust 26 km WSW — ha, te, ro. **55. Männiku** jõgi, Pärnu raj., Pärnust 27 km WSW — ha, te. **56. Tõstamaa** jõgi, Pärnu raj., Pärnust 30 km W — j, lõ, ha, sär, te, tur, sai, ro, vii, an, lut, luu, og, ah. **57. Ermistu** järv (823), Pärnu raj., Pärnust 30 km W — la. **58. Nasva** jõgi, Saaremaal, Kingissepast 5 km SSW — ha, sär, sai, ro.
- Koigi. **59. Koigi** järv (715), Saaremaal, Kingissepast 38 km NO — li.
- Matsalu jõed. **60. Tuudi** jõgi, Haapsalu raj., Haapsalust 30 km SSO — ha, tur, an, ah, kii. **61. Kasari** jõgi, jõe suudmeosa Haapsalu raj., Haapsalust 28 km SO — ha, sär, tur, sai, ro, vim, kog, an, lut, ah.
- Teenuse. **62. Ellamaa** turbaaugud, Harju raj., Keilast 32 km SSW — ha, li, kog. **63. Lehetu** järv (403), Harju raj., Keilast 28 km SSW — ha, ah. **64. Teenuse** jõgi, jõe ülemjooks Rapla raj., Keilast 30 km S — vim.
- Haapsalu jõed. **65. Härja** jõgi, Haapsalu raj., Haapsalust 7 km O — lut. **66. Taebla** jõgi, Haapsalu raj., Haapsalust 10 km O — te.
- Loodejõed. **67. Veskijärv** (284), Haapsalu raj., Haapsalust 27 km NNO — ha, sär, ro, li, la, kog, ah. **68. Ruila** jõgi, Harju raj., Keilast 11 km S — ha, ah. **69. Ruiljärv** (292), Harju raj., Keilast 16 km S — vii, la, koh. **70. Keila** jõgi, Keila linna kohal — ha, sär. **71. Kohila**, Keila jõgi Rapla raj., Keilast 25 km SO — ha.
- Põhja jõed. **72. Iru**, Pirita jõgi alamjooksul Harju raj., Tallinnast 8 km O — j, oj, lõ, i, lep, vim, lut, ah. **73. Aruküla** turbaaugud, Harju raj., Tallinnast 19 km OSO — ha, sär, ro, kog, vin, ah. **74. Kehra**, Jägala jõgi Harju raj., Kehrast Kaunissaareni, Tallinnast 34 km OSO — ha, sär, lep, vii. **75. Liiva** jõgi, Harju raj., Tapalt 39 km NW — j, lõ, i, ha, ah. **76. Kahala** järv (16), Harju raj., Tapalt 36 km NW — ha, kog, an. **77. Loksa**, Valgejõgi alamjooksul Harju raj., Tapalt 36 km NNW — j, lõ, i, an. **78. Nõmmeveski**, Valgejõe keskjooks Leningradi—Tallinna mnt. kohal Harju raj., Tapalt 27 km NNW — j, te, vim. **79. Üdriku**, U. Suur- (107) ja U. Väikejärv (108) Rakvere raj., Tapalt 11 km NNW — ha, sär, ro, luu, ah. **80. Neeruti**, Orajärv (122),

Eesjärv (123), Tagajärv (124) ja Sinijärv (126) Rakvere raj., Tapalt 11 km NO — ha, sär, li, kog, ah.

Kirdejõe d. **81. Selja jõgi**, jõe alamjooks Rakvere raj., Kundast 11 km W — j, lõ, i, hõ, vim. **82. Koljala jõgi**, Kohtla-Järve raj., Kiviõlist 4 km N — ha. Loode-Peipsi. **83. Alajõe**, Peipsi järv Mustveest 30 km NO — rää. **84. Lohusuu**, Peipsi järv Mustveest 12 km NNO — rää. **85. Vilusi**, Peipsi järv Mustveest kuni 5 km NNO — rää, ps, pt, ha, sär, säi, vii, la, lut, koh, ah, kii. **86. Kallaste**, Peipsi järv Kallaste linna kohal — rää, ps, pt, ha, sär, te, li, vii, la, an, lut, koh, ah, kii. **87. Nina**, Peipsi järv Kallastelt 6 km S — ps, pt, sär, ah, kii. **88. Varnja**, Peipsi järv Varnjast Kolkjani, Kallastelt 15 km S — ha, sär, kii.

Lõuna-Peipsi. **89. Piirissaar**, saar Peipsi järve S-osas, Kallastelt 35 km SO — rää, ps, pt, sär, ro, tõ, li, vii, n, la, kog, vin, lut, koh, ah, kii. **90. Pedaspää**, Peipsi järve S-osa SW-kaldaala, Kallastelt 30 km SSO — ps, pt, sär, säi, ro, li, vii, n, la, vim, kog, an, lut, koh, ah, kii. **91. Mehikoorma**, Peipsi-Pihkva järve kitsa osa — Lämmijärve — W-osa, Tartust 45 km OSO — pt, ha, sär, säi, tõ, vii, n, la, vim, lut, koh, ah, kii. **92. Värskä**, Kari-silla oja suudmeosa Põlva raj., Võrust 39 km ONO — la.

Peipsi loodejõe d. **93. Võtikvere**, Mustvee jõgi alamjooksul Jõgeva raj., Mustveest 5 km W — sär, tur, mu, ah. **94. Kaiu** (578), Jõemõisa (576) ja Papijärv (576-l) Jõgeva raj., Kallastelt 18 km W — ha, sär, säi, ro, li, vii, n, la, kog, ah, kii. **95. Särgjärv** (577), Jõgeva raj., Kallastelt 22 km W — ha, sär, ro. **96. Lahe** järv (656), Tartu raj., Kallastelt 7 km S — ha.

Emajõe org. **97. Liivanina**, Koosa jõe suudmeosa Tartu raj., Kallastelt 20 km S — vii, la. **98. Koosa järv** (755), Tartu raj., Kallastelt 23 km S — ha, sär, säi, ro, li, vii, n, la, kog, ah. **99. Praaga**, Emajõe suue Tartu raj., Kallastelt 23 km S — ps, ha, sär, te. **100. Saviku**, Emajõe alamjooks Tartu raj., Akali jõe alguse kohal, Kallastelt 26 km S — ha, n, an, koh, ah. **101. Kalli järv** (854), Tartu raj., Tartust 28 km O — ha, sär, säi, ah, kii. **102. Leegu järv** (855), Tartu raj., Tartust 33 km O — la, ah, kii. **103. Soitse järv** (856), Tartu raj., Tartust 32 km O — kog. **104. Peravalla jõgi**, Tartu raj., Tartust 33 km O — lut. **105. Kikasaare**, Ahja jõe suudmeala Tartu raj., Tartust 24 km O — vii. **106. Koosa-Ahja**, Emajõgi Koosa jõe alguse ja Ahja jõe suudme vahel Tartu raj., Tartust 24 km O — ha, sär, te, säi, ro, li, rü, vii, la, an, koh, ah. **107. Kavastu**, Emajõgi Tartu raj., Tartust 20 km O — ha, sär, säi, la, lut, ah. **108. Agali järv** (847), Tartu raj., Tartust 14 km O — ah. **109. Luunja**, Emajõgi Tartu raj., Tartust 12 km O — ha, sär, te, säi, ro, vii, n, la, ah, kii. **110. Lavatsi järv** (851), Tartu raj., Tartust 15 km SO — ha. **111. Savi-Pori**, Savijõe suudmeala, Pori jõe vanajõgi ja Emajõgi nende kohal Tartu raj., Tartust 6 km SSO — ha, te, säi, li, la, ah. **112. Tartu**, Emajõgi Tartu linna kohal — ha, sär, te, tur, säi, ro, rü, vii, n, la, kog, an, lut, ah, kii. **113. Meltsiveski**, endine tiik, Tartu linnas — kog. **114. Muuge**, Emajõgi Tartu raj., Tartust 11 km NW — te, n. **115. Kärevere**, Emajõgi Tartu raj., Tartust 14 km WNW — vii. **116. Rati**, Emajõgi Tartu raj., Tartust 20 km W — ha, sär, säi, ro, n, la, ah. **117. Vanajõed**, Emajõe ülemjooksu vanajõed Tartu raj., Tartust 20–30 km W — ha, sär, säi, n, la, kog, ah. **118. Palupõhja**, Emajõe ülemjooks Tartu raj., Elvast 24 km NNW — ps, ha, sär, te, tur, säi, ro, li, vii, n, la, kog, an, lut, ah, kii. **119. Jõesuu**, Emajõe algus ja Võrtsjärv selle kohal Tartu ja Viljandi raj., Elvast 24 km NW — oj, rää, ps, pt, ha, sär, te, tur, säi, ro, rü, vii, n, la, vin, an, lut, ah, kii.

Voorejärved. **120. Saadjärv** (653), Jõgeva ja Tartu raj., Tartust 18 km NNW — ha, sär, li, vii, la, lut, ah. **121. Elistvere** järv (651), Jõgeva raj., Tartust 20 km N — ha, sär, säi, ro, li, vii, la, kog, ah. **122. Soitsjärv** (652), Tartu raj., Tartust 18 km NNW — ha, sär, li, la, kog, lut, ah, kii. **123. Raigastvere** järv (650), Jõgeva raj., Tartust 30 km NNW — ha, sär, vii, la- kog, ah, kii. **124. Pikkjärv** (569), Jõgeva raj., Jõgevalt 14 km SO — ha, sär, ro, li, la, kog. **125. Kaiavere järv** (571), Jõgeva raj., Jõgevalt 22 km SO — ha, sär, li, la, ah. **126. Kuremaa järv** (554), Jõgeva raj., Jõgevalt 8 km OSO — la. **127. Ilmjärv** (570), Jõgeva raj., Jõgevalt 18 km SO — ro, li.

Elva. **128. Karijärv** (843), Tartu raj., Elvast 7 km N — sär. **129. Jõnni järv** (920), Tartu raj., Elvast 7 km N — sär, ro, la. **130. Viisjaagu järv** (924), Tartu raj., Elvast 5 km N — ro, la. **131. Arbi järv** (933), Elva linnas — ro, li. **132. Elva jõgi**, Elva linna kohal — oj, hõ, ha, rü. **133. Illi järv** (934), Elva linna SO-piiril — kog. **134. Hellenurme**, Elva jõgi Valga raj., Otepäält 14 km NW — ha. **135. Kõverjärv** (1015), Valga raj., Otepäält 9 km N — ha, sär, ro, li, la, ah.

Simuna. **136. Simuna**, Pedja jõe algus Rakvere raj., Jõgevalt 34 km N — sär.

Rutikvere. **137. Rutikvere**, Põltsamaa jõgi Jõgeva ja Paide raj., Põltsamaalt 10 km N — ha, sär, tur, sai, lep, ro, vii, ah.

Võrtsjärve org. **138. Oiu**, Võrtsjärve NW-osa Viljandi raj., Mustlast 20 km NNO — sär, sai, vii, la, ah. **139. Tännassilma jõgi**, jõe alamjooks Viljandi raj., Mustlast 20 km NNO — ha, sär, sai, vii, lut, ah. **140. Valma**, Võrtsjärve W-osa Viljandi raj., Mustlast 15 km NNO — pt, ha, sär, ro, vi, la, koh, ah. **141. Suislepa**, Võrtsjärve W-osa Tarvastu jõe suudmest Hainsaareni Viljandi raj., Mustlast 10 km OSO — rää, ps, pt, ha, sär, sai, ro, li, vii, n, la, kog, lut, koh, ah, kii. **142. Ohne jõgi** alamjooksul Viljandi raj., Mustlast 12 km SO — lut, ah, kii. **143. Rannaküla**, Võrtsjärve O-osa Tartu raj., Mustlast 12 km OSO — rää, pt, ha, sär, sai, vii, n, la, lut, koh, ah, kii. **144. Pikasilla**, Väike-Emajõe suudmeosa ja Võrtsjärve S-osa Valga raj., Tõrvast 12 km NO — ha, sär, sai, ro, li, vii, n, la, kog, lut, ah, kii. **145. Kulli e. Põrja järv** (998), Väike-Emajõe vanajõgi Valga raj., Tõrvast 12 km ONO — la. **146. Jõgeveste**, Väike-Emajõe alamjooks Valga raj., Tõrvast 9 km SO — ha. **147. Tõlliste**, Väike-Emajõe jõgi Valga raj., Valgast 10 km NO — ha, sär, tur, sai, tõ, li, vii, la, lut, kii.

Uueveski. **148. Uueveski järv** (826), Viljandi linna N-piiril — kog.

Ohne. **149. Ala**, Ohne jõe ülemjooks Valga raj., Tõrvast 15 km W — ha, ah. **150. Kärstna**, Ohne jõe ülemjooks Valga ja Viljandi raj., Tõrvast 12 km WNW — sär, ah. **151. Veisjärv** (994), Viljandi raj., Tõrvast 13 km NW — ha, sär, ro, la, ah, kii.

Võhandu. **152. Röpina** Veskijärv, Võhandu jõel Põlva raj., Võrust 40 km NO — sai. **153. Vaskna järv** (1443), Võru raj., Võrust 15 km S — ha. **154. Võhandu jõgi**, Võru raj., Võrust 5—10 km NNO — hõ, ha, vii, lut. **155. Tamula järv** (1262), Võru linna SW-serval — ha, vii. **156. Vagula järv** (1261), Võru raj., Võrust 4 km W — ha, sär, te, tur, sai, lep, ro, li, rü, vii, n, la, kog, an, lut, luu, koh, ah, kii.

Pühajõgi. **157. Pühajõgi**, jõe ülemjooks Põlva ja Võru raj., Antslast 12 km ONO — hõ, sär, vii, lut. **158. Kooraste** Pikkjärv (1230), Põlva raj., Antslast 13 km NNO — ha, sär, ro, li, vii, la, kog, ah, kii. **159. Mutsina järv** (1231), Põlva raj., Otepäält 15 km SO — ha, sär, ro, li, vii, la, kog, lut, kii.

Piusa. **160. Piusa jõgi**, Võru raj., Võrust 22 km O — ha, kog, ah.

### Vaatlusobjektide süstemaatiline loetelu

Jääminek (algus, lõpp), ледоход (начало, конец), Eisgang (Anfang, Ende)

Jäätumine, замерзание, Zufrieren

Lumikatte kadumine, снеготаяние, Schneeschmelze

Esimene lumesadu, первый снегопад, erster Schneefall

Suurveeelud (kõrgseis, keskveeseisu algus), паводковые условия (наивысший уровень, межень), Hochwasserverhältnisse (höchster Stand, Anfang d. Mittelwasser)

Jõesilm, *Lampetra fluviatilis* (L.)

Ojasilm, *Lampetra planeri* (Bloch)

Räim, *Clupea harengus membras* L.

Kilu, *Sprattus sprattus balticus* (Schneider)

Lõhi, *Salmo salar* L.

Iherus (meriforell), *Salmo trutta* L.

Hõrnas (jöeforell), *Salmo trutta* L. m. *fario* L.

Rääbis, *Coregonus albula* (L.)  
 Merisiig, *Coregonus lavaretus lavaretus* (L.)  
 Peipsi siig, *Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakov  
 Meritint, *Osmerus eperlanus* (L.)  
 Peipsi tint, *Osmerus eperlanus eperlanus* m. *spirinchus* Pallas  
 Haug, *Esox lucius* L.  
 Särg, *Rutilus rutilus* (L.)  
 Teib, *Leuciscus leuciscus* (L.)  
 Turb, *Leuciscus cephalus* (L.)  
 Säinas, *Leuciscus idus* (L.)  
 Lepamaim, *Phoxinus phoxinus* (L.)  
 Roosärg, *Scardinius erythrophthalmus* (L.)  
 Tõugjas, *Aspius aspius* (L.)  
 Mudamaim, *Leucaspis delineatus* (Heckel)  
 Linask, *Tinca tinca* (L.)  
 Rünt, *Gobio gobio* (L.)  
 Viidikas, *Alburnus alburnus* (L.)  
 Nurg, *Blicca bjoerkna* (L.)  
 Latikas, *Abramis brama* (L.)  
 Vimb, *Vimba vimba* (L.)  
 Koger, *Carassius carassius* (L.)  
 Vingerjas, *Misgurnus fossilis* (L.)  
 Angerjas, *Anguilla anguilla* (L.)  
 Tuulehaug, *Belone belone* (L.)  
 Luts, *Lota lota* (L.)  
 Luukarits, *Pungitius pungitius* (L.)  
 Ogalik, *Gasterosteus aculeatus* L.  
 Köha, *Lucioperca lucioperca* (L.)  
 Ahven, *Perca fluviatilis* L.  
 Kiisk, *Acerina cernua* (L.)  
 Emakala, *Zoarces viviparus* (L.)  
 Suur tobias, *Ammodytes lanceolatus* Le Sauv.  
 Merihärg, *Myoxocephalus quadricornis* (L.)  
 Lest, *Pleuronectes flesus* L.  
 Küllerkuup, *Trollius europaeus* L.  
 Onapuu, *Malus* Mill. (enamasti aed-õ., *M. domestica* Borkh., harvem mets-õ.,  
*M. sylvestris* Mill.)  
 (Harilik) toomingas, *Padus racemosa* (Lam.) Gil.  
 Kased, *Betula* L. (2 liiki: sook., *B. pubescens* Ehrh., ja aruk., *B. pendula* Roth)  
 (Harilik) võilill, *Taraxacum officinale* Wigg. (coll.)  
 Pilliroog, *Phragmites communis* Trin.  
 Sipelgad, *Formicidae* (peamiselt metsakuklane, *Formica rufa* L., harvem salu-  
 kuklane, *F. pratensis* Retz.)  
 Liblikad, *Lepidoptera* (peamiselt lapsuliblikas, *Gonepteryx rhamni* L., ja väike  
 koeral., *Vanessa urtica* L.)  
 Säased, *Culicidae* (peamiselt metsasäased *Aedes* Mg.)  
 Surusäased, *Chironomidae* (liike eraldamata)  
 Konnad, *Rana* L. (peamiselt rohuk., *R. temporaria* L., harvem teised liigid);  
 kullused, головастики, Kaulquappen  
 Sookurg, *Grus grus* (L.)  
 Kiivitaja, *Vanellus vanellus* (L.)  
 Kajakad, *Larus* L. (peamiselt kalak., *L. canus* L., väikek., *L. minutus* Pall.,  
 ja naeruk., *L. ridibundus* L.)  
 Luigid, *Cygnus* Bechst. (2 liiki: laulul., *C. cygnus* (L.), ja väikel., *C. bewickii*  
 Yarr.)  
 Haned, *Anser* Briss. (liike eraldamata)  
 Pardid, *Anas* L. (liike eraldamata)  
 Kägu, *Cuculus canorus* L.  
 Pääsukesed, *Hirundinidae* + *Micropus apus* (L.) (liike eraldamata)

## Kirjandus

Eeskirjad 1968. Eesti NSV siseveekogude kalapüügieskirjad. Eesti NSV Teataja 28, art. 197.

Erm, V. 1961. Eesti riim- ja magevete kohade bioloogilistest ja morfoloogilistest erinevustest. — Hüdrobioloogilised uurimused, 2. Tartu. (ENSV TA).

Pihu, E. 1959. Kalade kudemisest Võrtsjärves 1956. ja 1957. aasta kevadel. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1958, 51. Tln. ERK.

Pihu, E. 1961. Haugi bioloogiast Võrtsjärves. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1960, 53. Tartu.

Pihu, E. ja E. 1963. Särje *Rutilus rutilus* (L.) bioloogiast Võrtsjärves. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1962, 55. Tartu.

Reuter, M. 1958. Tierphänologische Beobachtungen in Finnland 1951—1955. Helsingfors.

Ristkok, J. 1957. Juhend ihtüofenoloogilisteks vaatlusteks. Abiks loodusevaatlejale 34. Tartu. (ENSV TA LUS).

Ristkok, J. 1958. Zoofenoloogiliste vaatluste perspektiividest ja nende organiseerimisest bioloogia õpetajaite poolt. — «Nõukogude Kool», 9.

Ristkok, J. 1961. Ihtüofenoloogilised vaatlused Eesti NSV-s 1951—1955. Abiks loodusevaatlejale 42. Tartu. (ENSV TA LUS).

Ristkok, J. 1964. Ihtüofenoloogiliste vaatlajate tööst kümne aasta jooksul. — Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 56, Tartu. (ENSV TA LUS).

Ristkok, J. 1969. Ihtüofenoloogilised vaatlused Eesti NSV-s 1956—1960, I ja II. Abiks loodusevaatlejale 58 ja 59. Tartu. (ENSV TA LUS).

Ristkok, J. 1971. Ihtüofenoloogilised vaatlused Eesti NSV-s 1961—1965. Abiks loodusevaatlejale 63. Tartu. (ENSV TA LUS).

Ristkok, J. 1973. Ihtüofenoloogilised vaatlused Eesti NSV-s 1966—1970. Abiks loodusevaatlejale 66. Tartu. (ENSV TA LUS).

Tõenduskalad 1949. Промысловые рыбы СССР. Описание рыб. Ред. Л. С. Берг и др. Пищепромиздат. (Мин. рыбн. пром. СССР).

Мешков М. М. 1966. Размножение и развитие рыб Псковско-Чудского водоема. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Гидробиол. исследования IV. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).

Ристкок Ю. В. 1958a. О результатах ихтиофенологических наблюдений. — Гидробиол. исследования I. Тарту. (АН ЭССР).

Ристкок Ю. В. 1960. Об ихтиофенологических наблюдениях в Эстонской ССР. — Тр. Фенологического совещания (29 ноября — 4 декабря 1957 г.). Л. (Геогр. Общ. СССР).

Ристкок Ю. В. 1972. Опыт организации и некоторые результаты ихтиофенологических наблюдений в Эстонии. Вопросы индикаторной фенологии и фенологического прогнозирования. Л. (Геогр. Общ. СССР).

Ширкова А. П. 1966. Сиг Чудского озера. — Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского водоема. Гидробиол. исследования IV. Таллин, «Валгус». (АН ЭССР).

Шульц Г. Э. 1960. Календари природы в агроклиматических справочниках. — Тр. Фенологического совещания (29 ноября — 4 декабря 1957 г.). Л. (Геогр. Общ. СССР).

## О ФЕНОЛОГИИ МИГРАЦИИ И НЕРЕСТА РЫБ В ЭСТОНИИ НА ОСНОВЕ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА 15 ЛЕТ

Ю. Ристкок

Резюме

Начиная с 1951 года в Эстонии проводятся ихтиофенологические наблюдения. В настоящей статье представлены данные на основе материала, собранного в 160 наблюдательных пунктах в годы 1951—1965 о следующих сезонных явлениях 41 вида рыб: появление в наблюдательном пункте, промежутки времени меж-

Tabel 16

Фенодаты появления, начала и конца нереста рыб (n=количество фенодат, Me=медиана)

Phänodaten des Erscheinens, Laichzeitbeginns und -schlusses der Fische (n = Menge d. Phänodaten, Me = Mediane)

Вид рыбы Fischart	Появление Erscheinen			Нерест — Laichen					
				Начало — Anfang			Конец — Ende		
	n	Me	Пределы Grenzen	n	Me	Пределы Grenzen	n	Me	Пределы Grenzen
Lampetra fluvi.	9	131	94—134	31	136	118—147	24	149	130—161
L. planeri	4	—	121—133	4	—	121—144	—	—	—
Clupea h. membr.	20	115	87—138	22	140	115—166	17	172	161—191
Sprattus spr. b.	10	140	68—196	3	—	74—120	—	—	—
Salmo salar	15	275	244—294	22	289	280—314	17	307	296—341
S. trutta	6	261	227—275	14	278	270—297	10	314	309—339
S. tr. m. fario	8	283	280—295	12	289	282—299	12	295	288—336
Coregonus alb.	5	305	293—318	14	329	315—344	11	354	308—364
C. lav. lavar.	15	293	283—312	23	295	286—314	21	320	304—334
C. lav. maraen.	7	307	293—332	21	308	301—327	18	330	314—350
Osmerus eperl.	15	97	77—117	10	105	75—125	13	116	100—135
Osm. ep. m. spir.	14	122	104—127	23	121	104—132	20	129	105—144
Esox lucius	211	103	54—125	271	107	80—127	211	117	89—147
Rutilus rutilus	128	107	83—129	219	124	89—146	188	132	106—158
Leuciscus leuc.	53	107	61—122	32	111	94—125	28	118	105—140
L. cephalus	31	116	90—144	16	139	130—150	15	147	133—175
L. idus	93	105	66—123	86	112	87—128	74	117	98—145
Phoxinus phox.	5	102	95—119	5	136	121—144	3	—	160—183
Scardinius er.	58	113	83—144	68	144	115—166	51	151	130—192
Aspius aspius	7	100	95—110	5	105	100—111	5	106	104—116
Leucaspis del.	1	131	—	1	133	—	—	—	—
Tinca tinca	32	121	76—141	66	171	153—196	48	176	156—206
Gobio gobio	7	116	109—123	3	—	130—131	3	—	147—178
Alburnus alb.	52	124	81—153	76	151	135—180	63	154	136—199
Blicca bjoerkna	42	120	92—154	51	156	132—189	33	165	148—181
Abramis brama	112	121	71—155	165	144	114—178	137	151	131—186
Vimba vimba	21	116	95—138	25	145	130—155	20	162	145—176
Carassius car.	29	112	87—150	47	157	108—179	29	174	160—201
Misgurnus fos.	7	111	84—128	—	—	—	—	—	—
Belone belone	6	151	145—177	—	—	—	—	—	—
Lota lota	35	359	274—28	72	15	334—46	54	35	8—58
Pungitius pung.	3	—	100—150	2	—	133—146	2	—	154—167
Gasterosteus ac.	5	114	110—122	4	—	131—161	3	—	156—181
Lucioperca luc.	15	111	78—127	19	130	94—164	13	142	135—184
Perca fluviat.	133	110	77—132	183	119	91—146	140	130	108—171
Acerina cernua	64	112	91—148	48	127	104—154	32	150	126—166
Zoarces vivip.	2	—	125—135	—	—	—	—	—	—
Ammodytes lanc.	1	146	—	1	177	—	1	169	—
Myoxoc. quadr.	4	—	354—1	4	—	349—15	3	—	41—46
Pleuronectes fl.	3	—	92—130	1	141	—	2	—	147—161

ду появлением и началом нереста, начало и конец нереста, длительность нерестового периода и некоторые другие природные явления, происходящие одновременно с появлением и нерестом рыбы. Фенодаты появления и нереста сосредоточены в табл. 16 (для перевода цифр в даты служит табл. 1).

Корюшка и щука весной начинают двигаться в среднем до ледохода и нерестятся во время ледохода. Елец, язь и плотва появляются во время ледохода, окунь в конце его; эти рыбы нерестятся в период спада весеннего паводка, в это время нерестится и снеток. Ерш и судак начинают движение в основном сразу после наивысшего уровня паводка и нерестятся до летней межени. Голавль, салака, красноперка, лещ, сырть, уклея, густера, карась и линь начинают действовать во время спада паводка, нерестятся во время летней межени, также как и речная минога. Кумжа, лосось, ручьевая форель, невский и чудской сиви нерестятся в среднем раньше замерзания водоемов, ряпушка и налим — уже подо льдом.

Часть рыб начинает действовать и нереститься в западной части Эстонии раньше, чем в восточной и северной (щука, окунь и др.), а часть в Восточной Эстонии раньше, чем в Северной Эстонии (плотва, елец и лещ). У многих рыб время происхождения сезонных явлений различается по типам водоемов, а в реках в отношении направления течения.

## ZUR PHÄNOLOGIE DER MIGRATION UND LAICHZEIT DER FISCHE IN ESTLAND AUF GRUND 15-JÄHRIGER BEOBACHTUNGEN

J. Ristkok

### Zusammenfassung

In Estland werden seit dem Jahre 1951 ichthyophänologische Beobachtungen durchgeführt. In gegebener Arbeit werden auf Grund des während der Jahre 1951—1965 in 160 Beobachtungspunkten gesammelten Materials Angaben über 41 Fischarten betreffs folgender jahreszeitlichen Erscheinungen gegeben: Erscheinen des Fisches im Beobachtungsort, Zeitintervall zwischen dem Erscheinen des Fisches und dem Beginn der Laichzeit, Anfang und Ende der Laichzeit, Dauer der Laichzeit, desgleichen einige andere gleichzeitig mit dem Laichen sich ereignende Naturerscheinungen. Die Phänodaten über das Erscheinen und die Laichzeit der Fische sind in der Tabelle 16 zusammengefasst (Umrechnung der Reihenfolgennummer der Tage eines Jahres zu Daten siehe Tab. 1).

Stint und Hecht kommen im Frühling durchschnittlich vor dem Eisgang in Bewegung und beginnen während des Eisganges zu laichen. Hasel, Aland und Plötze kommen während des Eisganges in Bewegung, Barsch zum Schluss des Eisganges; diese Fische laichen während der Periode des Abnehmens des Hochwassers, zu dieser Zeit laicht auch der kleine Stint. Kaulbarsch und Zander setzen sich gleich nach dem Hochstand des Wassers in Bewegung und beginnen mit dem Laichen vor Anfang des sommerlichen Wassermittelstandes. Döbel, Strömmling, Rotfeder, Brassen, Zährte, Ukelei, Güster, Karausche und Schleie setzen sich während des Abnehmens des Hochwassers in Bewegung und laichen zur Zeit des sommerlichen Wassermittelstandes, ebenso auch Flussneunauge. Meerforelle, Lachs, Bachforelle, grosse Maräne und Peipusmaräne laichen durchschnittlich vor dem Zufrieren der Gewässer, kleine Maräne und Quappe — unter der Eisdecke.

Ein Teil der Fische setzt sich im westlichen Teil Estlands früher in Bewegung und laicht desgleichen auch früher als in östlichen und nördlichen Teilen (Hecht, Barsch u. a.), ein anderer Teil früher in Ostestland als in Nordestland (Plötze, Hasel, Brassen). Bei mehreren Fischarten vollziehen sich die Saisonerscheinungen zeitlich verschieden je nach den Gewässertypen und in Flüssen — inbezug der Stromrichtung.

# PABERELEKTROFOREES JA NEUTRAALSETE SOOLADEGA VÄLJASOOLAMISE MEETODID KALADE VERESEERUMI VALKUDE UURIMISEL

L. Seppa

Organismi füsioloogiliste näitajate uurimisel on eriline tähtsus sisekeskkonna vedelikel verel ja lümfil. Et vereseerum on valguliste ainete poolst eriti rikas (käesoleva ajani on avastatud ja kirjeldatud üle 80 valgulise komponendi (Todorov 1963)), siis on füsioloogide suur huvi selle kehavedeliku vastu täiesti põhjendatud.

Vereseerumi valgulise koostise määramisega on tegelnud paljud uurijad nii kliinilistel kui ka füsioloogilistel eesmärkidel. Lähtudes mitmetest nii praktilist (töömaht, aparatuuri lihtsus ja kättesaadavus, kemikaalide hind ja kättesaadavus) kui teoreetilist (andmete täpsus ja usaldatavus, teatud fraktsioonide eriline esiletoomine jne.) laadi kaalutlustest, on kasutatud ühe ja sama analüüsi läbiviimiseks väga erinevaid meetodeid. Ka suurema täpsuse ja mitmekülgsuse huvides on vaja katsetada erisuguseid uurimismeetodeid, et leida uuritava objekti jaoks ja püstitatud eesmärgi saavutamiseks sobivaim.

Meie vabariigis on kalade vereseerumi uurimiseks kasutatud paberelektroforeesi meetodit (TA ZBI, A. Kirsipuu), teisi valkude uurimise meetodeid (näit. väljasoolamine) aga mitte. Mainitud meetoditega saadud tulemuste võrdlemine on aga vajalik otstarbeka metoodika valimiseks edaspidisteks füsioloogilisteks uurimisteks.

## Materjal ja meetodid

Analüüsiks kasutatud kalad püüti Võrtsjärvest võrkude ja mõrdadega 1964. a. suvel ning 1965. a. märtsi- ja aprillikuus. Üldse analüüsiti 65 kala, nendest 39 haugi, 5 koha, 8 latikat, 9 lutsu, 1 ahven ja 3 säinast. Seerumi saamiseks vajalik veri võeti kalade südamest klaaspipeti abil.

Vereseerumi valkude uurimiseks kasutati paralleelselt kolme meetodit: paberelektroforeesi, Wolfsoni, Cohni, Calvary ja Ishiba

kirjeldatud neutraalsete sooladega väljasoolamise meetodit (Petrunkina 1961) ja Karpjuki kirjeldatud väljasoolamise ekspress-meetodit (Karpjuk 1962).

Vereseerumi valkude elektroforeetiline uurimine toimus filterpaberiribade vertikaalse asetusega elektroforeesikambris A. Kirsi-puu (1965) kirjeldatud meetodil. Elektroforeesil eraldus 4—6 fraktsiooni: albumiinid (1—2),  $\alpha$ -globuliinid (1—2),  $\beta$ -globuliinid (1—2) ja  $\gamma$ -globuliinid.

Wolfsoni jt. esitatud biureetreaktsioonil põhinev valkude määramise meetod on vene keeles avaldatud A. M. Petrunkina poolt 1961. a. Andmeid selle välismaal küllaltki levinud väljasoolamis-meetodi rakendamise kohta Nõukogude Liidus autor ei leidnud.

Ekspress-meetodi kirjeldus ilmus esmakordselt 1955. a. J. C. Aulli ja W. M. McCordi sulest. 1962. a. täiendas ja kirjeldas meetodit S. A. Karpjuk, keda huvitas kiire ja aparatuuri suhtes vähenõudliku meetodi kasutatavus kliiniliseks otstarbeks (Karpjuk 1962).

### Töö tulemused ja nende analüüs

Lähtudes tabelis 1 esitatud andmetest, täheldame küllaltki märgatavaid liigilisi erinevusi üksikute fraktsioonide valgusisalduse osas. Lisaks sellele esinevad ka määramismeetodist tingitud kindlasuunalised muutused.

Enamiku liikide kohta saadud andmed näitavad, et albumiinide ja  $\gamma$ -globuliinide osas annavad kõik kolm vaatluse all olnud meetodit lähedasi tulemusi.  $\alpha$ - ja  $\beta$ -globuliinide osas on paberelektroforeesi ja Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba meetodiga saadud tulemused vastupidised: paberelektroforeesi andmetel on suurimaks  $\alpha$ -globuliinide, Wolfsoni jt. meetoditega aga  $\beta$ -globuliinide fraktsioon.

Lähtudes erisuguste meetodite andmetest  $\alpha$ - ja  $\beta$ -globuliinide kohta, võib oletada, et nende vahel eksisteerib veel mingi fraktsioon, mille täielikuks eraldamiseks ei ole käesolevad meetodid küllaldased. Seetõttu ta liitub kord ühe, kord teise valgufraktsiooniga, olenevalt analüüsimeetodist. Imetajate ontogeneesis on täheldatud valgufraktsioonide liikuvuse vähenemist. See võib viidata analoogilisele protsessile ka fülogeneesis, s. t. areng kulgeb fraktsioonide liikuvuse vähenemise suunas. Et kalade vereseerumi valgufraktsioonide iseloomustamisel on lähtutud inimese vereseerumi fraktsioonide arvust, arvestamata liikide süstemaatilist asendit loomariigis, on täiesti võimalik, et tegelikult on kaladel vereseerumi valgufraktsioonide arv suurem kui inimesel ja tuleb leida teid nende täpsemaks eraldamiseks ja määramiseks.

Ekspress-meetod annab  $\alpha$ - ja  $\beta$ -globuliinide osas küllaltki labiilsed ja teiste meetodite suhtes vahepealsed tulemused.

Vereseerumi valkude protsendiliste suhete sõltuvus kala liigist, soost ja uurimismeetodist

Fraktsioon	Liik	H a u g			K o h a			A h v e n	
	Mee- tod Sugu	Elektro- forees	Wolfson- Cohn	Ekspress	Elektro- forees	Wolfson- Cohn	Ekspress	Elektro- forees	Wolfson- Cohn
Album.	♀	19,24 (25)	35,33 (5)	30,43 (7)	38,53 (1)	30,14 (2)	—	—	34,29 (1)
	♂	22,26 (6)	31,40 (1)	—	40,60 (1)	28,75 (1)	—	—	—
α-glob.	♀	48,70 (25)	11,99 (5)	26,57 (7)	42,49 (1)	25,04 (2)	—	—	10,00 (1)
	♂	46,96 (6)	34,88 (1)	—	—	—	—	—	—
β-glob.	♀	19,21 (25)	34,06 (5)	18,93 (7)	10,20 (1)	25,79 (2)	—	—	40,71 (1)
	♂	18,06 (6)	22,09 (1)	—	—	—	—	—	—
γ-glob.	♀	12,85 (25)	18,62 (5)	24,07 (7)	8,78 (1)	19,03 (2)	—	—	15,00 (1)
	♂	11,72 (6)	11,63 (1)	—	5,67 (1)	—	—	—	—
Album.	♀ ♂	S ä i n a s			L a t i k a s			L u t s	
		Elektro- forees	Wolfson- Cohn	Ekspress	Elektro- forees	Wolfson- Cohn	Ekspress	Elektro- forees	Wolfson- Cohn
Album.	♀	36,72 (2)	—	—	22,10 (2)	—	—	19,17 (3)	39,19 (1)
	♂	—	14,75 (1)	27,41 (1)	27,90 (3)	—	45,81 (2)	22,30 (5)	34,33 (1)
α-glob.	♀	42,35 (2)	—	—	41,34 (2)	—	—	52,74 (3)	17,57 (1)
	♂	—	13,11 (1)	49,03 (1)	35,81 (3)	—	30,89 (2)	53,58 (5)	10,45 (1)
β-glob.	♀	—	—	—	25,74 (2)	—	—	28,09 (3)	22,97 (1)
	♂	10,99 (1)	59,02 (1)	15,06 (1)	24,45 (3)	—	16,60 (2)	24,12 (5)	47,76 (1)
γ-glob.	♀	—	—	—	10,82 (2)	—	—	0,00 (3)	20,27 (1)
	♂	3,58 (1)	13,12 (1)	8,50 (1)	(11,83 (3)	—	6,70 (2)	0,00 (5)	7,46 (1)

Märkus: Arvude taga sulgudes on analüüsitud isendite arv.

Kõigil käesoleva artikli autori poolt kasutatud meetodeil on praktilise kasutamise seisukohalt nii puudusi kui ka häid külgi. Eriti sobiv kalade vereseerumi valkude uurimiseks on elektrofoores, sest analüüsiks vajalik seerumi hulk on väike ja juba umbes 15 cm pikkustelt kaladelt kättesaadav. Võrreldes Wolfson-Cohni ja ekspress-meetodiga on analüüs elektrofooresimeetodil väga pikaajaline (12—16 t.), kuid protsessi kulgemise aega saab uurija kasutada mitmesuguste kõrvaltööde läbiviimiseks. Sama meetodi puuduseks on ka üsna kallis aparatuur, puhverlahuste valmistamiseks vajalike kemikaalide raske kättesaadavus ja nende kõrge hind, kromatograafilise paberi halb kvaliteet.

Wolfsoni jt. meetodi läbiviimiseks kulub küll vähem aega kui elektrofooresiks, kuid see aeg on täidetud suurt tähelepanu nõudva pingelise tööga, kusjuures analüüsides arv on küllaltki piiratud, olenedes uurija käsutuses olevast aparatuurist (näit. tsentrifuug) ja mõõtmiskiirusest. Reaktiivide suure hulga ja analüüsimiseks vajalike laboratooriumitarvete tõttu ei ole meetod sobiv välitöödel kasutamiseks. Samuti ei sobi meetod piiratud analüüsides arvu ja suure töömahu tõttu massiliste analüüsides läbiviimiseks.

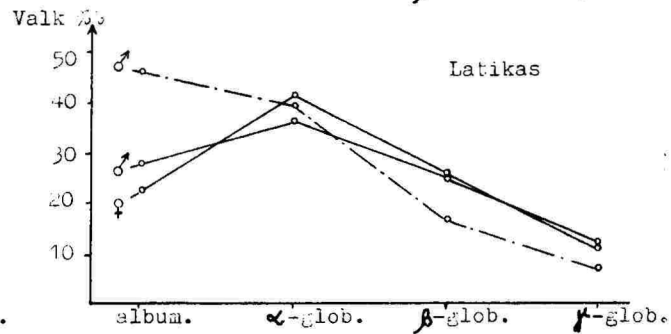
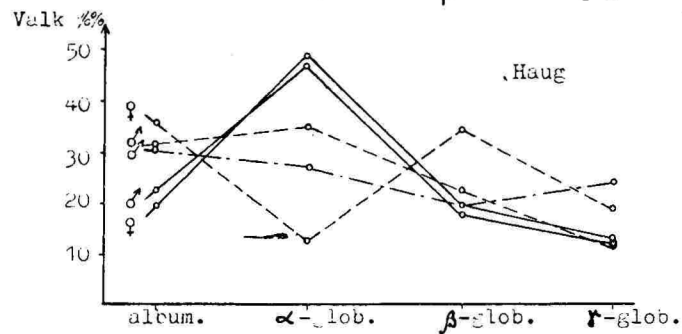
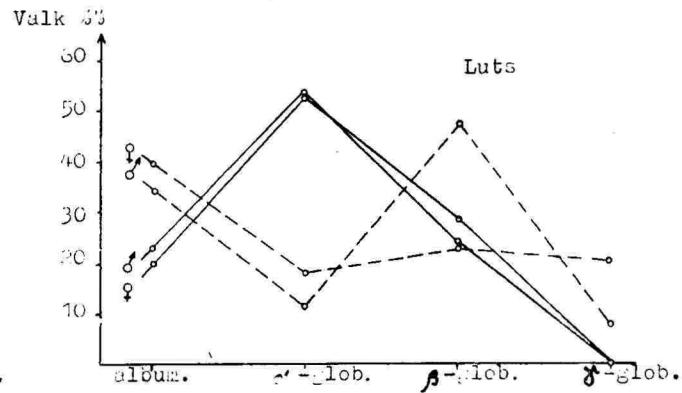
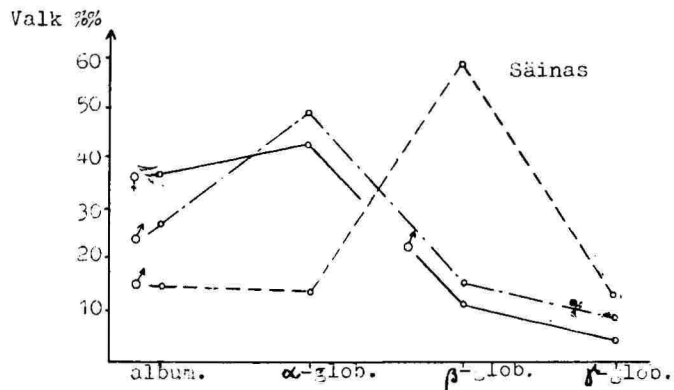
Massiliste analüüsides läbiviimiseks on sobivaim Karpjuki kirjeldatud vähese töömahuga ekspress-meetod, mis ei vaja keerukat aparatuuri, kättesaamatuid reaktiive ega pikka analüüsiaega. Ainsaks raskusi tekitavaks asjaoluks on analüüsiks vajaliku seerumi hulk (0,5 ml), mille saamine keskmise suurusega või väiksemalt kaladelt on kaunis raske.

Valgu üldhulga otsest määramist kalibreerimiskõveralt või

Tabel 2

Valgu üldhulga (g%) sõltuvus kala liigist, soost ja uurimismeetodist

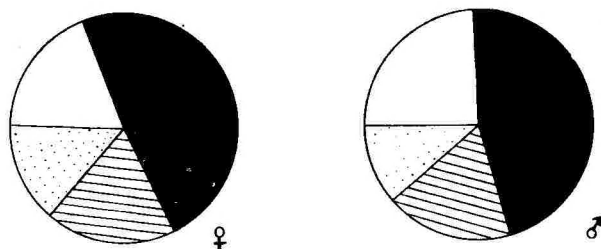
Liik	Sugu	Keskmine valgu hulk (g%)	
		Refraktomeetria	Wolfson-Cohn
Haug	♀	6,77 (31)	6,17 (15)
	♂	7,87 (7)	6,10 (1)
Koha	♀	6,53 (1)	7,20 (3)
	♂	9,35 (1)	5,67 (1)
Säinas	♀	5,54 (1)	—
	♂	7,27 (1)	4,33 (1)
Latikas	♀	7,15 (3)	5,71 (2)
	♂	6,32 (5)	4,33 (1)
Luts	♀	9,29 (4)	5,32 (3)
	♂	7,93 (5)	5,33 (2)



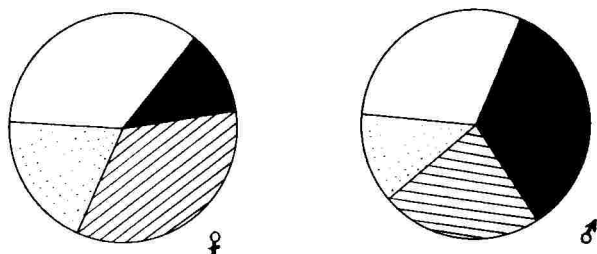
Joonis 1. Erinevatel meetoditel määratud keskmine valgu hulk fraktsioonides. — elektrofoores, --- Wolfson-Cohn; -.-.- ekspress-meetod.

maldas kasutatud meetoditest ainult Wolfsoni jt. meetod. Teiste meetodite puhul määrati refraktomeetriga PЛ-2 seerumi murdumisnäitaja ja leiti sellele vastav valgu absoluutne hulk (g%) empiirilisest tabelist (Travina 1955). Nagu näeme tabelist 2, on seerumi murdumisnäitaja alusel saadud tulemused keskmiselt 13,5% kõrgemad Wolfson-Cohni meetodil saadud väärtustest.

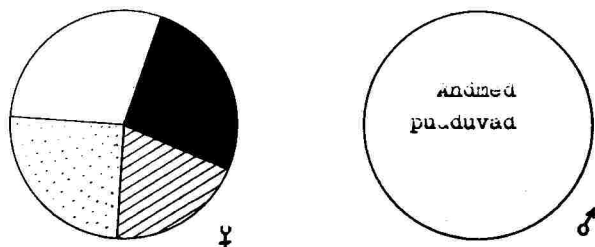
Andmete võrdlemisel on käesolevas töös kasutatud fraktsioonide protsendilisi suhteid. Erinevatest meetoditest piltlikuma ülevaate saamiseks on võrdlevad andmed koondatud joonisele 1 ja esitatud haugi (suurim analüüsitud isendite arv) vereseerumi



Faberelektroforeesi meetod



Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba meetod



Ekspress-meetod

Joonis 2. Valgufraktsioonide protsendilised suhted haugi vereseerumis erinevate analüüsimeetodite andmetel.

fraktsioonide võrdlev diagramm joonisel 2. Kõverate võrdlemisel näeme, et albumiinide osas on kõigi meetodite puhul saadud üsna lähedased keskmised tulemused. Hoopis teine pilt on globuliinide osas. Kui elektroforeesi andmetel on kõikide liikide puhul suuri maks fraktsiooniks  $\alpha$ -globuliinid, siis Wolfsoni jt. meetodi andmetel on  $\alpha$ -globuliinide hulk madalam isegi albumiini hulgast. Seevastu osutub valgurikkaks  $\beta$ -globuliinide fraktsioon, mis mõnel juhul ületab isegi albumiinide hulga ja läheneb enam-vähem paberelektroforeesil saadud  $\alpha$ -globuliinide hulgale.  $\gamma$ -globuliinide osas annab kõrgemad näidud Wolfson-Cohni meetod, teised kaks annavad omavahel lähedasi tulemusi.

Ka teiste paberelektroforeesi ja Wolfson-Cohni meetodit paralleelselt kasutanud autorite (Eriksen jt. 1956) andmetel saadi albumiinide osas väga hästi ühtivaid tulemusi,  $\gamma$ -globuliini osas hästi ühtivaid,  $\alpha$ - ja  $\beta$ -globuliini osas aga erinevaid tulemusi.

Ekspress-meetodil saadud tulemused on kahe eelmise meetodi tulemuste vahepealsed. Oma 1962. a. ilmunud artiklis väidab S. Karpjuk, et kirjeldatud ekspress-meetod annab paberelektroforeesiga võrreldes tunduvalt erinevaid tulemusi, kuid omavaheliseks võrdluseks ja vereseerumis toimuvate muutuste tuvastamiseks olevat ekspress-meetodil saadud andmed täiesti kasutatavad.

Kasutatud meetoditest andis kõige stabiilsemaid tulemusi paberelektroforeesi meetod. Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba ja ekspress-meetodi tulemuste stabiilsus on enam-vähem võrdne, autori arvates aga mitterahuldav.

### Järeldused

1. Käesolevas töös kasutatud paberelektroforeesi, Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba ja ekspress-meetod annavad kalade vereseerumi uurimisel erinevaid tulemusi.

2. Albumiinide ja  $\gamma$ -globuliinide osas annavad nimetatud meetodid lähedasi tulemusi.

3.  $\alpha$ -globuliinide ja  $\beta$ -globuliinide osas annavad paberelektroforeesi ja Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba meetodid vastupidiseid tulemusi: paberelektroforeesil on suurimaks valgufraktsiooniks  $\alpha$ -globuliinid, Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba meetodil  $\beta$ -globuliinid. Ekspress-meetodil on  $\alpha$ - ja  $\beta$ -globuliinide hulk peaaegu võrdne.

4. Lutsu vereseerumi elektroforeesil  $\gamma$ -globuliinid ei eraldunud, kuid fraktsioneerimisel Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba meetodil eralduvad  $\gamma$ -globuliinid hästi.

5. Valgu üldhulga ( $g\%$ ) refraktomeetrilisel määramisel saadakse kõrgem valgu hulk kui Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba meetodil.

6. Kalade vereseerumi uurimisel võib omavahel võrrelda ainult ühel ja samal meetodil saadud andmeid.

Eriksen, N., Ellerbrook, L., Lippincott, S., 1956. Serum Protein Analysis by Electrophoresis and by the Wolfson-Cohn Chemical Method. — Clin. Chem., 2, Nr. 5. : 334—346.

Карпюк С. А. 1962. Определение белковых фракций сыворотки крови экспресс-методом. «Лаб. Дело», 7.

Кирсипуу А. 1965. О белковых фракциях сыворотки крови некоторых промысловых рыб Эстонии. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. Тарту.

Петрункина А. М. 1961. Практическая биохимия. М.

Тодоров И. 1963. Клинические лабораторные исследования и педиа-трии. София.

Травина О. В. 1955. Руководство по биохимическим исследованиям. М.

## О СРАВНЕНИИ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА НА БУМАГЕ И ВЫСАЛИВАНИЯ НЕЙТРАЛЬНЫМИ СОЛЯМИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ РЫБ

Л. Сеппа

Резюме

В настоящей работе были использованы три параллельных метода: 1) электрофорез на бумаге, 2) метод высаливания, описанный Вольфсоном, Коном, Кальвари и Ишиба, и 3) экспресс-метод, описанный Карпюком. Нашей задачей было выяснение пригодности этих методов при изучении белков сыворотки крови рыб.

Материалом послужили анализы крови 65 рыб следующих видов: 39 щук, 5 судаков, 8 лещей, 9 налимов, 1 окунь и 3 язя. Рыбы были выловлены из оз. Выртсъярв с августа 1964 г. по апрель 1965 г.

В отношении альбуминов и  $\gamma$ -глобулинов эти три метода дали близкие результаты. В отношении  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов они дали различные результаты. По данным, полученным электрофорезом на бумаге, самой большой фракцией оказались  $\alpha$ -глобулины, а по данным метода Вольфсона—Кона  $\beta$ -глобулины. По экспресс-методу количества  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов оказались почти равными.

Общее количество белков в сыворотке (в %) фиксировалось как методом Вольфсона—Кона, так и при помощи рефрактометра. Рефрактометр дал более высокое содержание белка, чем метод Вольфсона—Кона—Кальвари—Ишиба.

Электрофорез на бумаге обеспечил более стабильные результаты. Стабильность метода Вольфсона—Кона—Кальвари—Ишиба и экспресс-метода более или менее одинаковая, но на наш взгляд неудовлетворительная. При изучении сыворотки крови рыб можно использовать данные, полученные только одним и тем же методом.

# PAPER ELECTROPHORESIS AND METHODS OF SALTING OUT BY NEUTRAL SALTS IN THE SERUM PROTEIN STUDIES OF FISH

L. Seppa

## Summary

In the present paper three parallel methods were used: 1) paper electrophoresis, 2) the method of salting out by neutral salts described by Wolfson, Cohn, Calvary and Ishiba and 3) the express-method of salting out described by S. Karpjuk. The aim was to elucidate the suitability of the mentioned methods in the serum protein studies of fish.

65 fish, of them 39 pikes, 5 pike-perches, 8 breams, 9 burbot, 1 perch and 3 ides were analyzed. The studied material was caught in Lake Vörtsjärv from August 1964 till April 1965.

As regards the albumins and  $\gamma$ -globulins the three methods provided similar results. Big differences could be observed as regards the  $\alpha$ -globulins and  $\beta$ -globulins. According to the data achieved by paper electrophoresis the biggest fraction was that of  $\alpha$ -globulins while according to Wolfson-Cohn's method it was the fraction of  $\beta$ -globulins. The amount of  $\alpha$ - and  $\beta$ -globulins was almost equal when using the express-method.

The total amount of proteins in the serum (g%) was fixed refractometrically and by Wolfson-Cohn's method. The refractometrical method gave a higher protein content than Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba's method.

Paper electrophoresis provided the stablest results. The stability of Wolfson-Cohn-Calvary-Ishiba's method and that of the express-method was more or less equal but unsatisfactory in our opinion. Only data achieved by the same method may be compared in the blood serum studies of fish.

## SISUKORD — ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>J. Ristkok. Andmeid kalade kasvust ja kasvukarakteristikast Eestis . . .</b>	<b>3</b>
Ю. Ристкок. Данные о росте и характеристике роста рыб Эстонии. <i>Резюме</i> . . . . .	88
J. Ristkok. Angaben über das Wachstum und die Wachstumscharakteristik der Fische in Estland. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	90
<b>J. Ristkok ja K. Ruse. Ahja jõe hüdrobioloogias</b> . . . . .	<b>92</b>
Ю. Ристкок и К. Рузе. О гидробиологии реки Ахья. <i>Резюме</i> . . . . .	123
J. Ristkok und K. Ruse. Zur Hydrobiologie des Flusses Ahja. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	125
<b>J. Ristkok. Kalade rände ja kudemise fenoloogias Eestis 15 aasta vaatluste põhjal</b> . . . . .	<b>128</b>
Ю. Ристкок. О фенологии миграции и нереста рыб в Эстонии на основе наблюдений за 15 лет. <i>Резюме</i> . . . . .	193
J. Ristkok. Zur Phänologie der Migration und Laichzeit der Fische in Estland auf Grund 15-jähriger Beobachtungen. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	195
<b>L. Seppa. Paberelektroforees ja neutraalsete sooladega väljasoolamise meetodid kalade vereseerumi valkude uurimisel</b> . . . . .	<b>197</b>
Л. Сеппа. О сравнении методов электрофореза на бумаге и высаливания нейтральными солями при изучении белков сыворотки крови рыб. <i>Резюме</i> . . . . .	204
L. Seppa. Paper Electrophoresis and Methods of Salting out by Neutral Salts in the Serum Protein Studies of Fish. <i>Summary</i> . . . . .	205

УДК 597.0.14

**Данные о росте и характеристике роста рыб Эстонии.** Ю. В. Ристкок. Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 333 Труды по зоологии, IX, 1974. (391).

Дается обзор о росте, главным образом линейном росте, 28 видов рыб, пойманных из 139 водоемов Эстонии. Рассматриваются особенности роста отдельных видов, характеристика их роста по периодам и изменение упитанности и веса. Выявляются некоторые закономерности и приводятся уточненные в конкретных условиях Эстонии промысловые минимальные и максимальные размеры рыб.

Таблиц 73, библиография — 60 назв.

---

УДК 577.472(28)

**О гидробиологии реки Ахья.** Ю. В. Ристкок, К. Г. Рузе. Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 333 Труды по зоологии, IX, 1974. (122-124).

Обзор гидрографии и распространения флоры и фауны в отдельных отрезках реки Ахья, притока реки Эмайыги, составлен на основе собранного в 1966—1969 гг. материала. Гидробиологические пробы взяты из 18 пунктов. Длина реки Ахья прибл. 100 км, площадь водосбора 1014 км<sup>2</sup>. Излагается систематический перечень найденных гидробионтов.

Из растений и беспозвоночных животных определено 225 таксонов, из них 36 распространены по всей реке. Установлено наличие 30—31 вида рыб. Характерными для этой реки являются ручьевая минога, ручьевая форель, радужная форель, хариус, голавль, голец, пескарь, быстрянка и подкаменщик. Средняя плотность населения зоопланктона 22 226 ос./м<sup>3</sup>, зообентоса — 2753 ос./м<sup>2</sup> и биомасса зообентоса 8,80 г/м<sup>2</sup>.

Табл. 10, иллюстраций 1, библиография 19 назв.

---

УДК 597.0.1.543.4

**О фенологии миграции и нереста рыб в Эстонии на основе наблюдений за 15 лет.** Ю. В. Ристкок. Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 333 Труды по зоологии, IX, 1974. (128-136).

На основе материала, собранного в 160 наблюдательных пунктах в годы 1951—1965, приводятся данные о следующих сезонных явлениях 41 вида рыб: появление в наблюдательном пункте, промежуток времени между появлением и началом нереста, начало и конец нереста, длительность нерестового периода и некоторые другие природные явления, происходящие одновременно с появлением и нерестом рыб.

Таблиц 16, иллюстраций 3, библиография — 20 назв.

О сравнении методов электрофореза на бумаге и высаливания нейтральными солями при изучении белков сыворотки крови рыб. Л. Сеппа. Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 55. Труды по зоологии, IX. 1974. (194-205).

Задача данного исследования — сравнение результатов двух методов высаливания (метод Вольфсона, Кона, Кальвари, Ишиба и экспресс-метод) и электрофореза на бумаге для изучения белков сыворотки крови рыб.

В работе использованы данные анализов крови 65 рыб: 39 щук, 5 судаков, 8 лещей, 9 налимов, 1 окунь, 3 язя. Материал собран из оз. Выртъярв с августа 1964 по апрель 1965 г.

Использованные нами методы дали несовпадающие друг с другом результаты. В отношении альбумина и  $\gamma$ -глобулина эти методы дали близкие результаты, но в отношении  $\alpha$ -глобулина и  $\beta$ -глобулина различия были сравнительно большими.

Общее количество белка в сыворотке (в г%) вычислялось через показатель преломления и методом Вольфсона—Кона.

Таблиц 2, иллюстраций 2, библиография — 6 назв.