

A. MILLER

BALTI MERE KILU ÖÖPÄEVASEST TOITUMISRÜTMIST

Kilu toitumise uurimisel on väga tähtis tema ööpäevase toitumisrütmi selgitamine, sest vastavate andmeteta ei ole võimalik võrrelda nende toitumist eri aastaagadel ja eri piirkondades.

Kirjandusest on teada planktonitoiduliste kalade iseloomulik kindel ööpäevane toitumisrütm. Volga siirdeheeringa vastsetel ja noorjärgudel tegi Suškina (1940) kindlaks hommikuse ning õhtuse, Riia lahe räimel varahommikuse ja õhtuse (1953) ning Bitjukov (1961) Soome lahe räimel hommikuse ja õhtuse toitumismaksimumi. Mõlema autori arvates võivad need toitumisajad eri aastaagadel nihkuda, olenevalt valgustuse, toiteobjektide migreerumise ning seedimisprotsesside kiiruse muutumisest.

Tšajanova (1951, 1958) andmetel toitub kilu Kaspia mere põhjaosas ja Mustas meres valgel ajal.

Balti mere kilu ööpäevase toitumise kohta ei ole meile teadaolevail andmeil senini uurimusi ilmunud. Seepärast alustas Eesti Mereihütöoloogia Laboratoorium 1965. aasta suvel kilu ööpäevase toitumise uurimist. On kogutud materjali kilu ööpäevase toitumisrütmi selgitamiseks varakevadel (aprillis), kudemiseelsetel perioodil (mais), kudemise ajal (juunis-juulis), sügisel (oktoobris) enne külmade tulekut ning külmal ajal (detsembris). Kahjuks ei olnud võimalik neid andmeid koguda samadest kohtadest eri aastaagadel ja bioloogiliselt eri etappidel.

Kõikides vaatlusalustes kohtades (vt. joon. 1) kasutati püügiks iga kord $\frac{1}{2}$ —1 tunni kestel kas põhja- või pelaagilist traali, samal ajal võeti ka planktoniproove.

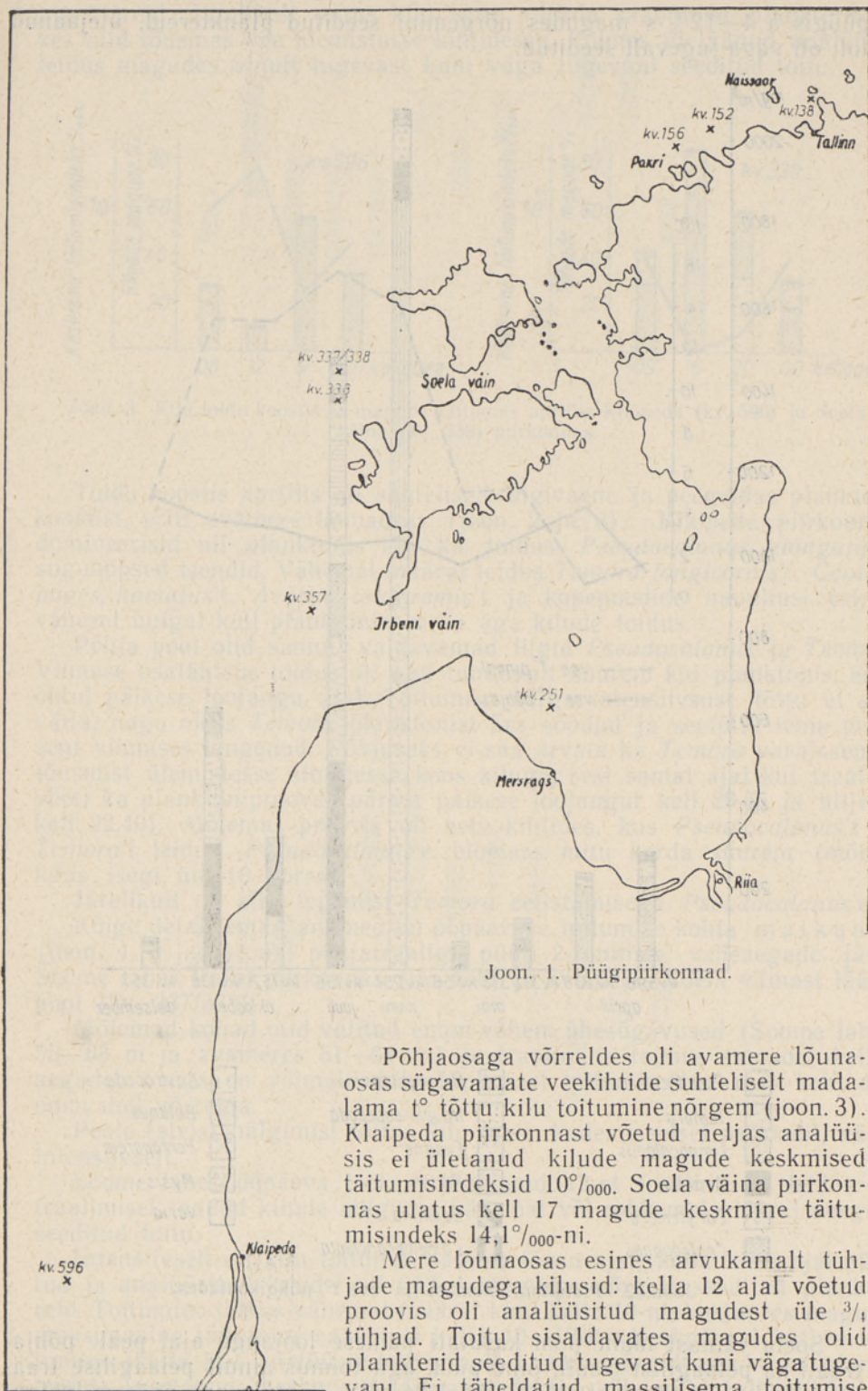
Kokku oli kasutada 1602 toitumis- ja 94 planktoniproovi. Planktoniproovid töötas läbi Eesti Mereihütöoloogia Laboratooriumi teaduslik töötaja A. Lumberg. Toiduanalüüsid ja arvulised materjalid töödeldi Bogorovi (1934) instruksiooni järgi, organismide individuaalkaalude arvutamiseks kasutati Bodneki (1953) tabelit.

Joonistel 3—10 on magude keskmiste täitumisindeksite tulbakestele kantud toiduplankterite osaindeksite protsentuaalsed suhted.

Kilu ööpäevane toitumisrütm eri kuudel

Andmed kilu ööpäevase toitumise kohta aprillikuus pärinevad avamere lõunapoolsemas osas Klaipeda (kv. 596) ja põhjapoolsemas osas Soela väina piirkonnast (kv. 338).

Kilu hoidus aprillis põhja lähedale, kus vesi oli soojem (joon. 2), seetõttu toimus püük ka valgel ajal põhjatraaliga.

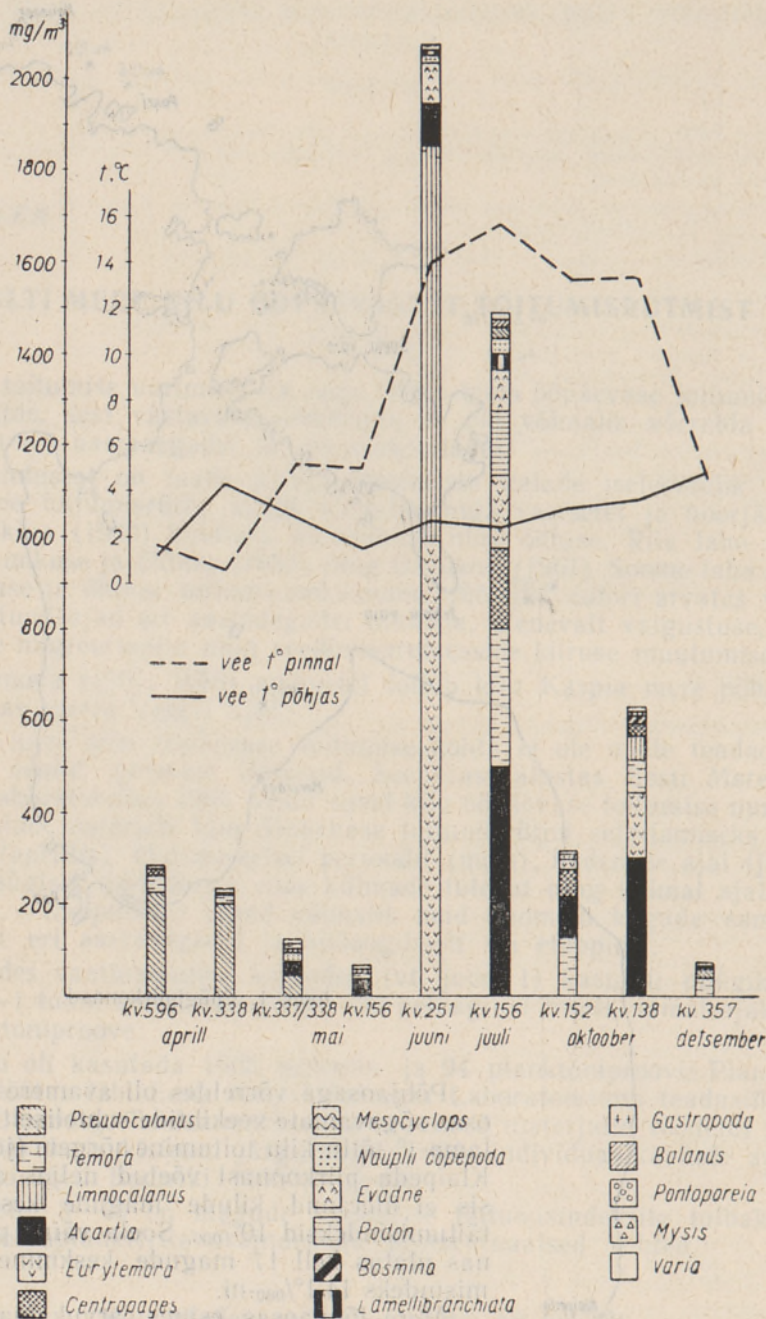


Joon. 1. Püügipiirkonnad.

Põhjaosas võrreldes oli avamere lõunaosas sügavamate veekihtide suhteliselt madalama 1° tõttu kilu toitumine nõrgem (joon. 3). Klaipeda piirkonnast võetud neljas analüüsis ei ületanud kilude magude keskmised täitumisindeksid 10⁰/000. Soela väina piirkonnas ulatus kell 17 magude keskmine täitumisindeks 14,1⁰/000-ni.

Mere lõunaosas esines arvukamalt tühjade magudega kilusid: kella 12 ajal võetud proovis oli analüüsitud magudest üle 3/4 tühjad. Toitu sisaldavates magudes olid plankterid seeditud tugevast kuni väga tugevani. Ei täheldatud massilisema toitumise aegu: keskpäevast kuni õhtuni esines kolmes

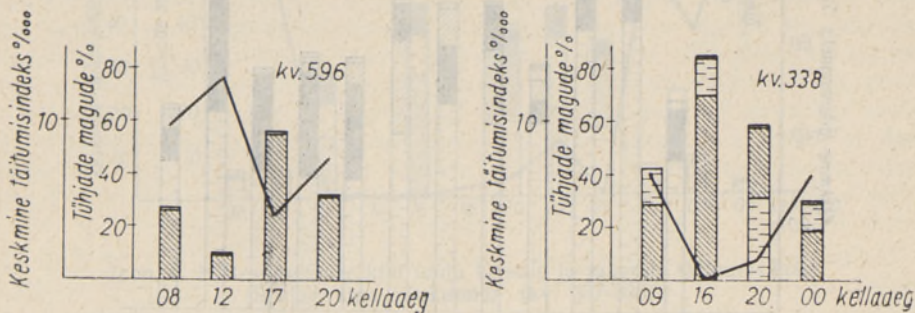
püügis à 4—12% -s magudes nõrgemini seeditud planktereid, ülejäänud toit oli väga tugevalt seeditud.



Joon. 2. Planktoni biomass ja vee t° püügikohtades.

Soela väinast lääne pool kasutati päikese loojangu ajal peale põhjatraali ka pelaagilist traali, öine püük aga toimus ainult pelaagilise traaliga. Toitumist täheldati ainult ühel korral — öhtul enne päikese loojangut, mil analüüsitud kiludest 24% -l esines magudes nõrgalt seeditud

planktereid. Järelikult toitus kilu enne pimedat saabumist plankteritest, kes olid tõusmas vee ülemistesse kihtidesse. Kolmes ülejäänud analüüsis leidis magudes ainult tugevast kuni väga tugevani seeditud toitu.



Joon. 3. Kilu toidu koostis ja magude täitumus aprillis Klaipeda (kv. 596) ja Soela väina (kv. 338) piirkonnas.

Toidu koostis aprillis oli suhteliselt liigivaene ja peegeldas planktoni koostist, eriti avamere lõunaosas (joon. 2 ja 3). Klaipeda piirkonnas domineerisid nii planktonis kui ka toidus *Pseudocalanus elongatus*'e suguküpsed isendid. Vähemal määral leidis *Temora longicornis*'t, *Centropages hamatus*'t, *Acartia longiremis*'t ja kopepoodide naupliusi esines vähesel hulgal küll planktonis, mitte aga kilude toidus.

Põhja pool olid samuti valdavamad liigid *Pseudocalanus* ja *Temora*. Viimase osatähtsus toidus oli aga tunduvalt suurem kui planktonis, eriti öhtul päikese loojangu ajal. Toitumise nõrga intensiivsuse tõttu ei saa väita, nagu oleks *Temora* planktonist ära söödud ja seetõttu tema protsent viimases langenud. Põhjuseks ei saa arvata ka *Temora* varajasemat tõusmist ülemistesse kihtidesse koos kiluga, sest samal ajal kui traaliti, võeti ka planktoniproove (pärast päikese loojangut kell 20.55 ja hiljem, kell 22.40). Mõlemas proovis oli neis kihtides, kus *Pseudocalanus*'t ja *Temora*'t leidis, *Pseudocalanus*'e biomass mitu korda suurem (mõnes kihis isegi üle 10 korra).

Järelikult on siin tegemist *Temora* eelistamisega *Pseudocalanus*'ele.

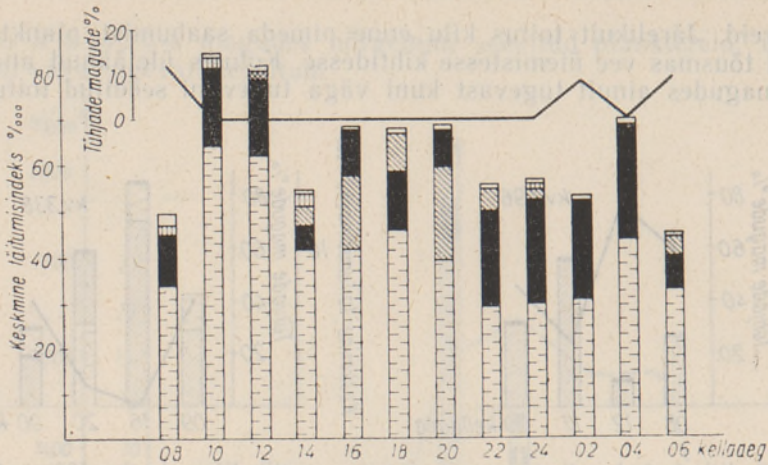
Kõige detailsemad andmed on ööpäevase toitumise kohta maikuust (joon. 4, 5 ja 6), mil põhjatraaliga püüti 2-tunniste vaheaegade järel Soome lahes Pakri piirkonnas (kv. 156) ja avameres Soela väinast lääne pool (kv. 337/338).

Mõlemad kohad olid valitud enam-vähem ühesugavused (Soome lahes 55—63 m ja avameres 51—64 m) ja traalimine toimus samadel kellaaegadel. Seega on võimalik kilu ööpäevast toitumisrütmi neis kohtades omavahel võrrelda.

Peale talvist nälgimist toitus kilu mais, kudemiseelsel perioodil, väga intensiivselt.

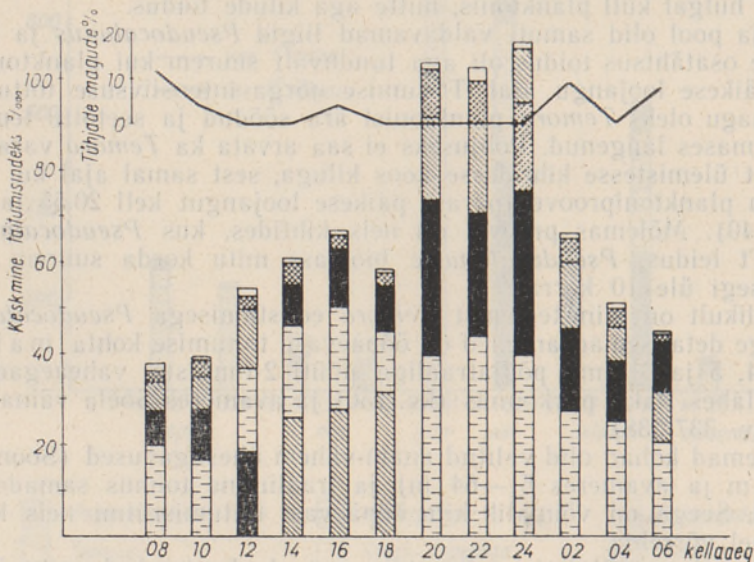
Soome lahes ööpäeva jooksul toimunud 12-st traalimisest leidis 10 traalimisel saadud kilude magudes vähemal või rohkemal määral nõrgalt seeditud toitu.

Intensiivselt oli kilu toitunud päikese tõusu ajal: kella kuue ajal püütud ja analüüsitud kiludel oli 64%-l magudes nõrgalt seeditud planktereid. Toitumine jätkus vähemal määral kuni kella 10-ni, kusjuures magude maksimaalne täitumine saavutati kella 10—12-ks. Keskpäeval katkes toitumine (kella 12-s analüüsis leiti ainult 1 maos nõrgalt seedunud planktereid) ja magude keskmised täitumisindeksid vähenesid kella 14-ks $\frac{1}{3}$ võrra.



Joon. 4. Kilo toidu koostis ja magude täitumus mais Pakri piirkonnas (kv. 156).

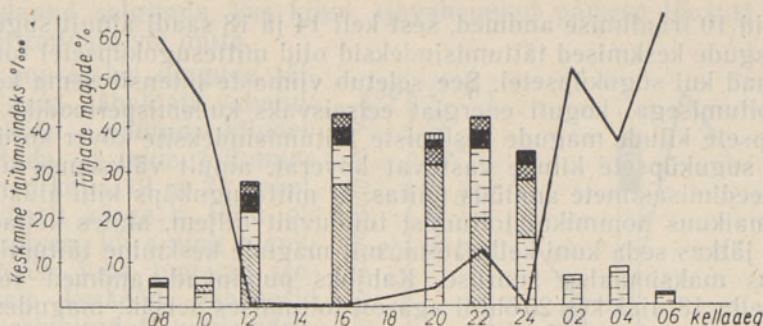
Uuesti hakati intensiivsemalt toituma kella 16—18 vahel, mil 64—70% magudest sisaldas nõrgast kuni keskmiseni seeditud toitu. Samal ajal suurenes ka toidu hulk magudes ning saabus teine toitumismaksimum, mis eelmisest oli mahult väiksem.



Joon. 5. Suguküpse kilo toidu koostis ja magude täitumus mais Soela väina piirkonnas (kv. 337/338).

Kella 20 paiku esines toitumises teine vaheaeg. Magude keskmine täitumisindeks oli suhteliselt veel kõrge, kuid analüüsitud magudest sisaldas ainult 8% keskmiselt seeditud toitu. Kuni päikese loojanguni vähenes toidu hulk magudes veelgi.

Kell 22 algas kolmas intensiivsem toitumine: 64% analüüsitud magudest sisaldas nõrgalt seeditud planktereid. Vähenes toitumine kestis keskööni, kuid magude täitumisindeksid enam ei suurenenud. Ajutiselt suu-



Joon. 6. Mittesuguküpse kilu toidu koostis ja magude täitumus mais Soela väina piirkonnas (kv. 337/338).

renesid need indeksid kella nelja ajal, kuid see võis olla tingitud sellest, et traali sattus loojangu eel suhteliselt tugevamini toitunud kiluparv, sest plankterite seedimisaste oli tugevast kuni väga tugevani.

Kõrvuti suguküpse kiluga (pikkusrühm $l_s = 11,4-11,8$ cm) sattus avamerest maikuus traali ka mittesuguküpset kilu (pikkusrühm $l_s = 7,1-7,6$ cm).

Et avamerest püütud suuremasse pikkusrühma kuuluvad vastasid Soome lahest püütud kilude pikkusele, siis oli võimalik avamere suuremate kilude ööpäevast toitumisrütmi võrrelda nii Soome lahe samasuurte kilude kui ka avamere mittesuguküpsele kilude ööpäevase toitumisrütmiiga.

Maikuus toitus avamere suguküps kilu väga intensiivselt, kusjuures nende magude täitumisindeksite maksimaal- ja minimaalväärtuste amplituud oli suurem kui Soome lahe kiludel. Toitumine toimus peaaegu kogu ööpäeva kestel: 12-st analüüsist esines 10-l juhul magudes nõrgalt seeditud planktereid.

Toitumist alustas avamere suguküps kilu mais juba vahetult enne päikese tõusu. Maod polnud veel jõudnud öö jooksul tühjeneda, kui toitumine uuesti algas. Seekordne toitumine oli suhteliselt nõrk: kell neli püütud kiludest oli ligikaudu 30% uuesti toitunud, kella kuue ajal aga oli nisuguseid ainult 6%. Varahommikusele toitumisele vaatamata vähenesid magude keskmised täitumisindeksid, sest seedimisprotsesside kiirus ületas toitumise kiiruse.

Massilisem toitumine algas kella kaheksa paiku, mil 80% analüüsitud magudest sisaldas nõrgalt seeditud planktereid, ja kestis kuni kella 14-ni. Hommikune toitumine oli avamere kiludel nõrgem ja pikem kui Soome lahe omadel: magude keskmised täitumisindeksid olid väiksemad kui Soome lahe kiludel.

Toitumine nõrgenes kella 16 paiku (ainult 20% magudest sisaldas keskmiselt seeditud planktereid) ja katkes täiesti kella 18-ks, millega avamere suguküpsel kilul lõppes maikuus toitumine päeva esimesel poolel.

Ohtune toitumine aga oli avamere kilul, vastupidi Soome lahe kiludele, tunduvalt intensiivsem kui hommikupoolne. Toitumist alustati kell 20 ning see kestis keskööni. Sel ajavahemikul esines kõikides uuritud magudes nõrgast kuni keskmiseni seeditud planktereid. Peale keskööd ei toitunud avamere kilu enam ning magude keskmised täitumisindeksid hakkasid vähenema. See kestis kella 12-ni päeval. Siit peale oli makku juurdetuleva toidu hulk suurem kui äraseditud ja väljahaidetud toidu hulk.

Avamere mittesuguküpse kilu toitumisrütmi selgitamiseks oli kasu-

tada vaid 10 traalimise andmed, sest kell 14 ja 18 saadi ainult suguküpset kilu. Magude keskmised täitumisindeksid olid mitteduguküpsetel tunduvalt väiksemad kui suguküpsetel. See seletub viimaste intensiivsema kudemis-eelse toitumisega: koguti energiat eelseisvaks kudemisperioodiks. Mitteduguküpsete kilude magude keskmiste täitumisindeksite kõver kordas üldjoontes suguküpsete kilude vastavat kõverat, ainult väiksemas ulatuses. Toidu seedimisastmete analüüs näitas, et mitteduguküps kilu alustas avameres maikuu hommikul toitumist tunduvalt hiljem, alates kella kaheksast, ja jätkas seda kuni kella 16-ni, mil magude keskmine täitumisindeks saavutas maksimaalse suuruse. Kahjuks puuduvad andmed toitumise kohta kella 18 ajal, kell 20 õhtul aga oli toitumises seisak: magudes leidus ainult tugevast kuni väga tugevani seeditud planktereid.

Toitumine algas uuesti enne päikese loojangut ja kestis keskööni, mil pooled analüüsitud magudest sisaldasid vaid üksikuid nõrgalt seeditud planktereid. Toitumisele vaatamata olid südaöises püügis magude keskmised täitumisindeksid väiksemad kella 22 ajal püütutega võrreldes. Peale keskööd kilud ei toitunud kuni hommiku kella kaheksani ning magude täitumisindeksid vähenesid järsult, saavutades miinimumi päikese tõusu ajaks. Liigiliselt oli kilu toit maikuu juba rikkalikum. Peale aprillis esinenud kopepoodide leiti magudest *Eurytemora hirundoides*'t, *Limnocalanus grimaldii*'t ja *Mesocyclops leuckarti*'t. Lisaks kopepoodidele esines toidus kladotseere (*Bosmina coreogoni maritima*, *Podon leuckarti* ja *P. polyphemoides* ning *Evadne nordmanni*), kuigi vähesel määral.

Soome lahe kilude toidus oli kaaluliselt esikohal *Temora*, kuigi planktonis oli ta biomass *Acartia* omast peaaegu neli korda väiksem. *Temora*'t leidus valgela ajal toidus kaaluliselt kolm-neli korda enam kui *Acartia*'t. Viimase osatähtsus suurenes peale päikese loojangut, kuid jäi siiski väiksemaks *Temora* osatähtsusest.

Pseudocalanus't leidus toidus rohkemal määral kella 16-st kuni 20-ni. Muul ajal oli ta osatähtsus tunduvalt väiksem. Teisi planktereid leidus toidus vaid väikestes kogustes.

Avamere planktonis oli biomassi poolest esikohal *Pseudocalanus* *Acartia* ees. Toidus aga oli ta kaaluliselt esikohal suguküpsetel kiludel ainult kella 14-st kuni 18-ni ja mitteduguküpsetel kiludel kell 12, 16 ja 22.

Temora, keda planktonis esines 6 korda vähem kui *Pseudocalanus*'t ja 4 korda vähem kui *Acartia*'t, oli suguküpsetel kiludel peamiseks toidukomponendiks 8 korral 12-st ja mitteduguküpsetel kiludel 7 korral 10-st.

Suhteliselt kõige rohkem *Acartia*'t olid söönud suguküpsed kilud keskpäeval. Kopepoodide naupliustel oli maikuu planktonis küllalt suur osatähtsus, kuid kilude toidus neid ei täheldatud.

Teiste plankterite osatähtsus oli nii planktonis kui ka toidus tunduvalt väiksem.

Juunikuus tehtud analüüside materjal pärineb Riia lahest Mersragsi piirkonnast (kv. 251) 42 m sügavuselt (joon. 7). Kudemisperioodist tingituna oli kilude toitumisintensiivsus toidubaasi rikkalikkusele vaatamata madal. Toitumist täheldati ainult päikese tõusu ajal, mil analüüsitud magudest 64% sisaldas nõrgalt seeditud planktereid. Muul ajal toimunud traalimisel saadi ainult tugevalt seeditud toiduga kilusid.

Päeva esimese poole kohta puuduvad traalimisandmed, sest keskpäeval ei saadud põhjatraaliga ühtegi kilu.

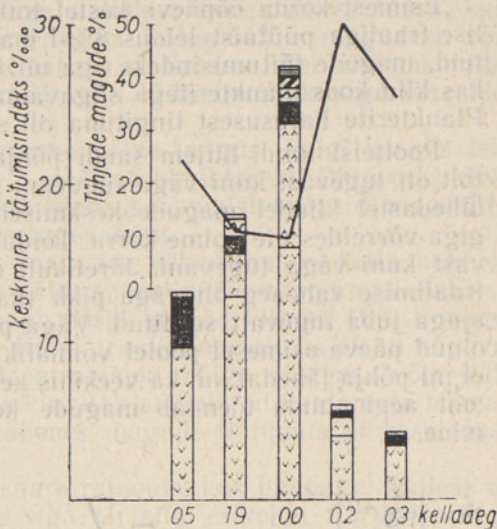
Kell 19 toimunud traalimisel püütud kiludel oli magudes küll suhteliselt rohkem toitu kui päikese tõusu ajal püütuil, toidu seedimisaste aga oli tugevast kuni väga tugevani. Suur ajaline erinevus analüüside vahel

ei võimaldanud selgitada, kas kilud ajavahemikul päikese tõusust kuni kella 19-ni toitused või mitte.

Kõige suuremaid magude täitumisindekseid täheldati vahetult enne keskööd püütud kiludel. Võiks oletada, et teine toitumine oli toimunud kella 19 ja 23 vahel. Vee suhteliselt kõrge t° tõttu oli seedimisprotsess kiire ning plankterid keskööks juba tugevalt seeditud. Peale keskööd vähenesid magude keskmised täitumisindeksid kuni hommikuni. Magudes leiti ainult tugevast kuni väga tugevani seeditud planktereid, mis näitab, et kuni päikese tõusuni kilud enam ei toitunud.

Riia lahes oli juunikuus plank-

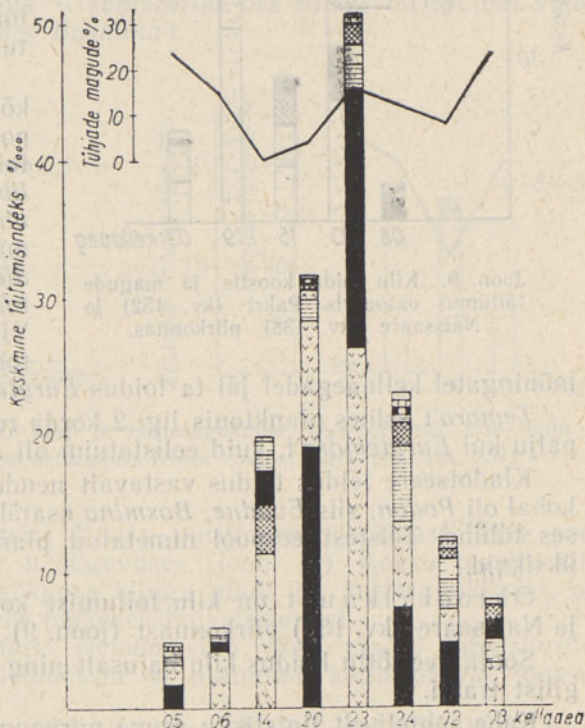
Joon. 7. Kilu toidu koostis ja magude täitumus juunis Mersragši piirkonnas (kv. 251).



tonis ja kilude magudes esikohal *Eurytemora*. *Limnocalanus* biomass oli planktonis suuruselt küll teisel kohal, kuid kilude toidus teda peaaegu ei esinenud. See on seletatav sellega, et suvel hoidub *Limnocalanus* põhjalähedasematesse, suhteliselt madalama t°-ga veekihtidesse, kilu aga liigub juunis (kudemisperioodil) ülemistes veekihtides.

Acartia bifilosa osatähtsus nii planktonis kui ka kilu toidus oli selles rajoonis tunduvalt väiksem. Vähesel määral leiti magudes kladotseeridest *Evadne*'t, *Podon*'it, *Bosmina*'t, teiste plankterite osa oli siin kilu toidus sel ajal fühine.

Juulis uuriti kilu toitumist Soome lahes Pakri piirkonnas (kv. 156) 55—63 m sügavuses. Traaliti kokku 8 korda: 4 korda pelaagilise ja 4 korda põhjatraaliga (joon. 8). Juulis kestis Soome lahes kilu kudumine, mistõttu magude keskmised täitumisindeksid olid kudemiseelse perioodiga võrreldes tunduvalt väiksemad. Seega ei katkesta kilu, erinevalt räimest, toitumist kude-

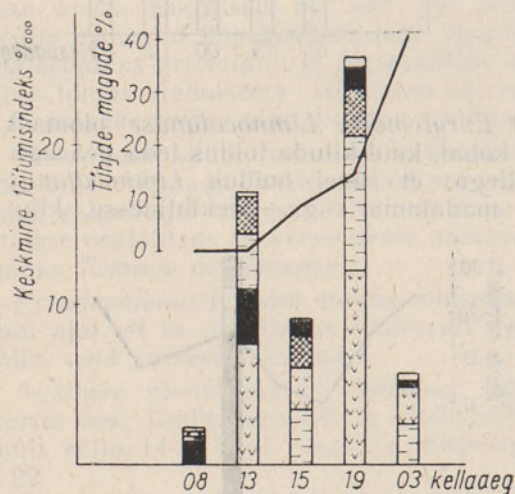


Joon. 8. Kilu toidu koostis ja magude täitumus juulis Pakri piirkonnas (kv. 156).

misajal täielikult, vaid jätkab seda, kuigi väiksema intensiivsusega (Боднек, 1958).

Esimest korda ööpäeva kestel toitus kilu päikese tõusu ajal. Pelaagilise traaliga püütuist leidis 8% l magudes keskmiselt seedunud plankte-reid, magude täitumisindeks aga oli kõige väiksem. Valge saabudes hakkas kilu koos plankteritega sügavamale laskuma, samal ajal ka toitudes. Plankterite hajususest tingituna oli seekordne toitumine nõrk.

Poolteist tundi hiljem saadi põhjatraaliga mittekudevad kilu, kellel toit oli tugevast kuni väga tugevani seeditud. Lõunaks suurenesid põhja-lähedastel kiludel magude keskmised täitumisindeksid hommikuse püü-giga võrreldes üle kolme korra. Toidu seedimisaste magudes oli aga tuge-vast kuni väga tugevani. Järelikult oli kilu vahepeal toitunud. Et kahe traalimise vaheaeg oli väga pikk (kaheksa tundi), siis oli uus toit selle ajaga juba tugevalt seeditud. Väga pikkade traalimisvaheaegade tõttu ei olnud päeva esimesel poolel võimalik toitumise kestust määrata. Tundub, et nii põhja lähedal kui ka veekihis kestis see vähese intensiivsusega pike-mat aega, mida tõendab magude keskmiste täitumisindeksite suurene-mine.



Joon. 9. Kilu toidu koostis ja magude täitumus oktoobris Pakri (kv. 152) ja Naissaare (kv. 138) piirkonnas.

Uut toitumist täheldati päikese loojangu ajal: analüüsitud magudest sisaldas 16% keskmiselt seeditud planktereid ja maod olid sel ajal kõige tugevamini täitunud. Pimeneses toitumist enam ei toimunud ja keskmised täitumisindeksid vähenesid pidevalt kuni päikese tõusuni, mil uuesti alustati toitumist.

Liigiliselt oli kilu toit juulis kõige rikkalikum. Peale kopepoodide ja kladotseeride esines toidus veel *Gastropoda*, *Lamelibranchiata* ja *Balanus improvisus*'e larve. Vetikatest leidis magudes *Asterionella*'t ja *Pediastrum*'i. Esikohal olid kilude toidus *Eurytemora* ja *Acartia*. Viimase osatähtsus oli planktonis üle 3 korda suurem, kuid

mõningatel kellaegadel jäi ta toidus *Eurytemora* järel teisele kohale.

Temora't esines planktonis ligi 2 korda rohkem ja *Centropages*'t sama palju kui *Eurytemora*'t, kuid eelistatum oli *Eurytemora*.

Kladotseere leidis toidus vastavalt nende esinemisele planktonis: esikohal oli *Podon*, siis *Evadne*, *Bosmina* osatähtsus aga oli nii ühes kui teises tühine. Teistest eespool nimetatud plankteritest leiti magudes vaid üksikuid.

Oktoobrikuust on kilu toitumise kohta andmed Pakri (kv. 152) ja Naissaare (kv. 138) piirkonnast (joon. 9).

Sooja vee tõttu hoidus kilu hajusalt ning püügiks tuli kasutada pelaa-gilist traali.

Kahe suhteliselt ligistikku asuva piirkonna traalimise andmeid kõrvu-tades selgus, et oktoobris toitus kilu enam-vähem kogu ööpäeva kestel, kusjuures magude keskmiste täitumisindeksite järgi oli võimalik eristada

kaks toitumismaksimumi: esimene enne lõunat ja teine õhtul kell 19, enne pimedat saabumist.

Keskmine täitumisindeks oli kõige madalam enne päikese tõusu, kuid keskmiselt seeditud plankterite järgi, mida leidis 64%-s magudest, võib oletada, et kala oli juba alustanud toitumist. Seoses intensiivsema toitumisega valge saabudes täitused maod kella 13-ks hommikusega võrreldes kahekordselt.

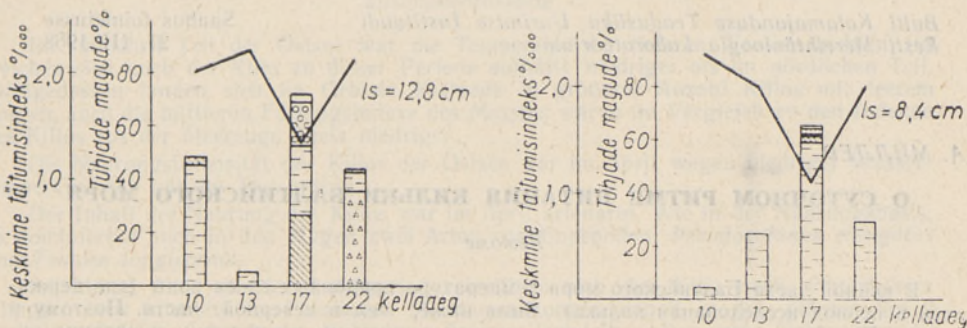
Kell 15 oli toitumise intensiivsuses väike langus, kuigi ka siis leiti 8%-s magudest üksikuid keskmiselt seeditud planktereid. Õhtu eel aktiveerunud toitumine uuesti ja enne pimeduse saabumist täitused maod ülejäänud päevaajaga võrreldes kõige tugevamalt.

Pimeduses hakkas toidu hulk magudes vähenema ja kella kolmeks öösel oli magude täitumus 5 korda väiksem kui päikese loojangu ajal.

Erandina leiti oktoobris kell kolm öösel püütud kiludel 16%-s magudest nõrgalt seeditud planktereid. Kuna traalimine toimus 10 m sügavuses, kus öösel oli planktoni kontsentratsioon kõige suurem, võis toitu makku sattuda ka juhuslikult. Seda kinnitab asjaolu, et vaatamata nõrgalt seeditud plankterite esinemisele vähenes magude täitumus päikese tõusu ajaks minimaalseks.

Toidubaas oli rikkalikum Naissaare rajoonis, kus biomassi poolest oli esikohal *Acartia*. Kilude magudes aga oli siin esikohal *Eurytemora* ja *Temora*, kusjuures *Acartia*-t oli söödud vägatagasihoidlikult.

Pakri ümbruse planktonis domineerisid *Temora*, *Acartia* ja *Centropages*, kuid kilude toidus oli *Temora* esikohal ainult kell 15. Kell kaheksa oli rohkem söödud *Acartia*-t, hiljem *Eurytemora*-t. Järelikult ei saa kindlalt väita, milline plankter oli siin eelistatum, milline mitte. Esile võiks tõsta vahest *Eurytemora*-t, kelle osatähtsus kilu päevases toidus oli tunduvalt suurem kui planktonis. Kladotseeride osa toidus oli tublisti vähenenud, teistest rohkem esines *Bosmina*-t.



Joon. 10. Suguküpse ($l_s = 12,8$ cm) ja mitesuguküpse ($l_s = 8,4$ cm) kilu toidu koostis ja magude täitumus detsembris Irbeni väinast lääne pool (kv. 557).

Kilu toitumist detsembrikuus uuriti Irbeni väinast lääne pool avameres (kv. 357) 50–52 m sügavuses (joon. 10). Kokku traaliti siin neli korda. Kuna koos suguküpse kiluga püüti ka mitesuguküpset, oli võimalik võrrelda nende kahe pikkuserühma toitumist.

Kilu toitumist detsembris iseloomustab väga madal intensiivsus: magude keskmised täitumisindeksid ei ulatunud kogu päeva jooksul 2‰-ni.

Suguküpsete kilude ($l_s = 12,8$ cm) magudes esines nõrgalt seeditud planktereid ainult kell 13. Magude keskmised täitumisindeksid olid suuremad kella 10 ja kella 17 ajal.

Mittesuguküpsetel kiludel täheldati suuremaid täitumisindekse ainult õhtul.

Planktoni ja toidukomponentide liigiline koostis oli detsembris tunduvalt vaesem kui oktoobris. Eriti väikeseks oli jäänud kladotseeride osa: ainult üksikuil leiti magudes *Podon*'it ja *Bosmina*'t. Kopepoodidest esines *Eurytemora*'t planktonis väga vähe, magudes aga puudus täiesti.

Nagu aprilliski, hakkasid jälle domineerima *Temora* ja *Pseudocalanus*. Erinevalt teistest kuudest leiti nüüd kilude magudes üksikuid *Mysis*'e ja *Pontoporeia* eksemplare.

Detsembris esines kilude magudes suhteliselt arvukamalt ränivetikaid. Oma tugeva kesta tõttu ei seedu nad nii kiiresti kui kopepoodid ja jäävad seetõttu sinna kauemaks. Tundub siiski, et ränivetikad ei olnud kilude, vaid plankterite toiduks, sest sageli oli läbi poolseedunud kopepoodide kestade näha ränivetikaid.

KIRJANDUS

- Битюков Э. П., 1961. Питание салаки (*Clupea harengus membras* L.) восточной части Финского залива. Вопросы ихтиологии 4 (21).
- Богоров В. Г., 1934. Инструкция по сбору и обработке материала по исследованию питания планктоноядных рыб. Изд-во ВНИРО.
- Боднек В. М., 1953. Зоопланктон средней и южной части Балтийского моря и Рижского залива. Тр. ВНИРО 26 : 188—208.
- Боднек В. М., 1958. Питание балтийской кильки. Ученые зап. Рижского пед. ин-га 10 : 5—24.
- Сушкина А. П., 1940. Питание личинок проходных сельдей в реке Волге. Тр. ВНИРО 14.
- Сушкина А. П., 1953. Питание салаки Балтийского моря и Рижского залива. Тр. ВНИРО 26 : 118—136.
- Чаянова Л. А., 1951. Питание кильки *Clupeonella delicatula caspia* в Северном Каспии. Тр. ВНИРО 18 : 245—255.
- Чаянова Л. А., 1958. Питание черноморского шпрота. Тр. ВНИРО 36 : 106—127.

Balti Kalamajanduse Teadusliku Uurimise Instituudi
Eesti Mereihetüloogia Laboratoorium

Saabus toimetusse
21. III 1968

A. МИЛЛЕР

О СУТОЧНОМ РИТМЕ ПИТАНИЯ КИЛЬКИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Резюме

В южной части Балтийского моря температура придонных слоев воды (где держалась в период исследования килька) была ниже, чем в северной части. Поэтому в районе Клайпеды встречалось больше кильки с пустыми желудками, и средние индексы наполнения желудка были ниже, чем у кильки из пролива Созла.

Интенсивность питания кильки Балтийского моря в апреле была слабой из-за низкой температуры воды.

Состав пищи в апреле был однообразен, причем как в кормовой базе, так и в желудках доминировали два вида копепоидов: *Pseudocalanus elongatus* и *Temora longicornis*.

В мае (преднерестовый период), после зимнего голодания килька питалась очень интенсивно. В течение суток в Финском заливе отмечались 3, в открытом море 2 интенсивных периода захвата пищи. Первый максимум приема пищи в Финском заливе был в 12 часов, в открытом море — в 14—16 часов. Второй, менее интенсивный прием пищи у кильки Финского залива был между 16—18 часами, у кильки открытого моря его не наблюдалось.

Вечером перед заходом солнца у кильки Финского залива начинался третий интенсивный прием пищи, который продолжался до полуночи, но был значительно слабее утреннего максимума питания. В открытом море вечерний период питания начинался раньше, уже в 20 часов и продолжался до полуночи, достигая более высокого максимума, чем в первой половине дня.

В видовом отношении пища кильки в мае была богаче, чем в апреле, наряду с copeподами в пище и в планктоне встречались и клadoцеры.

В июне (нерестовый период) интенсивность питания кильки в Рижском заливе, несмотря на богатую кормовую базу, была относительно низкой. Килька питалась дважды в сутки: утром на рассвете и вечером до наступления темноты.

В июле в Финском заливе нерест кильки продолжался, поэтому интенсивность питания была значительно слабее, чем в преднерестовый период. Приемы пищи происходили до восхода солнца и до заката, причем наибольшее наполнение желудка было вечером, до захода солнца.

В октябре из-за высокой температуры воды килька Финского залива держалась разреженно и питалась в течение всего светлого времени суток. Наблюдались два максимума интенсивности питания: первый до полудня и второй до захода солнца. Значение клadoцера в пищевом спектре сильно уменьшилось.

Декабрь характеризовался низкой интенсивностью питания кильки в открытом море. Пища долго задерживалась в желудках и была сильно переварена. Прием пищи наблюдался только один раз в сутки (около полудня), причем процент пустых желудков в течение суток был очень велик. Как и в апреле, в пище доминировали *Pseudocalanus* и *Temora*.

Из вышесказанного следует, что килька Балтийского моря питается в светлое время суток, причем в теплое время года наиболее интенсивен прием пищи на границе темного и светлого времени суток, перед восходом и закатом солнца.

Эстонская морская ихтиологическая лаборатория
Балтийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства

Поступила в редакцию
21/III 1968

A. MILLER

MATERIALIEN ZUM TÄGLICHEN NAHRUNGSRYTHMUS DES KILLOS DER OSTSEE

Zusammenfassung

Im südlichen Teil der Ostsee war die Temperatur der tieferen Wasserschichten (in welchen sich auch der Killo zu dieser Periode aufhält) niedriger als im nördlichen Teil. Infolgedessen fanden sich im Gebiete Klaipeda in größerer Anzahl Killos mit leeren Magen, auch die mittleren Füllungsindizes des Magens waren im Vergleich zu den Indexen des Killos aus der Meerenge Soela niedriger.

Die Nahrungsintensität des Killos der Ostsee war im April wegen niedriger Wassertemperatur den ganzen Tag gering.

Der Inhalt der Nahrung des Killos war im April artenarm. Wie in der Nahrungsbasis, so dominierten auch in den Magen zwei Arten von Copepoden: *Pseudocalanus elongatus* und *Temora longicornis*.

Im Monat Mai, vor der Laichperiode, ernährte sich der Killo nach winterlichem Hungern sehr intensiv. Im Finnischen Meerbusen konnte man 3, in der offenen See 2 Perioden täglicher intensiverer Nahrungsaufnahme feststellen. Das erste Nahrungsmaximum wurde im Finnischen Meerbusen um 12 Uhr tags erreicht, in offener See am Nachmittag um 14—16 Uhr. Das zweite Maximum, weniger intensiv, wurde im Finnischen Meerbusen zwischen 16 und 18 Uhr erreicht, in offener See war es überhaupt nicht bemerkbar.

Am Abend vor Sonnenuntergang begann beim Killo des Finnischen Meerbusens eine dritte intensivere Nahrungsaufnahme, welche bis Mitternacht andauerte. Sie war jedoch bedeutend geringer als die morgendliche Aufnahme.

In offener See begann die abendliche Nahrungsperiode früher, bereits um 20 Uhr, und dauerte bis Mitternacht, wobei sie ein höheres Maximum als in der ersten Hälfte des Tages erlangte.

Die Nahrung des Killos war im Mai artenreicher als im April: neben den Copepoden befanden sich in ihr und im Plankton auch Cladoceren.

Im Juni war zur Laichperiode im Rigaschen Meerbusen die Füllungsintensität des Killos, der reichlichen Nahrungsbasis ungeachtet, verhältnismäßig niedrig. Es wurden zwei tägliche Nahrungsaufnahmen des Killos festgestellt: des Morgens bei Tagesanbruch und des Abends bei beginnender Dunkelheit.

Im Juli setzte sich das Laichen des Killos im Finnischen Meerbusen fort, weswegen sich die Nahrungsintensität im Vergleich zur Vorlaichzeit sichtlich verringerte. Nahrung wurde vor Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang aufgenommen, wobei eine maximale Füllung des Magens am Abend vor Sonnenuntergang festgestellt wurde.

Im Oktober ernährte sich der Killo des Finnischen Meerbusens infolge verhältnismäßig hoher Wassertemperatur bei heller Tageszeit. Die Nahrungsintensität zeigte zwei Maxima: das erste vor dem Mittag, das zweite am Abend vor Sonnenuntergang. Von den Nahrungskomponenten hatten die Cladoceren ihre Bedeutung merklich eingebüßt.

Im Dezember war wiederum die niedrige Nahrungsintensität des Killos der offenen See bemerkenswert. Die Nahrung erhielt sich lange im Magen und wurde stark verdaut. Nahrungsaufnahme wurde nur einmal am Tage festgestellt: zur Mittagszeit, wobei das Prozent der leeren Magen sehr hoch war.

Wie im April, dominierten in der Nahrung wiederum *Pseudocalanus* und *Temora*.

Aus Obengebrachtem folgt, daß der Killo der Ostsee seine Nahrung zur hellen Tageszeit empfängt, wobei die intensivere Nahrungsaufnahme in wärmerer Jahreszeit an der Grenze der hellen und der dunklen Tageszeit — bei Sonnenaufgang und bei Sonnenuntergang — stattfindet.

Etnisches Laboratorium für Seeichthyologie
des Baltischen Wissenschaftlichen
Forschungsinstituts für Fischerei

Eingegangen
am 21. März 1968