

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 2

Kesäkuu 1958

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

KANTA VÄHENEÄ - SAALIIT SUURENEVAT

Svenska västkust fiskaren-nimisessä lehdessä kirjoitetaan Ruotsin merikalastuksesta mm. seuraavaa:

Näyttää siltä, että vuosi 1957 on ollut antoisa vuosi merikalastukselle. Kokonaissaalis nousi jopa 211,3 miljoonaan kiloon. Se ylitti edellisen vuoden tuloksen lähes 20 milj. kilolla, ja sen arvo on 148,3 milj. kruunua. Vuonna 1956 kokonaissaaliin arvo oli 131,7 milj. kruunua. Länsirannikon osuus saaliista oli viime vuonna 71 %, etelärannikon 18 % ja itärannikon 11 %. Viimeisten 20 vuoden aikana on tässä suhteessa tapahtunut muutoksia, sillä vuonna 1938 oli länsirannikon osuus saaliista vain 63 %, etelärannikon 10 %, mutta itärannikon 27 %. Pääsyynä näihin muutoksiin on silakan häviäminen Ruotsin itärannikolta.

Saalismäärien vertaaminen ennen maailmansotaa saatuihin saaliisiin osoittaa, että kalastuksen alalla on tapahtunut suurenmoista kehitystä. Saaliithan ovat miltei kaksinkertaistuneet, vaikka kalastajien lukumäärä on vähentynyt noin 25 %:lla. Jokainen kalastaja siis kuljettaa maihin enemmän kuin kaksinkertaisen saalismäärän.

Saaliiden lisääntymiseen ovat syynä tehokkaammat pyyntivälineet, suuremmat kalastusalukset ja myös se, että kalastuslaivat ovat onnistuneet löytämään uusia kaukaisia kalapaikkoja.

Viime maailmansodan jälkeen odotettiin kriisiä, mutta siitä selviydettiin, kun Pohjanmerestä löydettiin valtavia silliesiintymiä. Myöskin Itämeren suhteellisen hyvät turskaesiintymät ovat pitäneet kalastajien vuositulot tyydyttävällä tasolla.

On kuitenkin tapahtunut muutoksia myös huonompaan suuntaan. Niinpä näyttää talvisillillä olevan ehtymäisillään Kattegatissa ja Skagerakissa. Nämä ovat miltei tyhjiin kalastettuja ja laivaston on matkattava pitkälti Pohjanmerelle päästäkseen silliparviin pariin. Tämä vaatii kuitenkin suuria ja kalliita aluksia, joiden hankkimiseen ei monella ole mahdollisuutta. Monet länsirannikon kalastuslaivat eivät pysty seuraamaan mukana tässä kilvassa.

(Svenska västkust fiskaren No 6, Mars 1958)

KAIKULUOTAIMET SISÄVESIKALASTUKSESSA

Saksassa alettiin vuonna 1950 tutkia kaikuluotaimen käyttöä myöskin sisävesikalastuksessa. Tutkimukset jatkuivat vielä vuonna 1957 lokakuusta joulukuuhun. Yhteenvetona tutkimuksista mainitaan seuraavaa:

Nykyiset sisävesien syvyyskartat ovat monesti epätarkkoja ja epätäydellisiä. Suurimmat saaliit tavoitetaan kuitenkin, kun kalanpyydykset asetetaan tarkasti tunnettuun syvyyteen. Kaikuluotauksen avulla voidaan yksityisistä vesistä valmistaa sangen tarkkoja syvyyskarttoja. Pienimmätkin syvyyserot saadaan selville, jos mittauksia suoritetaan kyllin tiheästi. Nämä mittaukset olisi suoritettava aina samalla eikä liian suurella nopeudella.

Syvyystietojen ohella kaikugrammit antavat viitteitä kalakannoista, kalojen leviämisestä ja vaelluksista ko. järvessä tai joessa. Näistä voidaan tehdä johtopäätöksiä kalavesien hoitoa varten. Kaikuluotaimen säännöllinen käyttö vähentää myös kalan oleskelupaikkojen etsimiseen tarvittavaa aikaa.

Tulokset osoittavat, että kaikuluotaimen käytöstä voi sisävesikalastukseenkin olla suurta hyötyä. Saksassa suunnitellaan nyt laajempiakin tämän tapaisia tutkimuksia.

(Bundesforschungsanstalt No Januar/Februar 1958)

KALAN MERKITSEMINEN TATUOIMALLA JA KUMIMAITORUISKEILLA

Erästä Amerikan lohilajia on tutkittu niin, että kaloja on merkitty tatuoimalla. Tatuoinen tapahtui erityisen laitteen avulla. Laitteessa on kolme osaa: 1) runko ja kojepöytä 2) vibraattori eli värähtelijä ja 3) tatuoimisneula väriputkineen. Laitetta on helppo kuljettaa mukana.

Käytetyistä tatuoimisväreistä oli titaanioksidi parhain yhdessä toisten väriaineiden kanssa. Intiansininen-titaanioksidisekoitus tuotti tummanharmaan pastellimaisen aineen. Tämä aine säilyi putkissa käyttökelpoisena noin 3 kuukautta. Intiansininen-titaanioksidin sekoituksella tatuoidut täplät voitiin tuntea vielä 5 kuukauden kuluessa. Myöskin titaanioksidin ja trypaanin sekoite oli tyydyttävä tatuoimisaine.

Alsea-joessa Amerikassa tatuoitiin erästä lohilajia intiansininen-titaanioksidin sekoituksella. Harmaa pilkku rinta- tai vatsaevän juuressa merkitsi sen pyydyksen paikkaa, mistä kala oli pyydetty, ja merkitsemispäivä kävi selville pilkusta vatsan pinnalla.

Merkitsemistä varten kala nukutettiin, jonka jälkeen tatu-
oimislaitteen neulat tatuoivat kalan noin sekunnissa. Tämän tatuois-
tavan käyttöä rajoittaa se, että merkit kestävät enintään 5 kuukaut-
ta. On kuitenkin mahdollista, että vielä kehitetään väriaine, joka
kestää kalassa koko sen elinajan.

Nykyään käytetään esim. Sveitsissä kalojen merkitsemiseen
pääasiassa värillistä kumimaitoa (latexia), joka ruiskutetaan kalaan
erityisellä injektioruiskulla. Näihin ruiskeisiin on käytetty punais-
ta, sinistä ja keltaista kumimaitoa, jonka avulla saadaan aikaan vä-
rillisiä täpliä kalan pintaan. Tämä väri säilyy vähintään 6 kk. Ka-
lojen ei ole havaittu kärsivän tästä merkitsemistavasta.
(Progressive Fish-Culturist vol 19, No:t 2 ja 4 1957)

KALAT ULTRAÄNILÄHETTIJINÄ

Voimalaitosten lähellä vaeltavien lohien liikkeitä voidaan
Amerikassa seurata uudella menetelmällä. On kehitetty laite, niinkut-
suttu ultraäänioskillaattori, joka kiinnitetään kalan selkävän taak-
se. Siinä on kapseliin suljettu patteri, joka toimii noin 7 tuntia.
Veneessä oleva vastaanotin merkitsee ääniaallot. Tämä erikoinen vä-
line osoittaa kuinka syvällä ja mihin suuntaan kala ui.
(Svensk Fiskeri Tidskrift No 2 1958)

LOHIA PELOTTAVA AINE IHMISSÄ

Imettäväisten ihon eritteet pelottavat vaeltavia lohia.
On todettu, että lohet pelkäävät myös sellaista vettä, johon ihminen
on kastanut kättään. Kemialliset analyysit osoittivat, että näin vai-

Merkitsemistä varten kala nukutettiin, jonka jälkeen tatu-
oimislaitteen neulat tatuoivat kalan noin sekunnissa. Tämän tatuomis-
tavan käyttöä rajoittaa se, että merkit kestävät enintään 5 kuukaut-
ta. On kuitenkin mahdollista, että vielä kehitetään väriaine, joka
kestää kalassa ~~ko~~ sen elinajan.

Nykyään käytetään esim. Sveitsissä kalojen merkitsemiseen
pääasiassa värillistä kumimaitoa (latexia), joka ruiskutetaan kalaan
erityisellä injektioruiskulla. Näihin ruiskeisiin on käytetty punais-
ta, sinistä ja keltaista kumimaitoa, jonka avulla saadaan aikaan vä-
rillisiä täpliä kalan pintaan. Tämä väri säilyy vähintään 6 kk. Ka-
lojen ei ole havaittu kärsivän tästä merkitsemistavasta.
(Progressive Fish-Culturist vol 19, No:t 2 ja 4 1957)

KALAT ULTRAÄÄNILÄHETTIJINÄ

Voimalaitosten lähellä vaeltavien lohien liikkeitä voidaan
Amerikassa seurata uudella menetelmällä. On kehitetty laite, niinkut-
suttu ultraäänioskillaattori, joka kiinnitetään kalan selkäevän taak-
se. Siinä on kapseliin suljettu patteri, joka toimii noin 7 tuntia.
Veneessä oleva vastaanotin merkitsee ääniaallot. Tämä erikoinen vä-
line osoittaa kuinka syvällä ja mihin suuntaan kala ui.
(Svensk Fiskeri Tidskrift No 2 1958)

LOHIA PELOTTAVA AINE IHMISEN IHOSSA

Imettäväisten ihon eritteet pelottavat vaeltavia lohia.
On todettu, että lohet pelkäävät myös sellaista vettä, johon ihminen
on kastanut kättään. Kemialliset analyysit osoittivat, että näin vai-

kuttava aine on I-seriini. On kuitenkin mahdollista, että muillakin aineilla on sama vaikutus.

(Umschau 3 Heft 1958)

SÄHKÖSULUSTA

Lohia on Amerikassa ohjattu sähkösulun avulla niiden kulkiessa virtaa ylöspäin. Sulun sähköinen kenttä syntyy riippumaan asettujen elektrodien ja maadoitusjohdon välille. Tällöin käytettiin 110 V jännitettä ja 60 Hz jaksolukua vaihtovirtaa. Sähköinen kenttä estää suurten lohien kulun, mutta se ei toimi sulkuna lohenpoikasille eikä millään tavoin vaikuta niiden kuolleisuuteen. 10-12 cm:n suuriset poikaset kulkevat täysin vahingoittumattomina sulun läpi.

Sähkösulku sopii erityisen hyvin käytettäväksi lohiviljelyksissä. Se sopii tavallisia patoja paremmin erilaisiin jokien virtaolosuhteisiin, ja se on taloudellisempi sekä asentaa että ylläpitää. Sähkösulkuja käytettiin korkeintaan 60 m leveissä ja 3,2 m syvissä virroissa. Sen asentamismahdollisuudet suurempiin virtoihin ovat kyseenalaisia.

(Special Scientific Report - Fisheries No 246 1957)

VAHINGOITTAAKO MERKITSEMINEN KALOJA

Eräässä kanadalaisessa lehdessä on selostettu tietyn purotaimenlajin merkitsemiskokeita. 98 tammukkaa merkittiin Petersenin merkillä (kiinnitetään kalan kiduskanteen). 66 kalaa saatiin alle 200 metrin päästä paikasta, mihin ne oli päästetty merkitsemisen jälkeen. Vain yksi kala kulki noin 3 km virtaa ylöspäin, muut 31 virtaa

alaspäin. Ne kalat, jotka olivat kulkeneet virtaa alaspäin, olivat kooltaan pienempiä kuin ne, jotka olivat pysytelleet paikallaan. Niiden paino oli lisääntynyt normaalia vähemmän, olivatpa jotkut kalat menettäneet painoansa. Otaksuttavasti olivat nämä kalat vahingoittuneet merkitsemisessä.

Tutkimuksesta todettiin mm., että useimmilla tammukoilla näyttää olevan alue, jolta se ei liiku juuri enempää kuin 20 m. Siinä kala luultavasti viettää suurimman osan elämästään.

(Ostkusten April 1958)

SYNTEETTISESTÄ PYYDYSMATERIAALISTA

Monet synteettiset aineet ovat osoittautuneet sekä tieteellisissä että käytännön kokeissa erinomaiseksi kalanpyydysmateriaaliksi. Ruotsissa on tutkittu varsinkin teryleeninä ja kuralonia.

Englannista kotoisin olevan teryleenin ominaisuuksia voidaan luonnehtia seuraavasti: 1) Sen kyky imeä vettä (absorptiokyky) on vain 0,4 %. 2) Se kestää yhtä hyvin märkänä kuin kuivana (nylonin märkäkestävyys on 75-85 % kuivakestävyyydestä). 3) Sillä on hyvin pieni venyvyys, nimittäin 7-10 % (nylon venyy noin 15-25 %). 4) Sitä on äärimmäisen vaikea värjätä. Tämän puutteen kuitenkin korvaa hyvin edellämainittu muuttumaton märkäkestävyys. 5) Se kestää hyvin ultraviolettisäteilyä. Tämä kävi selvästi ilmi kokeessa, jossa kehrättyä nylonia ja teryleeninä pidettiin säteilylle alttiina tietyn ajan ja nylon menetti kestävyystään 80 %, mutta teryleeni vain 40 %.

Japanilaisten valmistaman kuralonin kuiva- ja märkäkestävyyden ero, venyvyys ja absorptiokyky ovat jokseenkin samanlaiset kuin

nylonin. Se eroaa kuitenkin nylonista muutamassa kohdin. Kuten teryleenikin se kestää hyvin ultraviolettisäteilyä, ja sitä on vaikea solmia. Solmitun kuralonlangan lujuus on ainoastaan 35 % suoran langan kestävydestä. Siksi ei kuralon sovi esim. tavallisten kalaverkkojen ainekseksi, vaan se sopii paremmin sulkupyydyksiin, missä se on erinomaista siipi- ja aitaverkkomateriaalina. Se ei kuitenkaan kelpaa kalapesän ainekseksi eikä muihinkaan sellaisiin pyydyksen osiin, joissa langan lujuus joutuu kovalle koetukselle. Japanilainen teollisuus on ratkaissut tämän ongelman kutomalla ns. solmutonta havasta niin, että silmät kudotaan samalla kun lanka kierretään. Lanka ei tietenkään tällöin heikkene. Kalan joutuessa verkon silmään, saattaa silmien yhtymäkohta kuitenkin liukua. Kuralonin etuja ovat suhteellisen halpa hinta ja siitä valmistetun havaksen suuri keveys.

Syntetisistä materiaalia ei käytetä vain kalastuslangoiksi. Se on erityisen sopivaa myös mm. kohoaineeksi. Muovisilla kohoilla on huomattavasti suurempi vedenpaineen vastustuskyky ja vähäisempi absorptiokyky kuin esim. korkilla.

Ruotsissa on verrattu toisiinsa yhtenäisestä muovista ja vaahtomuovista valmistettuja sekä korkki- ja koivulastukohoja. Koikeissa kävi selville, että ensinmainittu kohotyyppejä säilyttää käytännöllisesti katsoen alkuperäisen kantovoimansa pitkän ajan syvässäkin vedessä. Vaahtomuovin kantovoima ehkä hivenen verran vähenee, kun syvyys lisääntyy. Korkki kantoi hyvin matalassa vedessä, mutta jo 55 metrin syvyydessä kantovoima väheni erittäin huomattavasti, jopa 90 %. Lastukohot olivat parempia kuin korkki. 30 vuorokauden kuluttua ne eivät vielä olleet mainittavasti muuttuneita, mutta 60 vuorokauden kuluttua oli muuttumista jo selvästi havaittavissa.

(Ostkusten Januari 1958)

Havaksen kyllästysaineet

Kyllästysaineet estävät lahoamista, ja kyllästäminen on kasvikuuduista valmistetun havaksen tärkein konservointikeino. Myös syntetisistä kuduista valmistettua havasta kyllästetään, kun se halutaan värjätä tai suojata auringon ultraviolettisäteiden vahingollista vaikutusta vastaan.

Havaksen käsittelyssä on käytetty monia, puusta, kuoresta, lehdistä, hedelmistä, juurista ja pähkoistä valmistettuja parkkiainepitoisia uutteita. Myös nykyaikainen kalastus hyväksyy näistä joitakin. Monien alkuperäisten kasviuutteiden käyttö ei siten ole vielä kokonaan hävinnyt käytöstä. Esim. etelä-Saksassa tunnetuin kyllästysaine on yhä edelleen nuorien runsashartsisten havupuiden kävyistä valmistettu keitos.

Tavallisesti Euroopan eri maissa käytetään nykyään valmiita uutteita, joita yleisesti kutsutaan nimellä kateku (cutch). Katekulla tarkoitetaan eräiden akasia-lajien uutteita sekä myös mangrovepuiden kuorista valmistettuja uutteita. Näitä uutteita käytettiin alunperin ruskeina ja mustina väriaineina tekstiiliteollisuudessa ja nahan parhaimisessa, mutta ne ovat osoittautuneet myöskin soveliaiksi kalanpyydysten kyllästysaineiksi. Jatkuvasti kuitenkin yritetään keksiä vartavasten juuri havaksen kyllästysaineeksi sopivia aineita, jotka suojaisivat sen tehokkaasti lahoamiselta ja myös värjäisivät havaksen tasaisesti. Niinpä Englannissa on tuotettu kalanpyydyksiä varten Calda Cutch-niminen kyllästysaineseos, joka sisältää 60-67 % parkkiainetta. Saksassa taas on otettu käytäntöön 72 % parkkiainetta sisältävä Socitan-niminen jauhemainen mangroveuute.

Hyvä konservointivaikutus saavutetaan vain, jos käytetään vähintään 60-prosenttista parkkiainetta. Tämä ei kuitenkaan yksin tuo varmuutta hyvästä tuloksesta. On näet myös välttämätöntä, että verkkomateriaalien kyllästysaineella on tietty pysyvyys. OLIE ja BROWE ovat laatineet erityisen kyllästysaineen määrittämismenetelmän, joka perustuu siihen, kuinka monta prosenttia adsorboituvasta kyllästysaineesta jää lankoihin jäljelle tietyn huuhtelun jälkeen.

Vain käytännön kokeet voivat varmasti osoittaa miten kalaverkkojen kyllästysaineet estävät lahoamista. Kokeet voidaan yksinkertaisesti suorittaa vastaavasti käsiteltyillä ja käsittelemättömillä langoilla, jotka pidetään samassa kalavedessä. Tällöin vaikuttavat langan heikkenemiseen bakteerien lisäksi myös jatkuva veden huuhtomisen aiheuttama kuluminen.

Kyllästysaineen hyvyysluokittelussa käytetään mittana samojen käsittelemättömien lankalaatujen lahoamista. Voidaan esim. ilmoittaa, montako käsittelemätöntä lankaa sinä aikana on täydellisesti hajonnut, kun käsitelty lanka on menettänyt lujuudestaan 50 %. Myös on tullut tavaksi ilmoittaa vertailulangan lujuuden väheneminen käytämällä erilaisia testilukuja. Esim. 200 merkitsee, että vähintään 2 käsittelemätöntä koelankaa on täydelleen lahonnut koeaikana. Kyllästysaineet voidaan siten luokitella:

-	200	tehoton hyvyysluokka	I
200	- 500	vähän tehokas "	II
500	- 1000	melko tehokas "	III
1000	- 2000	hyvin tehokas "	IV
yli	2000	erittäin tehokas"	V

On kuitenkin huomattava, ettei parkkiaine sellaisenaan pääse edes kyllästysainevaikutuksen huonoimpaan luokkaan, koska se huuhtoutuu helposti veteen. Se on sentähden kiinnitettävä. Tämä tapahtuu tavallisesti metallisuoloilla, joita lisätään kyllästysseokseen (esim. testalin, kupari-oksiduuli-preparaatti, kuparioksykloridi, kaliumkromaatti ja kuparivihtrilli tai viimeksimainittujen suolojen seos jne.). Parkkiaineiden kiinnitykseen käytetään Aasiassa muiden kiinnitysaineiden puutteessa mm. verta.

Kalastuksessa käytettävät kyllästysaineet on usein pakattu kuutionmuotoisiin pakkauksiin. Nämä ovat kuitenkin epäkäytännöllisiä, koska kuutioita rikottaessa osa aineesta voi mennä hukkaan. Nykyisin ovatkin tabletit saavuttaneet suurta suosiota. Tarkoituksenmukaisinta on kuitenkin jauhemainen kyllästysaine, mikäli sitä voidaan varastoida eikä se kiehuvaan veteen lisättynä kuohu yli. Nestemäiset uutteet ovat sitävastoin hyljättäviä, koska niiden kuljetus ja säilytys on vaivalloista.

(Bundesforschungsanstalt für Fischerei Januar/Februar 1958)

KINALDIINI, UUSI KALOJEN NUKUTUSAINE

Kalan kuljetuksessa ja käsittelyssä käytettyjä nukutusaineita ovat mm. natriumamyaali, uretaani, tiopentalnatrium, trikaiini, metaanisulfonaatti, klorbutanoli, eetteri ja hiilidioksidi. Yhdysvalloissa pyrittiin kuitenkin löytämään näitä varmempi, tehokkaampi ja taloudellisempi nukutusaine. Monien kokeiltujen yhdisteiden joukosta löydettiin vihdoin kinaldiini (Quinaldine), jolla on mainitut ominaisuudet.

Kinaldiinin vaikutustapaa ei vielä täysin tunneta. Otaksutavasti se, kuten muutkin nukutusaineet, lamauttaa kalan keskushermostojärjestelmän. Kun eläviä kaloja käsitellään kinaldiinilla, liikuminen lakkaa 45 sek:n-6 min:n kuluttua. Nukutetussa tilassa kalan lihakset veltostuvat, eikä se vastusta hellävaraista käsittelyä. Kuitenkin, jos se esim. törmää kuljetusastian seinämiin, se saattaa uida pois päin jonkin matkaa ja vaipua sen jälkeen uudelleen uneen.

Kun nukutettu kala siirretään kinaldiiniliuoksesta puhtaaseen veteen, normaali tila palautuu 1-10 minuutissa. Nukutuksen aiheuttaa jo melko mieto kinaldiinipitoisuus, joka kokeiluissa vaihteli 5-12 miljoonasosaan kinaldiinia. Vaikka jo pienet kinaldiiniväkevyydet aiheuttavat kalojen vaipumisen narkoosiin, voi kala sietää myös väkevää kinaldiinikonsentrationta ilman, että siinä esiintyy min-käänlaisia myrkytysoireita.

Puhdas kinaldiini liukenee veteen vain vähässä määrin. Sitä käytetäänkin tavallisesti asetoniliuoksena, jolloin kinaldiini leviää veteen tasaisesti ja nopeasti.

(Progressive Fish-Culturist vol 20, No 1, 1958)

TALOUSKALOJEN RASVAPITOISUUS

Kalataloudellisessa tutkimustoimistossa suoritettiin vuosina 1956 ja 1957 rasvamäärityksiä eräistä talauskaloistamme. Tutkittavina oli 18 eri kalalajia, nimittäin ahven, hauki, kuha, kuore, kampela, kiiski, lahna, made, muikku, pasuri, siika, simppu, sulkava, särki, säyne, seipi, sorva, turska ja vimpa. Rasvamääritykset tehtiin 1) koko kalasta, 2) lihasta ja 3) kalan eri osista käyttämällä tans-

kalaista kipsi-bentsoli menetelmää. Tärkeimpiä ruokakaloja pyrittiin tutkimaan ympäri vuoden, jotta saataisiin kuva mahdollisesta rasvapi-toisuuden vaihtelusta eri vuodenaikoina. Joistakin kaloista tehtiin kuitenkin vain 1-3 määrittystä.

Seuraavassa asetelmassa luetellaan tutkitut kalat koko ka-lan vuoden kaskirasvaprosentin mukaan korkeimmasta arvosta pienimpään:

kalalaji	keskim. rasva% koko kala	rasva% liha	pienin ja suurin koko kala	todettu rasva% liha
Lahna	6,0	4,3	0,8 - 9,8	0,5 - 7,8
Kuore	4,8	2,2	2,5 - 7,0	1,6 - 3,7
Särki	4,3	3,2	0,5 - 10,3	0,3 - 6,0
Muikku	4,1	3,3	1,0 - 8,4	0,7 - 7,4
Säyne	3,7	2,2	0,9 - 6,7	0,6 - 3,3
Siika	3,4	2,7	1,0 - 6,5	0,3 - 5,6
Kuha	2,9	0,9	0,5 - 5,3	0,2 - 1,6
Ahven	2,8	1,3	1,1 - 3,9	0,5 - 2,7
Kiiski	2,4	1,9	1,4 - 3,6	0,9 - 3,1
Made	2,1	0,5	1,0 - 3,4	0,2 - 1,0
Hauki	0,9	0,3	0,2 - 2,1	0,1 - 0,7

Kun kalat järjestetään lihan keskimääräisen rasvaprosentin mukaan saadaan oheinen luettelo:

kalalaji	lihan rasva%	kalalaji	lihan rasva%
Lahna	4,3	Kiiski	1,9
Muikku	3,3	Ahven	1,3
Särki	3,2	Kuha	0,9
Siika	2,7	Made	0,5
Kuore	2,2	Hauki	0,3
Säyne	2,2		

Lahna säilyttää tässäkin luettelossa kärkitilan. Tämä kär-kitila saattaisi kuitenkin muuttua, jos olisi analysoitu laajempi ma-

teriaali. Lahnan rasvapitoisuus näyttää vaihtelevan erittäin suuresti eri yksilöillä. Vuodenaikaisessa vaihtelussa havaittiin myös keväällä rasvapitoisuuden alenemista ja syksyllä sen nousua. Selvin vuodenaikainen vaihtelu havaittiin kuitenkin muikulla, jonka rasvapitoisuus oli korkeimmillaan heinä-elo-syyskuussa (kuukausien keskiarvo noin 6-7%) ja senjälkeen aleni jyrkästi ollen alhaisimmillaan joulutammihelmikuussa (kuukausien keskiarvo noin 1-2%), jonka jälkeen rasvapitoisuus alkoi hiljalleen kasvaa.

Särjen, siian, kuoreen ja säyneen lihan keskirasvapitoisuus pysyttelee myös 2 %:n yläpuolella. Näiden kalojen lihan rasvapitoisuudessa on myöskin melkoisia vaihteluja. Pienin vaihtelu esiintyy kuoreella. Vaihtelut johtuvat, kuten edellä mainittiin, vuodenaikasta, mutta myös ilmeisesti siitä, että analysoidut kalat olivat useimmiten peräisin eri kalavesistä. Kiiski ja ahven olivat jokseenkin samaa luokkaa rasvapitoisuudeltaan. Rasvattominta oli kuhan, mateen ja hauen liha. Koko kuhan suhteellisen korkea rasvapitoisuus johtuu siitä, että se kerää runsaasti rasvaa vatsaonteloonsa, mutta ei lihaan. Myös koko mateen melkoinen rasvapitoisuus johtuu maksan suuresta rasvamäärästä.

Rasvamäärityksiä suoritettiin myös kalojen eri osista mm. päästä, maksasta, muista sisälmyksistä, mädistä ja maidista.

Kalojen pää sisälsi yleensä melko runsaasti rasvaa, lahna noin 8 %, muikku ja säyne n. 6 %, ahven 4,5 %, särki 5,8 % ja siika 5,2 %, mutta hauen, mateen, turskan ja kuhan päät sisälsivät rasvaa vain n. 1 %.

Maksan rasvapitoisuus oli mateella ja turskalla huomattavan

korkea. Turskan maksasta analysoitu korkein rasvaprosentti oli 67,2 % ja mateen maksasta 47,4 %. Nämä kalat varastoivatkin rasvaa juuri maksaan, ja niiden liha on erittäin rasvatonta (0,2-1 %). Muiden kalojen maksan rasvapitoisuus vaihteli noin 1-6 %.

Mädin rasvapitoisuus ei tavallisesti näytä olevan kalan keskimääräistä rasvapitoisuutta suurempi ja saattaa se siten olla joskus melko alhainen. Se vaihtelee 0,2-9,5 % välillä. Maitia analysoitiin vain vähän ja saadut arvot vaihtelivat 0,6-1,7 %.

Muut sisälmykset, ennen kaikkea suolisto sidekudokseen oli useimpien tutkittujen kalojen pääasiallinen rasvavarasto. Ahven, lahna, kuha, säyne ja hauki keräävätkin rasvaa juuri vatsaonteloon. Siika, kuore ja muikku keräävät rasvaa paitsi vatsaonteloon myös lihaan. Yleinen sääntö on se, että kalat keräävät rasvaa ravintorikkaina aikoina, joten rasvapitoisuus pyrkii kohoamaan syksyä kohti. Vanhemmat kalat ovat yleensä rasvaisempia kuin nuoret.

Edellämäinittujen kalojen lisäksi suoritettiin joitakin määrityksiä myös kampelasta, pasurista, vimasta, sorvasta, simpusta, salakasta ja seivistä. Kampela sisälsi melko runsaasti rasvaa, nimitäin koko kala 5,0, liha 5,5 ja pää 6,7 %. Ainoa analysoitu pasuri sisälsi jopa 9,4 % koko kala ja liha 6,5 %. Muita todettuja arvoja ovat: salakka 8 % koko kala ja liha 4,5 %, vimpa koko kala 5,4 % ja liha 4,4, sorva 3,6 % koko kala, simppu koko kala 3,8 % ja seipi 1,6 % koko kala. Koska näistä kaloista suoritettiin vain 1-3 määritystä eivät sanotut prosenttiluvut kelpaa verrattaviksi koko vuoden keskiarvojen kanssa.

Kalataloudellisessa tutkimustoimistossa suoritettua tutkimusta silakan rasvapitoisuuden vaihteluista on selostettu tämän tiedotuslehden numerossa 2/1957.