

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja

№ 3

syyskuu 1962

S i s ä l l y s

	sivu
Kalojen merkinnästä radioaktiivisilla aineilla	2
Mihin hävisivät radioaktiiviset sateenkaari- raudut	4
Endrin - uusi kalamyrkky?	4
Lohenalkion eloonjäämiseen vaikuttavista ympä- ristötekijäistä	4
Veden happipitoisuuden vaikutus kalan kasvuun	6
Kiinalaista ahventa kotiutetaan Neuvostoliit- toon	7
Luonnonvaraisen ja lammikoissa kasvatetun rau- tukannan pyyntikokeista	7
Haitallisten vesikasvien tuhoamisaineista	8
Onko suihkumoottorivene käyttökelpoinen ammatti- maisessa kalastuksessa?	9
Jäänvalmistuskone troolareita varten	10
Nopea menetelmä meren pintalämpötilan mittaami- seen	10
Kuminen "pyöriäisennahka" lisää alusten nopeut- ta	10
Kala ravintona - kansainvälisen konferenssin ai- he	11
Merieläimistä saatujen ravintorasvojen merkitys ihmisen terveydelle	13

KALOJEN MERKINNÄSTÄ RADIOAKTIIVISILLA AINEILLA.

Kalojen tähän saakka käytetyt merkintätavat, kuten evien leikkaaminen, merkkien kiinnittäminen ruumiin eri puolille jne, eivät sovellu aivan pienten poikasten eikä heikkosuomuis-ten kalojen merkintään. Venäläiset tutkijat ovat muutamia vuosia sitten ryhtyneet kokeilemaan kalojen merkintää radioaktiivisilla aineilla. He ovat käyttäneet kokeissaan radioaktiivista fosforia ja kalsiumia, joista jälkimmäinen on kauemmin kalassa säilyvä.

Radioaktiivisella aineella on merkintä nopea ja helppo suorittaa. Kaloja pidetään jonkin aikaa tätä ainetta sisältävässä vedessä, jolloin osa siitä imeytyy kalan kudoksiin. Merkittyjen kalojen löytäminen saaliista on myöskin helppoa, kun on käytettävissä riittävän herkäät mittarit.

Ilmeisen tehokkaasti tätä menetelmää voidaan käyttää erilaisten kalastusvälineiden, kuten isorysän ja nuotan, kalastustehon tutkimisessa. Vaeltavien kalaparvien suunnan ja nopeuden tutkimiseen nopea radioaktiivinen merkintä soveltunee erinomaisesti.

Tietyn suljetun vesialueen, esim. järven, kalakanta voidaan laskea merkintätutkimusten avulla. Merkitään ja vapautetaan suuri joukko kaloja tasaisesti koko tutkittavalla alueella. Kun saaliista pidetään tarkkaa kirjanpitoa sekä lasketaan siinä olevien merkittyjen kalojen määrä, voidaan koko järven kalakanta laskea kaavalla: $N = M \frac{m}{n}$, jossa m on saaliissa olevien merkittyjen kalojen määrä, n on koko saalismäärä, M merkittyjen kalojen kokonaismäärä, mikä laskettiin vapaaksi järveen ja N on järven koko kalamäärä. Suhde $\frac{m}{n}$ tietyn ajanjakson puitteissa ilmaisee myöskin kalastuksen tehokkuuden. Koska tällainen kalakannan arvioimismenetely on sitä tarkempi, mitä suurempi on merkittyjen kalojen prosenttuaalinen osuus saaliissa, on välttämätöntä käyttää nopeaa ja helppoa merkintätapaa. Radioaktiiviset aineet tarjoavat tähän käyttökelpoisen mahdollisuuden.

Aivan pienten poikasten merkintään radioaktiivisten aineiden käyttö on miltei ainoa keino. Merkitsemällä vastakuoriutuneita poikasia voitaisiin tutkia kalanpoikasten luonnol-

lista kuolevaisuutta mätimunasta pyyntikokoiseen kalaan saakka.

Käyttämällä radioaktiivisia aineita suurien kalamäärien merkitsemiseen saattaisi olla mahdollista ratkaista ammattimaisen kalastuksen tärkein teoreettinen kysymys - suhde kalan ja kalastusvälineen välillä. On mahdollista, että tämän vuorovaikutuksen tunteminen ja oikea hyväksikäyttö saattaisi lisätä ammattikalastuksen kannattavuutta huomattavasti.

Vaara, mikä radioaktiivisten isotooppien käytöstä aiheutuu kaupallisen kalastuksen yhteydessä on vähäinen mutta radioaktiivisuuden määrän tarkkailu kaloissa on kuitenkin järjestettävä kalastuspaikoille.

(Fischerei-Forschung 5/1/62)

Kanadassa on myöskin suoritettu kala- ja nahkiaismerkintöjä radioaktiivisilla aineilla. Kokeissa on käytetty radioaktiivista kesiumia ja rautaa. Radiokesiumin on osoitettu olevan sopivan merinahkiaisen poikasten merkinnässä. Tämän eläimen poikastiheydestä on toistaiseksi varsin hatarat tiedot, vaikka eläimen elintapoja on tutkittu varsin laajasti, koska se on tuhonnut suurten järvien lohikannan miltei olemattomiin ja taistelukeinoja sitä vastaan on pyritty kehittämään vuosikausia. Nahkiaisen poikasten merkintä suoritettiin pitämällä niitä radiokesiumia sisältävässä liuoksessa. Poikasten radioaktiivisuus aleni puoleen noin 47 päivässä. Tämä niinsanottu biologinen puoliintumisaika osoittautui olevan suurin piirtein samanpituinen myöskin radioraudalla, vaikka sen aktiivisuus muutoin on paljon nopeammin vähenevä kuin radiokesiumin. Viimeksimainitun aineen käyttö merinahkiaisten merkinnöissä, ei ole vaarallista ihmisen kannalta, koska tätä kalaa ei käytetä ihmisravinnoksi. Myöskin on melko epätodennäköistä, että nahkiaisten radiokesium kerääntyisi niitä syöviin eläimiin, esim. kaloihin, ja tätä tietä olisi ihmiselle vaarallista.

(Journal Fish. Res. Board of Canada 19/1/62.)

MIHIN HÄVISIVÄT RADIOAKTIIVISET SATEENKAARIRAUDUT.

Japanilainen tutkijaryhmä merkitsi puolet 2034 kappaleen sateenkaarirautuerästä radioaktiivisella sinkillä. Kalat, keskipainoltaan 2,7 gr, laskettiin vapauteen. Tämän jälkeen ryhdyttiin seuraamaan, mitkä eläinryhmät syövät poikasia. Tämä voitiin suorittaa tutkimalla istutusalueelta pyydettyjen suurempien taimenten sekä erään lähistöllä pesivän koskikaran sukuisen lintuparin ulosteiden radioaktiivisuus.

57 päivää istutuksen jälkeen suoritettujen laskelmien mukaan täysikasvuiset taimenet olivat syöneet noin 33 ja mainittu lintupari 1140 sateenkaariraudun poikasta. Koealueella laskettiin tämän ajankohdan jälkeen olevan 782 poikasta elossa. Näinollen kokonaisuolevaisuus oli ollut $2034 - 782 = 1252$ poikasta; 94 % näistä poikasista oli joutunut yhdentoista täysikasvuisen taimenen ja yllämainitun lintuparin ruoaksi. Lintujen osuus oli peräti 97 % taimenten ja lintuparin syömästä yhteismäärästä.

(Biol. Abstr. 39/1/62)

ENDRIN - UUSI KALAMYRKKY?

Intianmeren-Tyynenmeren alueella on kokeiltu endrin-nimisen aineen käyttöä erilaisten luonnonlammikoiden tyhjentämiseen kaloista. Suositeltava annostus on 0,008 mg vesilitraa kohti puhtaana endrininä laskien. Tässä väkevyydessä käytettynä endrinin todettiin olevan paljon halvempaa kuin muiden yleisesti käytettyjen kalamyrkkujen, kuten esimerkiksi rotenoonin. Tällä myrkyllä tapettuja kaloja voidaan käyttää vaaratta ihmisravinnoksi. (Suomessa endrinin hinta toimituksen saamien tietojen mukaan on noin 3-4-osa rotenoonin hinnasta.)

(Biol. Abstr. 36/5/61)

LOHENALKION ELOONJÄÄMISEEN VAIKUTTAVISTA YMPÄRISTÖTEKIJOISTA

Yhdysvaltain Tyynenmeren kalastuskomissio on ryhtynyt perusteellisesti selvittämään lauttauksen ja siihen liittyvien vesistöjärjestelyjen vaikutusta lohenpoikasten eloonjäämiseen.

Tutkimuksen ensimmäinen osa on saatettu julkisuuteen. Siinä käsitellään luonnontilaisten jokien kasvuolosuhteita.

Eri tutkijoiden suorittamista kokeista tiedettiin jo entuudestaan, että lohenalkiot kuolevat kaikki jos haudontaveden happipitoisuus alennetaan alle 1,6 mg:n litraa kohden. Arvo näyttää hieman vaihtelevan eri lohilajeilla. Samoin tiedettiin, että se happipitoisuus, mikä juuri ja juuri vastaa alkion tarvetta, niinsanottu kriittillinen piste, on heti mätimunien hedelmöittämisen jälkeen noin 0,7 mg/l happea; 20 päivää hedelmöittämisen jälkeen saatu arvo on 2,8 mg/l ja vähän ennen kuoriutumista hapentarve on peräti 6-7 mg/l lohilajista ja lämpötilasta riippuen.

Nyt suoritetuissa tutkimuksissa seurattiin kuinka lohenalkiot kasvavat erilaisissa happikonsentraatioissa. Alkioiden koossa havaittiin merkittäviä eroja, jos niitä oli haudottu 2,5 mg/l - 11,7 mg/l vaihtelevissa happipitoisuuksissa. Kentällä suoritetuista havainnoista käy selvästi ilmi, että lohenpoikasten eloonjääminen on riippuvainen niitä ympäröivän veden happipitoisuudesta, kuten laboratoriokokeiden perusteella voitiin jo osoittaa.

Hapen ohella virtausnopeus on tärkeä tekijä arvosteltaessa lohenpoikasen viihtyvyyttä jollakin jokialueella. Nopeuden mittana pidetään tässä tapauksessa niinsanottua todennäköistä nopeutta, mikä saadaan tietynlaatuisen huokoisen pohjamateriaalin läpi virtaavan veden määrästä aikayksikössä. Todellinen veden virtausnopeus pohjasoran sisässä vaihtelee eri reijissä ja on vaikea mitata luonnon olosuhteissa. Kokeissa havaittiin että todennäköisen virtausnopeuden täytyy olla 5 millimetriä tunnissa, kun veden happipitoisuus on 3 mg/l. Jos veden happipitoisuus on 2 mg/l, virtausnopeuden on oltava 15 mm/t. Todellisen virtausnopeuden mittauksista on saatu tulokseksi 3-6 senttimetrin tuntinopeus 2,5 mg:n happipitoisuudessa.

Laboratoriokokeiden perusteella suunnitelluissa kenttäkokeissa haudottiin poikasia reijitetyissä alumiiniputkissa ja ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa säiliöissä, jotka oli sijoitettu lohen luonnollista kutua vastaaviin paikkoihin pohjasoran sisään. Mätimunat pidettiin koepaikoilla

poikasten kuoriutumiseen saakka. Veden happipitoisuus ja muut asiaankuuluvat havainnot suoritettiin päivittäin. Tuloksista käy kiistämättömästi ilmi, että veden happipitoisuuden lohen kutualustan läpi tiikkuvassa vedessä tulee olla sangen korkean, peräti noin 8 mg/l, mikä on paljon korkeampi arvo kuin aikaisemmin otaksuttiin. Poikasten kokoa ja haudontaveden happipitoisuutta verrattaessa havaittiin, että poikaset ovat sitä suurempia, mitä korkeampi on happipitoisuus kuten laboratorio-kokeiden perusteella oli ilmeistä. Virtausnopeuden lisääntyminen näytti myös lisäävän hieman poikasten eloonjäämismahdollisuuksia, vaikkakaan sillä ei tuntunut olevan kovin suurta vaikutusta tutkituissa luonnonolosuhteissa, missä todennäköinen virtausnopeus vaihteli 6-48 cm/t.

(Pacific Marine Fisheries Com. vuodelta 1961, 14. vuosiraportti)

VEDEN HAPPIPITOISUUDEN VAIKUTUS KALAN KASVUUN.

Veden happipitoisuuden perusteella on totuttu arvostelemaan järven soveltuvuutta erilaisten kalojen kasvatukseen. Lohikaloiden katsotaan yleensä viihtyvän vain verraten happirikkaissa vesissä. Tosin on tavattu taimenia vesistä, joissa alusveden happipitoisuus on hälyttävän pieni, minkä on katsottu osoittavan, että tämä peruste olisi huono lohikaloiden viihtymistä arvosteltaessa. Tällainen epävarmuus johtuu kuitenkin vain tarkkojen tutkimusten puutteesta.

Amerikkalainen tutkijaryhmä on tutkinut veden happipitoisuuden vaikutusta erään Tyynenmeren lohilajin (*Oncorhynchus kisutch*) poikasten kasvuun ja ravinnon käyttöön. Kesänvanhoja lohenpoikasia kasvatettiin 20 asteisessa makeassa vedessä ruokkimalla niitä pienillä meriäyriäisillä. Kaloilla oli ruokaa tarjolla kymmenen tunnin ajan päivittäin. Vuonna 1956 suoritettussa kokeessa kalojen ravinnonkulutuksen ja kasvun suhde aleni jonkin verran, kun kasvatusveden happipitoisuus alennettiin 8,3 litramilligrammasta 5-6 litramilligrammaan puhaltamalla typpeä altaaseen. Suhdeluku laski jyrkemmin, kun veden happipitoisuutta edelleen alennettiin. Painon lisäys grammoissa kulutettua ravintogrammaa kohden pieneni

jossain määrin, kun veden happipitoisuus oli noin 4 mg/l. Tätä alemmassa happipitoisuudessa koekalojen paino ei lisääntynyt ollenkaan. Kun kasvatusveden happipitoisuus pidettiin 2,1 - 2,3 mg/l, monet kaloista kuolivat. Ne, jotka säilyivät hengissä, söivät hyvin vähän ja niiden paino aleni.

(Biological Abstracts 39/2/62)

KIINALAISTA AHVENTA KOTTUTETAAN NEUVOSTOLIITTOON.

Eräs ahvenlaji (*Siniperca chua-tsi*) elää Kiinan, Korean ja Neuvostoliiton Kaukoidän joissa ja järvissä. Se on verraten nopeakasvuinen. Vuoden ikäisenä se saavuttaa 12-13 senttimetrin pituuden ja on noin 200 g:n painoinen. Äskettäin venäläiset ovat yrittäneet kotiuttaa sitä Euroopan puolelle. Seitsemänsataa kutukypsää kiinanahventa kuljetettiin erääseen järveen Moskovon lähelle. Ahvenen otaksutaan voivan käyttää ravinnokseen kiiskeä (*Acerina cernua*). Uusissa asumavesissään saattaa kiinanahvenesta tulla sekä kaupallisesti arvokas kala että mielenkiintoinen urheilukalastuksen kohde.

(Biol.Abstr. 39/1/62)

LUONNONVARAISEN JA LAMMIKOISSA KASVATETUN RAUTUKANNAN PYYNTIKOKEISTA

Amerikkalaiset tutkijat havaitsivat, että kotieläimenä pitemmän aikaa hoidetun rautukannan (*Salvelinus fontinalis*) yksilöt olivat akvaarioissa vähemmän varovaisia kuin luonnonvaraisesta kannasta polveutuvat yksilöt. Ilmiötä päätettiin tutkia luonnon olosuhteissa. Tämän vuoksi istutettiin erääseen noin 2 ha:n suuruiseen lampeen sekä lammikkoviljelyskantaa, joka oli ollut "kotieläimenä" noin 90 sukupolven ajan, että villeistä vanhemmista polveutuvaa kantaa. Kalojen koko istututushetkellä oli noin 6-7 tuumaa.

Istutusta seuraavan vuoden kesällä suoritetuissa perhokalastuskokeissa saatiin "kotieläinrauduista" pyydetyksi 30 % koko kannasta, villistä kannasta saatiin 12 %. Rysäkalastuksessa havaittiin myös "kotieläinkannan" olevan paljon helpommin pyydettävissä kuin villin. Kolmen viikon pituisen rysäkalastusjakson aikana laskettiin saadun pyydystetyksi 82 %

kotieläinkannasta kun vastaava prosenttiluku villissä kannassa oli n. 55. Verkkokalastuksessa ei sensijaan havaittu mitään eroja eri ryhmien välillä.

Tulokset käyvät yhteen akvaariokokeiden kanssa, joissa villin kannan havaittiin pysyttelevän mielellään akvaarion pohjalla kun taas lammikkokanta asusteli pintavedessä. On mahdollista, että lammikkokalalla on taipumus ottaa ruokaa pinnasta, mikä selittäisi sen helpon saalistuksen perholla. Tämä ominaisuus saattaa olla seurausta useiden sukupolvien aikana tapahtuneesta valinnasta.

Joskaan tämä koe ei kokonaan ratkaise erilaisten rautukantojen käyttäytymisprobleemeja, osoittaa se kuitenkin, että kannan valinnassa istutustarkoituksiin on otettava huomioon muitakin seikkoja kuin pelkästään nopea kasvu ja hyvä eloonjäämiskyky poikaskasvatuksessa. Luontaiset taipumukset sopeutua luonnon olosuhteisiin on katsottava tärkeiksi arvosteluperusteiksi valittaessa istutuskantoja luonnon vesiä varten.

(Trans.Amer.Fish. Soc. 91/2/62)

HAITALLISTEN VESIKASVIEN TUHOAMISAINEISTA.

Kuparisulfaatti tuhoaa erittäin tehokkaasti sinileviä, kuten Anabaena- ja Microcystis-lajeja, kun sen väkevyys on 2 mg/l. Samalla se kuitenkin tappaa myös suuremmat kalat kun taas poikasille tämä väkevyys ei ole vaarallinen. Kuparisulfaattikäsittelyn ei ole havaittu alentavan kalalammikon tuotantokykyä. Päinvastoin käsitellyissä lammikoissa kalojen kasvu on ollut parempi kuin käsittelemättömissä.

Laboratoriossa ja kentällä suoritetuissa kokeissa on havaittu että ammoniakki, 18 mg/l-väkevyisenä liuksena (typeksi laskettuna), on tehokas useiden vahingollisten vesikasvien tuhoamisaine. Levitettyinä levien saastuttaman veden pintakerrokseen ammoniakkikaasu tappaa levät viiden päivän kuluessa. Vaikkakin se on kaloille myrkyllistä voidaan käsittely järjestää paikallisena niin, että ainakin suuremmat kalat säästyvät. Ammoniakin lannoitevaikutus ja sen käyttökelpoisuus vähemmän toivottavien kalojen tappamisessa tekee sen erityisen soveliaaksi leväntuhoamisaineeksi kalavesissä.

Israelissa on havaittu lignasanin olevan tehokkaan Prymnesium- nimisen, kaloja tappavan levän tuhoamiseen. Kaupallisena valmisteena lignasan on jauheena, joka vaikuttavana aineena sisältää 6,25 % orgaanista elohopeafosfaattia (etälymercurifosfaattia). Kalalammikoiden käsittelyssä tarvittava väkevyys on 0,5 mg/1 lignasania. Lignasan on tehokasta myöskin verraten kylmässä, 10-13 asteisessa vedessä. Kenttäkokeissa on havaittu, että karppi kestää 5-6 kertaa suuremman aineväkevyyden kuin mitä tarvitaan levän tuhoamiseen. Prymnesium-levän tappava väkevyys ei myöskään ole haitallinen karpin ravintoeläimille (Cyclops, Daphnia, Chironomidit).

(World Fisheries Abstracts 12/5/61)

ONKO SUIHKUMOOTTORIVENE KÄYTTÖKELPOINEN AMMATTIMAISESSA KALASTUKSESSA?

Merentakaisia kalamiehiä kiinnostaa nykyisin suihkukäyttöisten moottoriveneiden käyttökelpoisuus kalastuksessa. Näissä veneissä ei ole ensinkään potkuria ja vaihteistoa, vaan voimakone pyörittää vesipumppua, jonka antama voimakas suihku kuljettaa venettä.

Pari vanhaa verkkokalastajaa on kokeillut suihkumoottoriveneen käyttöominaisuuksia vuoden 1961 kalastuskaudella. Heidän kymmenmetrisissä veneissään oli 230 hevosvoiman moottori. Suihkuputken läpimitta oli 4 ja 3½ tuumaa. Paksumman putken työntövoima on suurempi mutta ohueammalla purkaussuuttimella saavutetaan suurempi nopeus. Suihkumoottorin teho on sama kuin vastaavankokoisen potkurikoneen käytetyillä kierrosluvuilla, 3500-3850 kierrosta minuutissa, mutta kuitenkin pienempi kuin käytettäessä kierrosluvun alennusvaihdetta 2:1.

Veneiden suihku voitiin kääntää päinvastaiseksi, joten peruuttaminen oli mahdollista. Niiden liikkuvuus sekä eteen että taaksepäin oli erinomainen. Suihkumoottorin etuna on myös, ettei ole vedenalaisia huollettavia varusteita kuten potkurialuksissa.

Suihkuveneen haittapuolena on, että voimakkaalla tuulella sitä on vaikea ajaa laituriiin. Suihkupumpun sisäänottoaukon suojus kerää likaisessa satamassa helposti roskia ja tukkeutuu. Se tosin on helppo puhdistaa.

Suihkuvene on ilmeisen käyttökelpoinen matalan veden verkkokalastuksessa.

(Com. Fisheries Abstracts 15/7/62)

JÄÄNVALMISTUSKONE TROOLAREITA VARTEN.

Venäläiset ovat kehittäneet leikkuukoneen periaatteella toimivan jäänvalmistuskoneen, josta saadaan lumijäätä tai jäähilettä. Koneen nimellisteho on 5 tonnia jäätä vuorokaudessa haihdutuslämpötilan ollessa -20 astetta. Terien leikkauskulman ollessa 30 astetta lumen tilavuuspaino on 250 kg/m^3 . Hilejäättä valmistettaessa koneen voimantarve on 0,3-0,4 kW; lumijäättä valmistettaessa vastaavasti 0,4-0,5 kW. Käytettäessä -28 asteen pakkasta koneen teho on 7 tonnia jäätä vuorokaudessa. Sen koko on 150 x 98 x 90 cm.

(Com. Fisheries Abstracts 15/7/62).

NOPEA MENETELMÄ MEREN PINTALÄMPÖTILAN MITTAAMISEEN.

Kanadan kalataloudellisen tutkimuslaitoksen koeasemalla Nanaimossa on kehitetty uusi laite meren pintalämpötilan mittaamiseksi. Laitteen toiminta perustuu säteilylämmön mittaukseen. Laite on asennettu lentokoneeseen, joka lentäessään meren yllä voi suorittaa mittaukset noin $\frac{1}{2}$ asteen tarkkuudella. Laitteella voidaan suorittaa nopeasti lämpötilamittaukset laajoilla alueilla aukottomasti, mistä on huomattavasti etua kalastusta suunniteltaessa.

(Fishing News 62)

KUMINEN "PYÖRIÄISENNAHKA" LISÄÄ ALUSTEN NOPEUTTA.

Muutamia vuosia sitten havaittiin tutkimuksissa, että pyöriäisten huippunopeus on yllättävän suuri siihen voimaan nähden, minkä niiden lihasten laskettiin voivan kehittää. Tutkimuksissa todettiin, että tämä oli mahdollista vain siitä syystä, että pyöriäisen ihossa on joustava limakerros, joka erittäin tehokkaasti pienentää ihon ja veden välistä kitkaa. Tämän havainnon pohjalla on saksalainen tutkija, tri Kramer, kehittänyt kumimaisen laivanpohjan peiteaineen, joka hänen väitteensä mukaan lisää aluksen nopeutta ilman, että moottorin-

tehoa tarvitsee lisätä. Normaalisti vedessä kulkeva esine kulluttaa 70-90 % työntövoimastaan sen itsensä aiheuttamien pyörrevirtausten imun voittamiseen. Peiteainetta käytettäessä vähenee imu, niin väitetään, jopa 50 % kokonaan veden alla uivissa kappaleissa. Peiteaineessa on ohuiden kumikalvojen välissä pienenpieniä kumipilareita. Näiden pilareiden välisissä kanavissa on vapaasti virtaavaa, tahmeaa nestettä. Peiteaineen ulkopinta on pehmeää, mutta kanavat antavat sille kimmoisuutta ja neste toimii välttämättömänä jarruna pyörrevirtausten pysäyttämisessä. Samalla tavoin on pyöriäisenkin ihossa noin 1,6 m paksuinen joustava ja tiehyeitä täynnä oleva pintakerros. Koeajoja on jo suoritettu moottoriveneillä ja havaittu tästä päällysteestä olevan huomattavaa apua tietäntyyppisissä aluksissa.

(World Fisheries Abstracts 12/5/61)

KALA RAVINTONA - KANSAINVÄLISEN KONFERENSSIN AINE.

FAO:n kokoonkutsutsumana pidettiin New Yorkissa kansainvälinen kokous syyskuussa 1961, missä pohdittiin kalan merkitystä ihmiskunnan ravitsemuksessa. Keskusteluissa käsiteltiin seuraavia pääteemoja: 1) kalastuksen nykyinen tila ja mahdollisuudet tuotannon lisäämiseen, 2) kalan ja kalatuotteiden kemiallinen kokoomus, 3) kalan merkitys ihmisravintona sekä kalan ja kalatuotteiden vaikutus kansallisessa ruokavaliossa, 4) kala ja kalatuotteet kotieläinruokinnassa, sekä 5) kalan kysyntä ihmisravintona ja mahdollisuudet kulutuksen lisäämiseen. Kokouksen tulokset olivat pääpiirteissään seuraavat.

Nykyinen tila ja mahdollisuudet tuotannon lisäämiseen:
Hetki kokouksen alussa esiintyi jyrkkiä mielipide-eroja meribiologien kesken suurimmasta saaliista, mikä merestä voidaan saada. Keskusteluissa ei päästy yksimielisyyteen. Tämä kysymys saattaa olla aiheena jollekin tulevista kokouksista.

Kemiallinen kokoomus: Kokouksessa oltiin yksimielisiä siitä, että kala on ensiluokkaista ravintoa. Se sisältää runsaasti hyvälaatuisia valkuaisaineita, arvokkaita rasvaaineita, välttämättömiä kivennäisaineita sekä rasva- ja vesiliukoisia vitamiineja. Tarvitaan vielä lisää tosiasia-aineistoa ja tut-

kimuksia siitä, millaisia fysikaalisia häviöitä raakakalamateriaalissa esiintyy sekä millaisia ravintoarvon ja käyttökelpoisuuden muutoksia ilmenee käytettäessä nykyisiä säilöntä-, valmistus-, varastointi- ja kuljetusmenetelmiä. Erityisesti tämä koskee vähemmän kehittyneitä maita.

Kala ihmisravintona: Kala ja kuorelliset merieläimet muodostavat tärkeän osan eri kansojen ravintotaloudessa. Muutamilla alueilla näiden merkitys on suorastaan korvaamaton. Jos kalatuotteiden käyttöä lisättäisiin, terveydellisellä ja tuottavuuden alalla epäilemättä edistyttyisiin huomattavasti. Tottumukset, kansantavat ja taikausko ovat oikean ravitsemuksen esteenä. Tässä suhteessa tarvitaan paljon valistustoimintaa.

Kala kotieläinten rehuna: Kalan käyttö rehuna on myös eräs kiistakapula. On esitetty, että suurin hyöty meren tuotteista saavutettaisiin käyttämällä ne suoraan ihmisravintona. Tähän keskusteluaiheeseen liittyy monimutkaisia sosiaalis-poliittisia ja taloudellisia kysymyksiä. Kirjoittajan mielestä kalan käyttö rehuksi on eräänlainen kompromissi; ihmisten kannalta on edullisempaa käyttää kalaa rehuksi ja sitä kautta jalostaa se lihaksi ja kanalantuotteiksi siihen saakka kunnes tekniikka on kehittynyt niin pitkälle, että kala voidaan kokonaisuudessaan jalostaa ihmisravinnoksi kelpaavaan muotoon.

Kysyntä ja kulutuksen lisääminen: Kokouksessa esitettiin erilaisia yleisiä suosituksia kalatuotteiden kysynnän lisäämiseksi. Näitä ovat: 1) on kehitettävä menettelytapoja tarjonnan ja hintojen tasapainottamiseksi, 2) kehitettävä tehokkaat arvosteluperusteet ja menetelmät laatutarkkailua varten, 3) kehitettävä ja määrättävä tarkoitustaan vastaavat normit yleisiä terveydellisiä näkökohtia silmälläpitäen, 4) parannettava jo tavaksitulleita valmistusmenetelmiä, mihin liittyy sekä laadun että tuotteiden monipuolisuuden parantaminen, 5) kehitettävä uusia, paikallista makutottumusta, sosiaalisia tapoja ja tulotasoa vastaavia tuotteita ja totutettava ihmiset käyttämään niitä, 6) parannettava kalan ja kalatuotteiden varastointi- ja jakelulaitteita soveliaiksi

sellaisten alueiden tarpeisiin, missä kalatuotteita sekä halutaan että tarvitaan väestön lisäravinnoksi ja 7) ryhdyttävä tehostamaan kalastusteknologian opetusta eri alueilla kuten latinalaisessa Amerikassa ja Afrikassa.

(Com. Fisheries Abstracts 15/7/62)

MERIELÄIMISTÄ SAATUJEN RAVINTORASVOJEN MERKITYS IHMISEN TERVEYDELLE.

Useat kyllästymättömät rasvahapot, joita varsin runsaasti esiintyy kala- ja kasvisöljyissä, ovat ihmisen terveydelle hyvin tärkeitä. Kaksoissidosten lukumäärä näissä rasvahapoissa saattaa olla kahdesta kuuteen. Sen ohella on kuitenkin muistettava, että rasvahappojen herkkyys hapen suhteen (härskiytyminen) lisääntyy kaksoissidosten luvun lisääntymisen suhteessa.

Kyllästymättömien rasvahappojen joukossa on erityinen merkitys linoleni-hapolla, jota aikaisemmin on nimitetty F-vitamiiniksi. Sillä on kyky alentaa tehokkaasti veren epänormaalin korkeaa kolesterolipitoisuutta. Vertailevissa tutkimuksissa on osoitettu, että kala- ja kasvisöljyissä näiden arvokkaiden rasvahappojen osuus on erityisen korkea (aina 30 prosenttiin saakka).

Veren rasvahappopitoisuus ilmoitetaan milligrammaprosentteina. Tutkimuksissa on käynyt selville, että veren linolenihappopitoisuus on verraten korkea (terveillä ihmisillä 20 - 25 % kaikista rasvahapoista). Sairaalla ihmisellä veren rasvahappotasapaino on kyllästettyjen rasvahappojen puolella ja sen ohella esiintyy veressä korkea kolesterolipitoisuus, mikä tunnetusti on sydänsairauksiin liittyvä hälyyttävä merkki.

(Fischerei-Forschung 5/1/62. / Fischwaren- und Feinkost-industrie 33/61)