

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 2

Kesäkuu 1963

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

JÄRVIEN KALAKANNAN JÄRJESTELY POLYKLORPINEENI-MYRKYTYSTÄ HYVÄSIKÄYTTÄEN.

Useissa maissa on hyvin ajankohtainen kokeilukohde kalatalouden alalla erilaisten myrkkujen käyttäminen kalojen tuhoamiseen pikkuvesistä, minkä jälkeen niihin istutetaan entistä arvokkaampi kalakanta. Kalakannan tuhoamista kokonaisuudessaan on kokeiltu varsin paljon räjähdysaineita ja sähkökalastusta hyväksikäyttäen. Tähän saakka suoritettut kokeilut näillä keinoilla ovat jokseenkin poikkeuksetta epäonnistuneet. Sensijaan myrkyttämällä saadaan koko kalakanta suljetuista vesistä helposti tuhotuksi. Tähän tarkoitukseen on käytetty pääasiassa rotenonia ja myös toxafen-hyönteismyrkkyjä.

Venäjällä, jossa rotenonia ei ole saatavissa, on prof. BURMAKIN suorittanut tutkimuksia erilaisten muiden hyönteismyrkkujen käytökelpoisuudesta kalamyrkkyinä. Vuodesta 1958 lähtien kokeiluja on suoritettu melko laajassa mitassa Leningradin sisävesilaboratorion toimesta.

Kaikkein käyttökelpoisimmaksi on tähän mennessä osoittautunut polyklorpineeni, jota saadaan tärpätistä kloorikäsittelyn avulla. Kilo tätä ainetta maksaa noin 2,5 nmk, joten aine on verraten huokeaa. Tämä seikka on hyvin tärkeä, koska useimpien myrkkujen käytön esteenä on juuri niiden korkea hinta.

Ensimmäiset suurisuuntaisemmat kokeet suoritettiin eräässä järvessä (A). Sen pinta-ala on 14 ha ja suurin syvyys 13 m. Sadan kilon myrkkyerällä tuhottiin järven kalakanta. Kustannukset myrkyn osalta olivat siis 250 nmk. Järven eri osissa laskettiin myrkkökevyden olevan 0,5-0,25 mg/l. Myöhemmin on havaittu 0,15-0,10 mg:n

Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja

№ 2

. Kesäkuu: 1963

S i s ä l l y s

Järvien kalakannan järjestely polyklorpineeni-myrkytystä hyväksikäyttäen	sivu 2
Vedenalainen karja antaa runsaan sadon	7
Agar-levän viljelyskokeet onnistuneet	9
Nailonverkon ja pumpuliverkon suhteellinen tehokkuus ..	10
Lohen ja tonnikalan merkintää Austraaliassa	11
Uusi japanilainen troolin paikallistamismittari	13
Halvempia synteettisiä lankoja	14
Japanin kalatalousopetuksesta	14

väkevyyden litrassa olevan riittävän. Laimeammassa myrkyssä kalojen kuoleminen kestää luonnollisesti kauemmin. 0,15 mg:n väkevyydessä tähän kului aikaa puolitoista viikkoa.

Lämpimässä vedessä myrkytys on nopeampi kuin kylmässä, joten myrkytys on syytä suorittaa lämpimän veden aikana. Karjalle ja ihmisille vaarallinen annostus vedessä on 0,5 mg/l polykloropineeniä. On sattunut tapauksia, että karja on juonut myrkytetyn lammen vettä, mutta niissä ei ole havaittu mitään sairastusmisoireita. Siitä huolimatta tätä myrkyä käytettäessä on syytä ryhtyä tarpeellisiin varotoimenpiteisiin vahinkojen välttämiseksi.

Kolmen hengen työryhmä pystyy käsikäyttöisin välinein yhdessä päivässä myrkyttämään 15-20 ha:n laajuisen järven. Koneellisin välinein sama ryhmä käsittelee päivässä 50 ha:n järven.

Polykloropineeni-emulsion käyttö on hyvin yksinkertaista. Yksi osa myrkyä liuotetaan neljään osaan vettä. Aika, minkä kuluessa kalat ilmestyvät pinnalle myrkytyksen jälkeen, on hyvin vaihteleva. Yllämainitussa järvessä (A) havaittiin ensimmäiset kalat rannoilla 4-5 tunnin kuluttua. Ensimmäisinä kuolivat ahvenet ja hauet, myöhemmin karpinsukuiset kalat.

Myrkytysnopeus on myös tärkeä seikka sen käyttökelpoisuutta ajatellen. Käytettäessä 0,25 mg/l polykloropineeniä vesi pysyy myrkyllisenä tähän mennessä saatujen kokemusten mukaan puolitoista vuotta. Myrkytystä voidaan huomattavasti jouduttaa käyttämällä kalkkia jälkikäsitteilyssä. Emäksisessä vedessä myrkytys vaikutus vähenee verraten nopeasti. 0,25 mg:n litra-annostus ja sitä väkempi polykloropineeni-liuos tappaa planktonin suurimmaksi osaksi. 0,1 mg/l väkevyydessä monet plankterit jäävät eloon. Simpukat ja kotilot eivät sanottavasti kärsi tästä väkevyydestä. Myös osa surviais-

hyttystoukista ja sukamadoista säilyy hengissä. Kalkkia käytettiin 500 kg/ha.

Myrkyn häviämisen jälkeen planktonmäärä ja pohjaeläimistö lisääntyi vähitellen. Muutamissa tapauksissa eliöstön määrä järvessä kohosi erikoisen suureksi. Eräs kotilolaji, joka ei kuollut myrkytyksessä, lisääntyi aivan valtavasti niin, että paikoittain yksilömäärä oli 10 t/ha. Eliöstön uudistumisen jouduttamiseksi lannoitettiin järvi fosfaatilla, 200-300 kg/ha, sekä pienellä määrällä ammoniumsulfaattia.

Mainittuun koejärveen voitiin istuttaa kalat ensimmäisen kerran vuonna 1961. Hehtaaria kohden istutettiin 400 kesänvanhaa karpia, kappalepainoltaan keskimäärin 30 g, ja 1500 kpl vastakuoriutuneita jalosiiian poikasia. Syksyllä pyydystettyjen siianpoikasten keskipaino oli 23 g, suurimmat painoivat 60 g. Lokakuun lopussa karpkien keskipaino oli 430 g. Syksyn kuluessa saatiin pyydystetyiksi 17 % karpeista ja 15,6 % siianpoikasista.

Myrkytyksen yhteydessä järvestä oli saatu kalaa 43 kg/ha. On ilmeistä, että kaikkia kaloja ei ole saatu kootuksi. Hämmästyttävää siis on, että syksyllä 1961 pyydystetty kalamäärä oli yhteensä 85 kg/ha, josta 28 kg karppeja ja 57 kg siikaa. Epäilemättä järveen on jäänyt vielä huomattava määrä kalaa. Jos kaikki kalat olisi saatu pyydystetyiksi, voidaan arvioida järven tuotannoksi 200-250 kg/ha.

Karppeja syötettiin kesän 1961 aikana järvessä. Nille annettiin kaikkiaan 2.5 t öljykakkuja. Pohjaeläimistö ei ilmeisestikään riittänyt karppeiden ravinnoksi, sillä se syötiin hyvin nopeasti loppuun.

Vuonna 1962 istutettiin järveen jälleen jalosiiikaa kaksinkertainen määrä edelliseen vuoteen verrattuna, siis 30.000 kpl/ha ja

400 karppia hehtaarille kappalepainoltaan 15 g.

Samana vuonna istutettiin toiseen 70 ha suuruiseen koejärveen (B) kalat. Tämä 3 m:n syvyinen vähäravinteinen, ruskeavetinen metsäjärvi oli myrkytetty v. 1960. Järven happitilanne ennen myrkytystä oli ollut hyvä ja pH alhainen. Kalkituksen ja lannoituksen vaikutuksesta järven luonne muuttui kokonaan. Myrkytyksen yhteydessä saatiin järvestä kalaa 57 kg/ha.

Heinäkuun 20 p:nä otetun näytteen mukaan olivat jalosiiat kasvaneet järvessä (B) 15-23 g painoisiksi. Karppien yksilöpaino samaan aikaan oli 120 g. Nilviäisten lukumäärä oli huomattavasti vähentynyt. Karpit ilmeisesti olivat käyttäneet näitä ravintonaan. Karppeja syötettiin tässäkin järvessä. Pehmeillä pohja-alueilla ruoka levitettiin erityisille pöydille, kovalla alueella suoraan pohjalle. Hehtaaria kohden oli järjestetty yksi ruokintapaikka järven matalimmille alueille. Syvemmillä alueilla olivat jalosiiian mieluisimmat oleskelupaikat.

Myöskin muilla alueilla, varsinkin Karjalassa, on suoritettu saman kaltaisia kokeita. Käsittelykohteiksi voidaan ottaa vain vesiä, joissa varmasti voidaan sulkea kaikki läpivirtaus. Siianpoikasten pyydystämiseen on käytetty nuottaa, jonka perä on tuettu vanteilla ja tiheys on 6,5 mm. Tämän sangen varovaisen pyyntimenettelyn johdosta tappiot ovat olleet vain prosentin verran. Edellytyksenä tietenkin on, että pyynti suoritetaan kylmänä vuodenaikana ja että kaloja ei käsitellä tarpeettomasti. Mainittakoon vielä, että siianpoikaset ovat erityisen alttiita erilaisten loisten hyökkäyksille.

Vuonna 1962 kasvoivat kalat hitaasti. Elokuun 10 päivänä olivat toista kesää kasvavat karpit saavuttaneet vain 60 g painon. Yksikesäiset poikaset olivat 15 g painoisia, Tulokseen on saattanut vai-

kuttaa paitsi kylmä ja sateinen kesä myös edellisen kesän istukkaiden ja uusien poikasten ravintokilpailu.

Järvi (B) käsiteltiin myös kalkilla, jolloin pH nousi arvoon 7-7,5 ja lannoitettiin superfosfaatilla (200 kg/ha). Keinoruoan lisäksi karpit söivät tässä lammessa kaiken vesikasvillisuuden. Huomattavaa on, että *Holopedium*-vesikirppua, jota järvessä aikaisemmin esiintyi, ei ole havaittu käsittelyn jälkeen. Sen puuttuminen johtunee järven veden kalkkipitoisuuden muuttumisesta. Järveen tuotiin myös planktonreita lammikoista. Näin saatiin kotiutetuksi siihen 5-6 uutta lajia. Niinpä siellä esiintyy nyt *Leptodora*-planktoneläintä, joka oli siianpoikasten pääravintoa. Sen ohella siianpoikaset syövät isoa vesikirppua, *Daphnia magna*.

Tässä koejärvessä (B) jalosiian poikaset olivat elokuun 8 päivänä keskimäärin 31,4 g painoisia; syksyllä niiden arvioitiin olevan noin 50 g.

Eräessä kolmannessa koejärvessä (C), jossa pH oli alhainen (pH6), saatiin veden happamuus nousemaan arvoon pH 7,5 ja plankton lisääntymään. Tähän istutetut karpinpoikaset kasvoivat kuukaudessa 6-7 cm pituisiksi ja 2,6-7 g:n painoisiksi. Karpinkasvatuksessa on Leningradin alueella ollut vaikeuksia ensimmäisen kesän aikana. Tästä syystä istukaspoikasten kasvatusta on pyritty kehittämään.

Karppien pyydystämiseksi on kehitetty uusia yksinkertaisia pyyntimenetekmiä. Erästä nuotantapaista laitetta, jolla traktoria apunakäyttäen voidaan haravoida koko järvi ja ahdistaa kalat lopulta rysäntapaiseen karsinaan, on kokeiltu. Eräessä vedossa tällä pyydyksellä saatiin 6 ha:n järvestä 212 kolmikesäistä karppia. Kaloja järvessä arvioitiin olevan 1500. Päivässä voidaan tällainen järvi käsitellä laitteella 2-3 kertaa.

Karpin ja jalosiaan poikaset on katsottu edullisimmaksi tällaisten puhdistettujen järvien hyväksikäytössä. Pohjoisempaan saattavat tulla kysymykseen eräät muutkin siikamuodot sekä muikun ja siian tai eri siikarotujen risteytysmuodot. Etelässä karppi näyttää tarjoavan parhaimmat mahdollisuudet. Tämän kalan eri rotuja, mm. erästä Kiinasta kotoisin olevaa kasvissyöjälajia, aiotaan tulevaisuudessa kokeilla.

Saksassa ei ilmeisesti ole suurtakaan merkitystä polykloripineeni-myrkytyksellä. Sensijaan USA:ssa käytetty toxafeeni saattaa tulla kysymykseen. Tätä valmistetta käytetään yleisesti Euroopassa hyönteis- ja jyrsijämyrkkynä.

Keski-Euroopan oloja ajatellen tuntuu siltä, että hitaasti häviävän myrkytön käyttö ei tule kysymykseen, koska uuden kalakannan kokiuttaminen ja sadon saaminen siitä vie suhteellisen pitkän ajan. Myrkytön vaikutus kestää 1-2 vuotta. Näyttää myös siltä, että puhdistetut järvet eivät pysy kauan kalattomina. Varsin pian vesilinnut kuljettavat kehityskykyisiä mätimunia järveen ja kalakannan uusiutuminen tapahtuu nopeasti.

Pienehköissä järvissä, joissa vesilinnut eivät viihdy, näyttää myrkytysmenettely tarjoavan sopivan kalakantojen järjestelykeinoon; samoin on laita osittain kuivattujen järvien ja lampien käsittelyssä, koska silloin ei tarvitse odottaa kovin kauan planktonin ja pohjaeläimistön uusiintumista.

Karpinkasvatusjärivistä on kieltämättä edullista poistaa vähemmän toivottavat kalat. Tämä on kyllä onnistuttu aikaansaamaan verkko-kalastuksella sähkökalastusta apuna käyttäen. Myös nyt Leningradissa kehitetty polykloripineeni-menetelmä saattaa tulevaisuudessa kyllä tarjota uusia mahdollisuuksia pikkuvesien ja osittain tyhjäksi pumpat-

tujen altaiden ja lammikoiden käsittelyssä. (Deutsche Fischerei Zeitung X/3/63).

VEDENALAINEN KARJA ANTAA RUNSAAN SADON.

Emokalojen, poikasten ja annoskalojen kasvattaminen hautomossa siitosta, istutusta tai myyntiä varten vaatii suuret määrät erikoisravintoa. Tutkimusten perusteella, joissa pyrittiin alentamaan ravinnon kustannuksia, mutta samalla säilyttämään ravinnon hyötysuhde mahdollisimman hyvänä, päädyttiin (Yhdysvalloissa) kuuluisaan kuivaravintovalmisteeseen "Cortland № 6". Tämä valmiste sisältää yhtäsuuret määrät kuoritusta maidosta valmistettua maitojauhetta, puuvillansiemenjauhoa, keskikarkeita vehnä jauhoja ja kalajauhoa sekä 4 % suolaa. Sitä suositellaan käytettäväksi sekoitettuna puoleksi sian pernaan ja maksaan. Soijapapujauhaella voidaan korvata pellavansiemenjauhe, kun taas viinatehtaiden jätteellä voidaan korvata maitojauhe. Erilaa tuisista kalajauhoista tyhjiössä kuivattu tuote on erityisen soveliaista.

1940-luvun puolivälin jälkeen ryhdyttiin kokeilemaan "tuore-ravintotekijän" lisäämistä kuivaseoksiin. Kalojen terveyden vuoksi tämä on osoittautunut aiheelliseksi. Viisitoista prosenttia tuoretta tai jäädytettyä eläinjätettä sekoitettiin kuivatut tuotteeseen. Ravinto puristettiin palloiksi. Sitä voidaan varastoida pitkiäkin aikoja jäädyttämättä. Tulokset ovat olleet hyviä kalojen viikoittaista lisäkasvua tutkittaessa.

Useimmat ravinnon tarve- ja laatu tutkimukset on tehty taimenilla. Näiden kalojen ravinnon tulee olla hyvin tasapainoinen eri aineiden suhteen pyrittäessä välttämään puutostauteja, elinten vahingoittumista ja vastustuskyvyn heikkenemistä tartuntoja vastaan. Liiallinen ruokinta muodostaa myöskin erään probleeman. Kasvunopeus riippuu veden lämpötilasta; kylmässä kalat kasvavat hitaasti. Suo- tuisin kasvulämpötila taimenille on noin 14°C.

Lämpimän veden kaloista, jotka kokonaan elävät luonnollisen ravintotuotannon varassa, saadaan 50-200 kg lammikon hehtaarialaa kohden. Lannoitetuista lammikoista voidaan saada kaksinkertaisesti tämä määrä. Antamalla kaloille kuivaa tai tuoretta lisäravintoa voidaan saada 650 kilon hehtaarisatoja, jopa suurempiakin. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että hyvälaatuiset Kansasin valtion karjalai- tumet tuottavat noin 50-70 kg lihaa hehtaaria kohden.

Ihanteellisissa olosuhteissa voidaan erästä amerikkalaista viljelyskalaa (channel catfish) istuttaa tuumanpituuisina n. 7000 kpl hehtaarille. Oikein suunnitellun ruokinnan avulla ne voidaan kasvattaa yhdessä kasvukaudessa 25-30 cm mittaisiksi. Kuitenkin päivittäinen ravintomäärä pitäisi rajoittaa 4-6 % kalojen arvioidusta painosta. Ravinnon hyväksikäyttö on suunnilleen samaa suuruusluok- kaa kuin muillakin kotieläimillä, mutta luultavaa on, että sitä voidaan huomattavasti parantaa.

Oregonin valtiossa on vuodesta 1948 lähtien etsitty sopivaa ravintoa hopealohi-istukkaiden ruokintaa varten. Tiedemiehet kokei- livat yli sataa erilaista ravintoainetta ruokavaliossa. Kokkareiksi puristetun rehun kokoomusta muutettiin neljä kertaa yhdeksän tuo- tanto-ruokintakokeen aikana ennenkuin tutkijat olivat tyytyväisiä

kasvutuloksiin ja ravinnon käyttösuhteeseen. Lopullisessa muodossa ravintorakeet sisältävät kalastamoiden jätteitä kuten keitettyä lohi- ja kampelajätettä sekä tonnikalan sisälmyksiä. Seokseen lisätään vitamiineja, maissiöljyä, puuvillasiemenöljyä ja erilaisia jauhoja. Se puristetaan kosteiksi makaroonimaisiksi rakeiksi.

Tätä ravintoa käytettäessä on havaittu saatavan kahden kilon ravintomäärällä kasvatetuksi 1 kg kalaa. Ravinnon hinnaksi on saatu 1.69 nmk/kg kun aikaisemman käytännön mukaisesti rakeistetun ravinnon hinta on ollut noin kaksinkertainen ja sen hyötysuhde paljon heikompi; yhden taimenkilon kasvattamiseen on tarvittu peräti 5 kiloa ravintoa. Uusi rakeistettu ravintovalmiste vaatii vähemmän varastotilaa ja ihmistyötä. Veteen jääneet ravintojätteet vähenevät huomattavasti ja lammikoiden sekä altaiden likaantumisvaara pienenee. Kalat, jotka syötetään tällä uudella tuotteella näyttävät olevan kooltaan varsin tasalaatuisia. Eräs haitta tällä uudella ravintoaineella kuitenkin on; sitä täytyy varastoida jäädytettynä. (Commercial Fisheries Abstracts 16/2/63).

AGAR-LEVÄN VILJELYKOKKEET ONNISTUNEET.

Yli neljäkymmenen vuoden ajan on yritetty keksiä keinote-koista kasvualustaa agararia (ruokien hyytelöimisainetta) tuottaville leville. Vuonna 1952 japanilaisen KAKUJIRO OHNON onnistui kehittää betonista valettu alusta, jolla agar-levän kasvatus on onnistunut erinomaisesti. Tutkittuaan tarkoin levän luonnollisia kasvualustoja, hän kokosi kymmenestä eri mineraalista (mukaanluettuna radioaktiivinen uranium) ja kemikaaleista onnistuneen kasvualustan. Leväistuk-

kaat kiinnitetään erikoisliimalla sementtialustaan tehtyihin reikiin.

Ko. levät kasvavat parhaiten 6-14 m syvyydessä ja vain 30-40 leveyspiirien välisellä alueella eteläisellä ja pohjoisella pallonpuoliskolla. Viljelysala on siis verraten suppea. Nyt suunnitellaan levien kotiuttamista Meksikonlahdelle näiden uusien kasvualustojen avulla. USA on erityisen kiinnostunut näistä kokeista, koska se on agarin suurin ostaja.

Alustoihin on valettu koukut, joista ne satoa korjattaessa voidaan nostaa ylös. Keinoalustalla viljellyn levän agarpitoisuus on 14,54 %, kun luonnontuotteesta saadaan agaria 12,1 %. (Comm. Fish. Abstracts 16/1/63).

NAILONVERKON JA PUMPULIVERKON SUHTEELLINEN TEHOKKUUS.

Muutos pumpulista nailoniin verkkomateriaalina vuosina 1949-52 toi mukanaan erittäin selvän **tehokkuuden** lisääntymisen Superior-järven raudunkalastuksessa.

Toukokuun alusta **syyskuun** loppuun v. 1961 kalastettiin nailon- ja pumpuliverkkojadoilla rinnatusten järvirautua. Tutkimustulokset perustuvat yli yhdentoista kilometrin verkkojadan saaliiseen, kun kaikki pyyntikerrat lasketaan yhteen. Nailon verkot kalastivat 2,25 kertaa tehokkaammin mitantäyttävää rautua ja 2,8 kertaa tehokkaammin alamittaista (alle 570 g) kuin pumpuliverkot. Mitantäyttävien ja alamittaisten kalojen keskimääräinen pituus oli sama molempia materiaaleja käytettäessä. Alamittaisten kalojen osuus nailon-

verkkojen saaliissa oli 20,8 % ja puuvillaverkkojen saaliissa 17,7 %. Eri verkkolaatujen suhteellisessa tehokkuudessa ei havaittu eroja eri pyyntikausina. Superior-järvellä suoritettussa tutkimuksessa oli verkkojen asettelussa noudatettu suurempaa huolellisuutta kuin aikaisemmissa tutkimuksissa, joten tuloksia tästä syystä on pidettävä tarkempina. Aikaisemmin on mm. ruotsalainen Molin (1950-53) suorittanut vastaavanlaisia tutkimuksia saaden tehokkuuskertoimeksi 1,7-3 eri kalalajeilla. Myös Kanadassa on tällaisia tutkimuksia suoritettu; Lawler (1950), Hewson (1951) ja Atton (1955). Näissä kokeissa tehokkuuskerroin on vaihdellut 2-3,2.

Sitä kuinka tehokkuuden lisääntyminen, joka on aiheutunut nailonverkkojen käyttöönottamisesta, olisi otettava huomioon korjattaessa kalastuksen tehokkuuden ja runsauden arvioita, ei toistaiseksi ole yritetty ratkaista. Järviviraudun saaliin voimakas väheneminen on pakottanut kalastajat muuttamaan pyyntitapoja muutamina viime vuosina, mikä aiheuttaa jälleen uuden tuntemattoman virhelähteen arvioitaessa kalastuksen tehokkuutta. (Journal Fish. Res. Board of Canada 19/6/62).

LOHEN JA TONNIKALAN MERKINTÄÄ AUSTRALIASSA.

Kansojenyhteisön Tieteellinen ja Teollisuuden Tutkimuslaitos suunnittelee 30.000 tonnikalan ja 100.000 lohen merkitsemistä Australiassa vesialueilla seuraavan kahden vuoden aikana. Eräs nykyisistä Australiassa rannikon lohen pulmallisimmista kysymyksistä on

se, viettääkö lohi suurimman osan elämänsä aavalla merellä ja vain satunnaisesti vierailee rannikoilla. Jos se asustaa pääosan elämästään merellä, Austraalian kalastajat verottavat lohikantaa vain reuna-alueilta ja tutkimusmatkat kauemmaksi merelle saattavat johtaa huomattavaan lohenkalastuksen laajenemiseen.

Muutamissa tapauksissa tonnikalat merkitään ruiskuttamalla niihin keltaista väriainetta, terramysiiniä. Tämä imeytyy kalan luihin ja kalaa pyydystämisen jälkeen tutkittaessa voidaan värin esiintymisestä päätellä kuinka paljon kala on kasvanut merkinnän suorittamisen jälkeen. (Fishing News International 2/2/63).

UUSI JAPANILAINEN TROOLIN PAIKALLISTAMISMITTARI.

Furuno Net-Sonde on väline jonka avulla kapteeni näkee miten syvällä trooliverkon suu kulkee. Tähän ei tarvita minkäänlaisia johtoja. Mittarin kantoalue on 2 km ja sen käyttö on hyvin yksinkertaista. Laitteeseen kuuluu kolme pääosaa: 1) osoitinyksikkö, 2) lähetin ja 3) vastaanotin. Osoitin näyttää täsmällisen trooliverkon syvyyden. Lähetin kiinnitetään trooliverkon suulle ja se lähettää korkeajaksoisia äänivärähdyksiä, jotka tulevat vastaanottimeen. Osoitin ilmaisee suoranaisen troolin syvyyden aika-ajoin. Jos halutaan, niin laite voidaan yhdistää kaikuluotaimen. Lähetin pysähtyy automaattisesti kun trooliverkko vedetään 10 metrin päähän merenpinnasta, ja täten se säästää kuivapatterien voimaa (6 kpl. 1.5 voltin sarjassa = 9 volttia). Jatkuvässä käytössä ne kestävät 40 tuntia.

Kun kaikuluotaimen avulla on ensin todettu kalaparvi ja sen syvyys, niin tämän laitteen avulla voidaan trooli helposti ohjata oikeaan syvyyteen. (Canadian Fisherman 50/5/63)

HALVEMPİA SYNTEETTISIÄ LANKOJA.

Markkinoille on tullut uusi kierretty polythenimonofilamenttilanka Englannissa. Sen nimi on ROFIL ja hinta on huomattavasti halvempi muihin Englannissa valmistettuihin tuotteisiin verrattuna. Lanka on ainoastaan 10 prosenttia kalliimpaa kuin vastaavan vetolujuuden omaavat manillalangat.

Saadakseen hinnan verkon valmistajille mahdollisimman halvaksi tehdas on keskittynyt ainoastaan kolmeen eri vahvuuteen. Vähvin näistä on 340 engl. naulan vetolujuus ja naulaan mahtuu 117 jaardia. Toinen on 248 naulan lujuus ja 147 jaardia naulassa, sekä kevyin on 190 naulaa kestävä ja 230 jaardia naulassa.

Hinnan pitämiseksi mahdollisimman halpana lankoja ei värjätä valmistusvaiheessa. Tästä langasta kudottuja verkkoja ei voi värjätä, mutta tietenkään ne eivät tarvitse mitään kyllästämistä. (Fishing News International 2/2/63)

JAPANIN KALATALOUSOPETUKSESTA.

Japanin ensimmäinen kalastuskoulu perustettiin jo niin varhain kuin 1895. Tämän ajankohdan jälkeen koulujen lukumäärä on lisääntynyt nopeasti. 1897 perustettiin maatalous- ja kauppaministeriöön kalastusinstituutti, josta myöhemmin on kehittynyt Tokion kalastusyliopisto. Nykyisin tiedetään Japanissa 63 korkeakoulun

antavan kalastustieteen opetusta. Oppilaita niissä on lähes 15 000. Koulut ovat julkisia ja niitä avustaa rahallisesti paikallishallinto.

Kalastuskoulujen harjoituslaivasto on viime aikoina lisääntynyt ja entistä suurempia aluksia on saatu käyttöön. Kouluilla on tarpeelliset tilat kalan käsittely- ja säilömismenetelmien opettamiseksi sekä kalanviljelylaitos tämän alan koulutustarpeita varten.

Nykyisellään on viidessätoista yliopistossa jo vakiintuneen aseman saanut kalastustieteellinen tiedekunta. Vanhemmissa yliopistoissa on tutkimustyö kohdistunut erityisesti vesibiologiaan ja vesistä saatavien tuotteiden kemiaan, kun taas sodan jälkeisinä vuosina perustettujen koulujen päähuomion kohteena on ollut kalastusteknilliset sekä kalanjalostus- ja kalanviljelytutkimukset. Jo vakiintuneiden laitosten lisäksi suunnitellaan parhaillaan kalastuksen taloudellisia kysymyksiä tutkivaa laitosta.

Kalastustieteellisestä opetuksesta huolehtimalla ja kehittämällä tämän alan tutkimustyötä on Japanin kalastusteollisuus onnistuttu pitämään muun teollisen kehityksen tasolla. Suurimmalle osalle kalastuskursseilta valmistuneita ylioppilaita on tiedossa vakinaisen toimi maan kalatalouden palveluksessa. Niistä, joiden erikoisalana on merenkulku, tulee useasti päällystää kalastuslaivoihin, jotka purjehtivat kalastusmatkoillaan Tyynellämerellä, Atlantilla ja jopa Eteläisellä Jäätimerellä saakka.

Ravitsemuspulmiensa ratkaisemiseksi Aasian ja Afrikan maiden näyttää olevan pakko mekanisoida kalastuslaivastoaan ja ottaa käyttäntöön uutta tekniikkaa kalan ja muiden vesistä saatavien tuotteiden pyynnissä, varastoimisessa, jalostamisessa, kuljetuksessa ja markkinoinnissa. Näiden probleemien ratkaisu vaatii aikaa. Kaupallisten ja tutkimustehtävien hoitamiseen perehtyneiden henkilöiden

kouluttaminen ei käy kädenkäänteessä. Huomionarvoista on, että vuoden 1961 alussa opiskeli japanilaisissa yliopistoissa 53 ulkomaalaista, kymmeneen eri kansakuntaan kuuluvaa ylioppilasta kalastusaineita. (Commercial Fisheries Abstracts 16/2/63).