

Kalataloudellisen tutkimustoimiston  
**TIEDONANTOJA**

N:o 4

Joulukuu 1963

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

## S i s ä l l y s

	sivu
Suolakylpyjen merkitys kalojen paranemiselle ja yleiselle hyvinvoinnille .....	2
Järvikalastuksen kehittämismahdollisuuksista Neuvostoliitossa ja Puolassa .....	4
Katkarapujen viljelyä kokeillaan .....	4
Kuoreen siirtoa Neuvostoliitossa .....	6
Tonavanlohta Ruotsiin .....	6
Kalojen merkintää Pohjois-Amerikassa .....	7
Eväleikkauksella merkityn kalan eloonjäämismahdollisuuksista .....	7
Vahinkojen välttäminen kalavesissä käytettäessä myrkkynuiskutteita maataloudessa .....	8
Toksafeeni kalamyrkkynä .....	8
Haitallisten vesikasvien torjunta muovikelmulla ...	9
Perun kalansaalis kohoaa nopeasti .....	10
Elintarvikkeiden jäädytyskuivausta ilman tyhjiötä .	10
Valtameristä apu maailman väestöpulmiin .....	11
Säteilylaitos kalan säilyttämiseksi rakenteilla USA:ssa .....	12
Vedenpuhdistusta ydinenergialla harkitaan .....	14
Uudenlainen lämpömittari merentutkijain avuksi	15
Merien lääkeainevarastoja ryhdytään tutkimaan .....	15

SUOLAKYLPLYJEN MERKITYS KALOJEN PARANEMISELLE JA YLEISELLE HYVINVOINNILLE.

Itävaltalainen tohtori W. Einsele on viime vuosina laajasti tutkimut ruokasuolan vaikutusta kaloihin, varsinkin suolapitoisuuskysymystä ja eri kalalajien käyttäytymistä suolaliuoksissa. Aiheena tutkimuksilleen hän mainitsee 1. perustellun pyrkimyksen välttää myrkyllisiä aineita ja niiden korvaamisen luonnollisella lääkkeellä sekä 2. sen tiedon, että keittosuola ei ainoastaan kykene tappamaan tiettyjä pintaloisia, vaan että se vaikuttaa monin tavoin piristävästi kalaan. Tähän perustuen on kokeiltu myös kuljetusta suolapitoisessa vedessä.

Keväällä ovat karpit (ja muutkin kalat) pitkän talvehtimisen jälkeen heikommassa kunnossa kuin muulloin ja rasitusten kuten kuljetusten, sattuessa erityisen alttiita sairauksille. Toisaalta vesipöhöhön sairastuneille karpeille, jotka ovat runsaammin pintaloisten saastuttamia, on antibioottikäsittely tarkoituksetonta. Nämä tapaukset vaativat suolakylpyä. Paitsi että se vapauttaa sellaisista iholoisista, kuten Chilodonella, Costia ja Cyclochaeta, se piristää myös psyykkisesti, mikä ilmenee esim. siten, että syömästä lakanneet kalat alkavat jälleen ottaa ravintoa.

Kestävimät ovat suolaan nähden ne kalalajit, jotka vaativat eniten happea, kuten harri ja siika, kun taas muuten sitkeät kalat, kuten karppi ja suutari, ovat suolapitoisuuden suhteen oleellisesti arempia kuin lohikalat. (Monet lohikalathan ovat puolittain merikalvoja.) Niinpä siikaa, harria, taimenta ja nieriää voi huoletta pitää 2 %:ssa suolaliuoksessa kolmekin tuntia, mutta karppia tai suutaria, jotka ovat makean veden kaloja, vain puoli tuntia.

1,5 %:sta suolapitoisuutta voi ylipäänsä pitää vaarattomana, ja samalla se tekee täysin tehtävänsä. Myös karppia ja suutaria voi pitää tässä pari tuntia. Tämä aika riittää tappamaan kaikki pintaloiset. Lohikalat voidaan jättää tähän kylpyyn ilman muuta 12 tunniksi, sateenkaarirautu ja siika jopa 24 tunniksi. Jos käytetään suurempia konsentraatioita, osoittavat karppi ja suutari 15 minuutissa kiivaita reaktioita ja kääntyvät puolessa tunnissa kyljelleen.

Käytännön kylvetyksiin annetaan seuraavat ohjeet. Suutarin ja karpin vapauttamiseen pintaloisista käytetään 1,5 %:sta liuosta, lohikaloilla 2 %:sta. 1,5 %:sessa liuoksessa voi Costia olla vielä puolen tunnin kuluttua elossa. Kylvyn tulisi kestää ainakin tunnin, mieluummin puolitoista. Cyclochaeta ja Chilodonella ovat arempia.

Kuha käyttäytyy suolakylvyssä omituisesti. Riippumatta suolakonsentraatiosta (1-2,5 %) reagoivat kuhanpoikaset 5 minuutissa nousemalla velttoina pintaan. Tätä ei pidä pelästyä. Kun ne lasketaan suolattomaan veteen, ne uivat pian taas normaalisti. 1,5 %:sessa liuoksessa niitä voi huoletta kylvettää useita tunteja.

Suolan etu formaliiniin ja muihin myrkkyihin nähden lääkitsemiskylvyissä käy selvästi ilmi havainnosta, että vaikka kala on suolakylvyssä niin kauan, että se näyttää lähes kuolleelta, se virkooa makeassa vedessä pian normaaliksi. Sensijaan jos esim. kuhia käsitellään Cyclochaetan tappamiseksi tätä varten suositellulla formaliinikylvyllä, ne saattavat kuolla jo ennen määräaikaa ja monet vielä makeaan veteen laskettuinkin.

Kalan kuljetus: Kaikkien testatuiden kalojen (lohi- ja särkikaloja) on todettu kestävän käytännöllisesti katsoen rajattoman kauan 1 %:sta suolaliuosta. Käytännön kalankuljetukseen käytetään suolaa seuraavasti. Kuljetusastia täytetään lähes puolilleen vedellä, ja lisätään suolaa, kunnes syntyy n. 1,5 %:nen liuos. (Lohikaloilla voidaan aloittaa 2 %:sella). Sitten lasketaan kalat siihen ja annetaan niiden olla siinä mahdollisuuksien mukaan tunnin ajan, minkä jälkeen lisätään loppu vesi. Lopullisen kuljetusveden suolapitoisuus on 1-1,5 %.

Suolamenetelmää suositellaan myös sisävesikalastajille, jotka haluavat saaliinsa elävänä kuljetetuksi pyydyksistä sumpuihin. Pikkupoikaskuljetuksissa menetelmästä on saatu erikoisen hyviä kokemuksia. Ilman erityistä varovaisuutta pyydytysten siian poikasten tappioprosentti kuljetuksen aikana laski 35 %:stä käytännöllisesti katsoen nolnaan, kun kalat ennen siirtoa käsiteltiin 1,5 %:sella suolaliuoksella ja kuljetus tapahtui 1 %:sessa suolavedessä. Sairaiden kalojen kuljettamisessa sensijaan suositellaan suolaprosentin vähittäistä nostamista lopulliseen.

Vastakuoriutuneet poikaset ovat käytetyn suolamäärän suhteen

yleensä arempia kuin varttuneemmat. Kuitenkin taimenenpoikaset, joilla ruskuaispussi on vielä tallella, kestävät 2-2,5 %:sta suolaliuosta useiden tuntien ajan.

(Österreichs Fischerei 1963, 3/4)

#### JÄRVIKALASTUKSEN KEHITTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA NEUVOSTOLIITTOSSA JA PUOLASSA.

Kuten tunnettua Neuvostoliitossa on kiinnitetty suurta huomiota kalatalouden kehittämiseen. Järvikalastuksen peruskysymyksistä eräs asiantuntija toteaa, että tieteellisellä tutkimustyöllä on ollut suuri merkitys sisävesien kalatalouden kehittämistä suunniteltaessa. Järvien tuotantokyvyn lisäämisessä on saatu myönteisiä tuloksia arvokalojen istutustoiminnalla. Kalaston tuhoaminen polyklooripineeni-myrkyllä on osoittautunut niinikään käyttökelpoiseksi menettelytavaksi vähäarvoisten kalalajien hävittämisessä. Talvikuoleman ehkäisemisessä tuuletuslaitteiden avulla on päästy tutkijan käsityksen mukaan arvokkaisiin tuloksiin. Järvikalastusteollisuuden tulevaisuuden näkymiä arvioidaan ja ennustellaan vesien perustuotannon mahdollisuuksien valossa.

Myös Puolassa kehitetään järvikalastusta vilkkaasti. Järvien kokonaispinta-ala on tässä maassa 325.000 ha ja kokonaisuudessaan vuosittain 8,9 miljoonaa kiloa eli 27.4 kg/ha. Järvikalastusteollisuus antaa siellä runsaasti voittoa tehokkaan ja laajamittaisen arvokalojen istutustoiminnan, nuorten kalojen ja kutualtaiden suojelun, jakelukaupan ja työn tehokkaan organisoinnin ansiosta.

(Biological Abstracts 44/2/ -63)

#### KATKARAPUJEN VILJELYÄ KOKEILLAAN.

Elintason kohotessa useissa maissa on herkkuruokien kysyntä kasvanut niin, että sopivista luonnon raaka-aineista on alkanut tulla puutetta. Tämän johdosta hinnat ovat kohonneet eräiden tuotteiden kohdalla niin paljon, että on katsottu kannattavaksi ryhtyä kokeilemaan keinollista viljelyä. Katkaraputuotannon suhteen näyttää tilanne olevan tässä vaiheessa. Useissa kalatalouden tutkimuslaitoksissa on suoritettu kokeita katka-

rapujen viljelemiseksi lammikoissa. Vuoroveden peittämille jokisuille, rantasoille ja laguuneihin näyttää olevan edullisinta perustaa tämän eläimen viljelylaitoksia. Veden vaihdosta huolehtivat vuoroveden aikaansaamat virtaukset. Poikaset saadaan luonnosta vuoroveden mukana, koska ne uiskentelevat jonkin aikaa vapaasti vedessä. Lammikkoon jouduttuaan poikaset asettuvat pohjaelämään ja kasvavat siellä myyntikokoon. Katkarapujen elinympäristön olosuhteita on tutkittu jo paljon. Tarkoituksena on tietenkin saada lammikot tuottamaan mahdollisimman hyvin.

Erään aasialaisen makeanveden jättiläiskatkan (Macrobrachium rosenberg) saalis luonnosta on aina ollut niukkaa. Aikaisemmat yritykset tämän lajin viljelemiseksi ovat epäonnistuneet. FAO:n kalastusbiologi, tri Shao-Wen Ling, on äskettäin saanut päätökseen kaksi ja puoli vuotta kestäneen tutkimusohjelmansa Malaijalla.

Aluksi yritettiin hoitaa laboratoriossa tuotettuja poikasia makeassa vedessä. Tuhansittain näitä kuoli 4-5 päivän kuluessa kuoriutumisesta. Teorian mukaan poikaset luonnossa ajautuvat hiljalleen virran mukana merelle päin, jossa vesi tulee vähitellen suolaisemmaksi. Tri Ling lisäsi sen vuoksi koeveteen hieman merivettä. Tämän tuloksena poikaset elivät noin viikon. Lisättäessä suurempia merivesimääriä kasvatusveteen poikaset elivät jälleen hieman kauemmin. Kokeita jatkettaessa tri Lingin onnistui kasvattaa katkat toukasta kutukypsiksi lisäämällä vähitellen suolavettä kasvatusaltaisiin.

Tutkimuksen aikana havaittiin, että katkat läpikävivät 15 kuorenvaihtoa kasvaessaan toukka-asteelta lähelle sukukypsyyttä. Samanaikaisesti veden suolapitoisuuden lisäys oli 40 prosenttia. Tutkimus osoitti, että luonnossa toukat kuoriutuvat virran yläjuoksulla makeassa vedessä, vaeltavat hiljalleen virtaa alaspäin kunnes saapuvat lähelle rannikkoa murtoveteen jolloin ne ovat kasvaneet nuoruusvaiheeseensa. Tällöin ne vaeltavat takaisin virran yläjuoksulle, puroihin, kanaviin, lammikoihin ja riisipelloille, missä ne kasvavat täyteen kokoon ja tulevat sukukypsiksi. Tältä alueelta niitä myös pyydetään.

Jättiläiskatkan toukkien oikean ruokavalion löytämiseksi täytyi suorittaa monia kokeita. Tähän tarkoitukseen kokeiltiin muunmuassa Artemia-äyriäisen maahantuotetuista munista kehitet-

tyjä poikasia sekä muita suolaisen veden katkarapujen toukkia. Nämä olivat kylläkin erinomaista ravintoa, mutta pian kävi ilmeiseksi, että tätä ulkomaista ravintoa halvempi paikallinen ruoka täytyisi löytää. Meren eläinplanktonin kokoaminen osoittautui liian hankalaksi ja kalojen mätimunat, joilla saatiin hyvät kasvutulokset, olivat liian kalliita. Paikallisilta kalamarkkinoilta saadusta kalasta jauhettu tuote osoittautui olevan riittävän halpaa. Lisäravinnoksi annettiin edelleen kuitenkin äyriäisten toukkia ja mätiä.

(Commercial Fisheries Abstracts 16/9/63)

#### KUOREEN SIIIRTOA NEUVOSTOLIITTOSSA.

V. 1953 aloitettiin työ Laatokan kuoreen kotiuttamiseksi erääseen voimalaitoksen patoaltaaseen. Vuonna 1961 viisi eri ikäluokkaa osallistui kutuun keväällä. Vuodesta 1959 lähtien on havaittu kuoreiden säännöllisesti kutevan ja lisääntyvän. Kaikkialla vesialtaassa on havaittu kuoreiden esiintymistä.

(Biological Abstracts 44/2/63)

#### TONAVANLOHTA RUOTSIIN.

Sisävesilaboratorion toimesta on Ruotsiin tuotu Jugoslaviasta 8000 Tonavan lohen mätimunaa. Tämä kala tarvitsee melko nopeasti virtaavaa vettä viihtyäkseen ja sopivaa ravintokalaa ruoaksi. Dalälven joessa uskotaan olevan sopivat olosuhteet. Siellä on runsas särkikanta, jota tähänsaakka on verottanut vain hauki. Tulevaisuudessa Tonavanlohen uskotaan valtaavan hauen ruokailualueet. Tietenkin on vielä liian aikaista arvioida tämän kalanviljelyskokeen merkitystä, mutta urheilukalastajat ainakin toivovat parasta, sillä kotimaassaan mainittu kala on erittäin haluttu vapakalastajien saalis taisteluintonsa vuoksi. Kokoakin sillä on, koska se voi tulla jopa 25 kg painoiseksi.

(Ostkusten 10/63)

## KALOJEN MERKINTÄÄ POHJOIS-AMERIKASSA.

Vuosina 1946-55 ovat Kanadan kalastusbiologit suorittaneet kalojen merkitsemistä Suurella Orjajärvellä. Numeromerkillä varustettuja siikoja (Coregonus clupeiformis) ja rautuja (Cristivomernamaycush) laskettiin järveen kaikkiaan 3629 kappaletta. Näistä saatiin takaisin 505 kpl ammattikalastajien palauttamina kesän aikana. Syksyllä ja talvella saatiin vain muutamia merkittyjä kaloja. Keskimääräinen merkinnän ja takaisinsaannin väliaika oli 268 päivää. Eräs rautu oli kuitenkin ehtinyt olla vapaudessa merkinnän jälkeen peräti 4027 päivää.

Kalojen vaellukset olivat yleensä rajoittuneet noin kahdeksan kilometrin säteelle merkintäpaikasta. Muutamat kalat olivat vaeltaneet pitemmälle. Tutkimuksen perusteella on katsottava näiden kalakantojen olevan paikallisia eikä vaeltelevia.

Kutupaikoilta pyydettyjä rautuja merkittiin myös Ontariojärvessä 500 kappaletta vuosina 1953-55. Takaisinsaatuojen kalojen määrä oli viime vuoden loppuun mennessä 15.2 %. Merkityt kalat olivat vaeltaneet kaikkiin järven osiin. Niistä saatiin (eri syvyyksiltä) noin puolet talvi- ja puolet kesäkalastuskautena.

(Biological Abstracts 44/2 ja 3/63)

## EVÄLEIKKAUKSELLA MERKITYN KALAN ELOONJÄÄMISMAHDOLLISUUKSISTA.

Yksinkertainen tapa merkitä kaloja erilaisia tutkimuksia varten on evän leikkaaminen. Voidaan kuitenkin ajatella, että tällaisella "raajarikko" kalalla on heikommat mahdollisuudet selvitä kilpailussa elintilasta kuin muilla. Eräs amerikkalainen tutkija on tehnyt tätä kysymystä selvittelevän kokeen. Sormenpituisia amerikkalaisen kuhan poikasia merkittiin leikkaamalla niiltä joko rinta- tai vatsaevä. Vertailuryhmänä vapautettiin merkitsemättömiä kaloja. Useampien vuosien aikana saatujen 563 kalan mittaustulosten perusteella voitiin todeta, että merkintä ei ollut vähentänyt kalojen eloonjäämismahdollisuuksia, ei vaikuttanut niiden kasvuun eikä tehnyt niitä alttiimmaksi pyydyksiin joutumiselle.

(Biological Abstracts 44/3/63)



## VAHINGOJEN VÄLTÄMINEN KALAVESISSÄ KÄYTETTÄESSÄ MYRKKYRUIS- KUTTEITA MAATALOUDESSA.

Käytännöllisesti katsoen kaikki myrkyt, joita käytetään maataloudessa jyrсийöiden, hyönteisten, sienien ja rikkaruohojen torjuntaan, ovat myrkyllisiä kaloille. Senlisäksi myrkkujen käytöstä aiheutuva kalojen ravintolähteiden, veden kasvis-  
ton ja eläimistön, tuhoutuminen saattaa aiheuttaa vahinkoa kalakannalle. Ruiskutettaessa hedelmäpuita puron varrella, jossa on seisova vesi, on sattunut kalojen kuolemisia, mutta virtaavan veden partaalla tapahtuvan ruiskutuksen yhteydessä säästytään näiltä seurauksilta. Myyrrien hävittämisessä vesistöjen lähetyvillä täytyy käyttää paikallista eikä ilmasta suoritettua ruiskutusta. Erikoistapauksissa, kuten pyrittäessä torjumaan lampaan maksamatoa myrkyttämällä etanoita juoksevien vesien äärellä, on syytä käyttää apuna asiantuntijoita. Pintaruiskutukset voidaan helposti suorittaa ilman että on pelkoa myrkytön joutumisesta veteen. Jos laimennukseen käytetään runsaasti vettä on syytä ryhtyä sopiviin varokeinoihin myrkyllisen veden takaisinvirtaamisen estämiseksi viemärikanavaan. Myrkyllisiä huuhteluvesiä ja muita jätteitä on vältettävä pääsemästä vesistöihin. Useimmat vahingot johtuvat kuitenkin huolimattomuudesta ja välinpitämättömyydestä. Sopivat varovaisuustoimenpiteet ja tarkat säädökset ovat siis välttämättömiä.

(Biological Abstracts 44/2/63)

## TOKSAFEENI KALAMYRKKYNÄ.

Kun tunnetuimman ja parhaan kalamyrkytön, rotenoonin, korkea hinta on osoittautunut ratkaisevaksi esteeksi sen käytölle suuressa mitassa, on eri puolilla maailmaa kokeiltu uusia, halvempia kalamyrkkyjä. Toksafeeni-nimisen valmisteen käyttökelpoisuus kalamyrkkynä on tunnettu jo toista vuosikymmentä. Tämä sisältää vaikuttavana aineena kloreerattuja tärpättiaineita pääasiassa kamfeenin ja kloorin yhdistettä. (Tämä aine on hyvin lähisukuinen neuvostoliittolaisten kalamyrkytölle, polykloropineenille. Toim.Huom.). Toksafeenin pahin haitta on sen pitkä häviämisaika. Kuitenkaan tämä ei ole niin vakava

puute kuin monet tutkijat uskovat, jos osataan käyttää oikeat määrät myrkkyä. Laboratoriokokeet osoittavat, että aine häviää riittävän nopeasti, jos käsittelyssä käytetään hyväksi veden luonnollista sekoittumista syyskierron aikana.

Uudessa koesarjassa pyrittiin selvittämään toksafeenin myrkyllisyyttä ja sen häviämistä erilaatuisissa vesissä. Koekaloista puolet tappava väkevyys vaihteli 0,05 - 0,005 kalalajista, veden laadusta ja lämpötilasta riippuen. Kokeessa oli mukana kaksi erilaista toksafeeni-valmistetta, joista toinen pysyi vedessä kelluvana, mutta toinen vajosi pohjaan. Molemmat osoittautuivat käyttökelpoisiksi.

Aikaisempien tutkimusten mukaan myrkyn häviämisen odotettiin kestävän laboratoriokokeessa useita viikkoja, jopa kuukausia. Kuitenkin koeakvaarioiden vesi osoittautui täysin myrkyttömäksi jo 23 vuorokauden kuluttua.

Tutkimuksen perusteella todetaan, että vesi säilyy kauemmin myrkyllisenä toksafeenikäsittelyn jälkeen verrattuna rotonooniin. Sillä on kuitenkin etuna varmempi tappava vaikutus paljon pienemmin kustannuksin viimeksimainittuun verrattuna. Toksafeenin käyttöön virtaavissa vesissä on tietenkin vain rajoitetut mahdollisuudet.

(Progr. Fish-Culturist 25/1/63)

#### HAITALLISTEN VESIKASVIEN TORJUNTA MUOVIKELMULLA.

Yhdysvalloissa on suoritettu menestyksellisiä kokeita vesikasvien hävittämiseksi peittämällä kasvusto mustalla muovikelmulla. Vitalajien hävittämiseen riitti 8-10 vuorokauden yhtäjaksoinen pimennys. Ceratophyllum-kasvin torjuntaan tarvittiin 18-28 vuorokauden pimennys. Eräitä lajeja ei voitu ensinkään hävittää tällä menetelmällä. Käsitellyille alueille kasvoi rihmalevää kuukauden kuluessa sen jälkeen kun muovikelmu oli poistettu.

(Biological Abstracts 44/3/63)

## PERUN KALANSAALIS KOHOAA NOPEASTI.

Vuoden 1963 ensimmäisen puoliskon anjovissaalis oli 3,4 milj. tonnia. Viime vuoden vastaavana aikana saalis oli 2,6 milj. tonnia ja vuonna 1961 noin 2 milj. tonnia.

Tämän vuoden alkupuoliskon kalajauhon vienti on ollut 0,6 milj. tonnia. Viime vuoden vienti kokonaisuudessaan oli 1,1 milj. tonnia, vuoden 1961 vienti 0,8 milj. tonnia ja vuoden 1960 vienti 0,5 milj. tonnia.

Näin nopea kehitys on johtanut ylituotantopulmaan. Kalajauhoa on jäänyt myymättä varastoihin. Tästä on ollut seurauksena pankkiluottojen supistuminen ja käteisvarojen puute.

(Informationen über die Fischwirtschaft des Auslandes 10/63)

## ELINTARVIKKEIDEN JÄÄDYTYSKUIVAUSTA ILMAN TYHJIÖTÄ.

Aivan äskettäin on saatu kehitetyksi ruokatavaroiden jäädytyskuivatusmenetelmä tyhjiössä niin pitkälle, että tuotteista on tullut normaalia kauppatavaraa. Nyt on kokeiltu syväjäädytettyjen ruokatavarain kuivaamista ilman että kuivauskammio tyhjenetään ilmasta. Uudessa menetelmässä aineskerroksen paksaus saa olla korkeintaan neljäsosa tuumaa. Elintarvikkeiden kuoriaineksen on havaittu hyvin tehokkaasti estävän veden haihtumista. Esimerkiksi lohkoiksi leikattujen papujen on todettu kuivuvan kymmenennessä osassa siitä ajasta, mikä kuluu tavalliseen kuivatusmenettelyyn. Jäädytetyt, lohkoiksi leikatut pavut menettivät 90 % vesipitoisuudestaan 3,3 tunnissa kun kuivatusilman lämpötila oli noin  $-5^{\circ}\text{C}$  ja vastaavasti 6,9 tunnissa lämpötilan ollessa n.  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Kuivatus tapahtuu yksinkertaisesti siten, että kuivattua ilmaa johdetaan jäädytettyjen ruokatarvikkeiden yli. Kuivatusilman liikkumisnopeudella ei näytä olevan käytännössä suurtakaan merkitystä kuivumisnopeudelle. Käytetty lämpötila vaikuttaa sensijaan ratkaisevasti.

Käsittelyn vaatimat energiakustannukset näyttävät olevan suunnilleen saman suuruiset (noin 6 p/kg) molemmissa mainituissa menettelyissä. Kokonaiskustannuksiltaan uuden kuivatusprosessin uskotaan olevan halvemmän. Uudella menetelmällä kuivattujen

elintarvikkeiden laatu on osoittautunut täysin tyydyttäväksi. Varastoimiskokeita ei kuitenkaan ole vielä tehty.

(Commercial Fisheries Abstracts 16/9/63)

#### VALTAMERISTÄ APU MAAILMAN VÄESTÖPULMIIN

Ennen kuin olette lukenut tämän artikkelin loppuun on maapallolle syntynyt 200 000 uutta pienokaista. Tämä merkitsee, että näin monta uutta suuta on ruokittava ja uutta asukasta majoitettava maailman jo ennestään elossa olevien kolmen ja puolen miljardin asukkaan lisäksi.

Seuraavan tunnin kuluessa maailmaan syntyy myös yli 375 000 kotieläintä, jotka kaikki tarvitsevat ravintoa ja suojaa. Vain vajaa kymmenesosa näistä eläimistä käytetään ihmisravinnoksi.

Luonnontieteilijöitä, talousasiantuntijoita, valtiotieteilijöitä, sosiologeja ja monien muiden alojen erikoistuntijoita eri puolilta maailmaa kokoontui äskettäin keskustelemaan ihmisten ja eläinten lukumäärän huolestuttavasta kasvusta. Tarkasteltuaan kaikkia käytettävissä olevia mahdollisuuksia monet näistä asiantuntijoista päätyivät siihen tulokseen, että meriä on ryhdyttävä entistä enemmän käyttämään hyväksi mikäli halutaan, että planeettamme kykenee elättämään kokonaisväestönsä.

Maailman kaikissa osissa tiedemiehet etsivät keinoja kalojen ja muiden merieläinten muodostaman ravinnonlähteen lisäämiseksi. Jo ennen toista maailmansotaa ryhdyttiin monessa maassa, ennen kaikkea Japanissa tutkimaan mahdollisuuksia merihauran ja muiden merikasvien käyttämiseksi ihmisravinnoksi. Runsaasti proteiineja ja jodia sisältävästä kuivatusta haurasta voidaan valmistaa leipää, "liha"-kakkuja ja keittoja. Merikasvien viljelyä, kokoamista ja jalostusta koskevat tutkimukset jatkuvat, ja monet ravintoalan tiedemiehet ovat varmoja siitä, että kolmannes koko maapallolla tarvittavasta ravinnosta voitaisiin saada tästä lähteestä.

Siitä lähtien kun Piccard ensi kerran laskeutui valtameren hämmästyttäviin syvyyksiin, merentutkijat ovat kokeilleet monenlaisilla sukellusvälineillä päästäkseen omakohtaisesti tutkimaan meren pohjaa. Aluksi heidän kannustimenaan oli vain tietojen hankkiminen puhtaasti tieteellisistä syistä. Nykyään

kuitenkin on tulossa etualalle uusien ravintolähteiden etsintä, joita voitaisiin käyttää häiritsemättä merien elollisen luonnon tasapainoa. Muuan asiaa tutkinut tiedemies ilmaisi monien virkaveljiensä mielipiteen sanoessaan varmasti uskovan-  
sa, että tullaan löytämään kymmenittäin ravinnoksi kelpaavia merieläimiä, joita ihminen ei ole vielä koskaan syönyt, ja että vielä keksitään keinot, joilla näitä eläimiä saadaan tuhansien metrien syvyydestä meren pinnalle ja kuljetettavaksi maailman markkinoille.

Myös mineralogit ovat laskeutuneet sukelluskelloissaan meren syvyyksiin tutkimaan kivennäisesiintymiä. Valtameriin sisältyy rajattomasti monia kivennäisiä, joita voitaisiin erottaa merestä ja käyttää maapallon hupenevien mineraalilivarojen lisänä.

Mielikuvituskirjailijat ovat jo kauan kirjoittaneet tarinoita kokonaisista merenalaisissa kaupungeissa elävistä yhdyskunnista. Kapteeni Jacques-Yves Cousteaun johdolla äskettäin tapahtuneet kokeet ovat osoittaneet elämän veden alla todella olevan mahdollista.

Useimmat yritykset merien hyväksikäyttämiseksi maapallon räjähdysmäisesti kasvavan väestön aiheuttamien ongelmien ratkaisemiseksi ovat olleet välittömiä ja käytännöllisiä. Mutta kuten aina tieteen avulla tapahtuvassa edistyksessä, tässäkin tarvitaan valtavat määrät perustutkimuksia. Meidän on saatava enemmän tietoja merivirroista ja merien biologiasta, geologiasta ja fysiikasta, ennen kuin voimme täysin määrin käyttää hyväksi valtameren ihmiselle tarjoamia mahdollisuuksia. Tuhannet merentutkijat suorittavat juuri tällaisia tutkimuksia ja keräävät yleisluontoisia tietoja, joilla myöhemmin saattaa olla ihmiselle hyvin suuri merkitys.

(Utisia USA:sta, 152/1963)

SÄTEILYLAITOS KALAN SÄILYTTÄMISEKSI RAKENTEILLA USA:ssa.

Yhdysvaltain Atomienergiakomissio AEC rakentaa säteilyttämislaitosta kalastajien saaliin käsittelyä radioaktiivisella koboltilla. Gammasäteily tuhoaa bakteerit ja saa kalan ja äyriäiset pysymään tuoreena yli kuukauden säilytettynä tavallisessa jääkaapissa.

Tästä amerikkalaisten tiedemiesten kehittämästä menetelmästä on hyötyä kuluttajille, kalastajille ja koko kalakaupalle.

Nyt käy mahdolliseksi toimittaa tuoretta kalaa sellaisiinkin maailman osiin, joissa sen saanti nykyisin säilytysmenetelmin on ollut mahdotonta. Pilaantumistappiot jäävät pois ja kalan toimittaminen kulutukseen voidaan pysyttää tasaisena.

Uusi säteilyttämislaitos, joka valmistuu ensi vuonna, pystyy käsittelemään tonnin kalaa tunnissa. Yhdysvaltain sisäministeriön alainen kalastustoimisto tulee hoitamaan laitosta Atomienenergiakomission laskuun.

Säteilyttämislaitoksen koboltti-60 - varasto lähettää yhtä paljon gammasäteitä kuin 300 kiloa radiumia. Säteet tuhoavat yli 95 pros. pilaantumista aiheuttavista bakteereista ja muista organismeista. Samalla menetelmällä on hyvin tuloksin käsitelty myös hedelmiä ja muita helposti pilaantuvia elintarvikkeita.

Laitoksen peruskiven laskemistilaisuudessa tämän vuoden heinäkuussa Gloucesterin teknillisen laboratorion johtaja Joseph Slavin sanoi mm:

"Menetelmää, jonka tri Louis Pasteur kehitti sata vuotta sitten Ranskan viiniteollisuuden pelastamiseksi bakteerien aiheuttamalta tuholta, sovellettiin myöhemmin maidon käsitteilyyn. Hänen menetelmänsä perustui kuumuuden ja kylmyyden vuorovaikutukseen. Me käytämme atomienenergian poikkeuksellista säilyttämisvoimaa säteilytykseen.

Heikosti säteilyttämällä pastöroitua kalaa voidaan pakastamattomana säilyttää tavallisessa jääkaapissa kolme kertaa kauemmin kuin käsittelemätöntä kalaa. Voimakas ja heikko säteilytys, joissa molemmissa käytetään koboltti 60:a, sopivat vain tuoreiden elintarvikkeiden käsittelyyn mutta eivät pakasteiden".

Säteilytyksellä säilötyt tuoreet elintarvikkeet säilyttävät tuoreen ulkonäkönsä, makunsa ja tuoksunsa. Menetelmä ei vaikuta haitallisesti ruoan terveellisyyteen eikä ravintoarvoon. Tuoreen, juuri pyydystetyn kalan ja kuukausi sitten pyydystetyn ja säteilytyksellä säilytetyn kalan välistä eroa ei tavallinen kansalainen pysty havaitsemaan.

Maailman kehitysalueet tulevat hyötymään suuresti elintarvikkeiden säteilytyssäilytyksestä. Yksityisten elintarvikkeiden

jalostusalalla toimivien yrittäjien ei kuitenkaan uskota käyttävän sitä aikaisemmin kuin korkeintaan viiden vuoden kuluttua, sillä säteilylaitoksien rakentaminen ja joukkokäsittelymenetelmien kehittäminen vaativat suuria kustannuksia.

(Uutisia USA:sta, 152/1963)

#### VEDENPUHDISTUSTA YDINENERGIALLA HARKITAAN

Kalifornian kongressiedustaja Chet Holifield, joka on kongressin molempien kamarien yhteisen atomienergiakomitean varapuheenjohtaja, on varoittanut atomienergian käyttömahdollisuuksia suolaveden puhdistukseen tutkivaa asiantuntijakokousta luottamasta pelkästään teoreettisiin laskelmiin erilaisia suolaveden puhdistusmenetelmiä koskevia lausuntoja laatiessaan.

"Ainoa keino todellisten kustannusten selvittämiseksi on koetehtaiden rakentaminen ja laskelmien laatiminen todellisen käyttökokemuksen pohjalta," hän sanoi.

Holifield puhui Wienissä toisen neuvottelukokouksen avajaisistunnossa, jonka Kansainvälinen Atomienergiajärjestö IAEA oli järjestänyt tarkastellakseen millä tavoin atomienergiasta voisi olla apua sellaisten kehitysmaiden auttamisessa, joiden vesivarat ovat riittämättömät.

Maaliskuussa pidetyssä edellisessä kokouksessa tultiin tulokseen, että sopivin suolanpoistomenetelmä on tislauksen hyvin matalapaineisella höyryllä, jota on helppo kehittää reaktorin avulla.

Toinen neuvottelukokous tutki lähemmin mahdollisuuksia tarkoitusta palvelevan laitoksen rakentamiseksi, joka samalla kertaa puhdistaisi suolavettä ja kehittäisi sähkövoimaa. Nykyisin käytössä olevat voimareaktorit voitaisiin helposti muuntaa tällaiseen kaksoiskäyttöön soveltuviksi, asiantuntijat sanovat.

Neuvottelukokouksessa tarkasteltiin lähemmin eräitä erikoistapauksia, kuten esimerkiksi Etelä-Tunisian oloja, joissa ydinreaktoreita voitaisiin käyttää vedenpuhdistukseen.

Holifield huomautti kokouksen osanottajille, että sekä ydinenergia että suolaveden puhdistusmenetelmät ovat yhä kehitysasteella ja että kustannusarviossa tämä on otettava hu-

mioon. Hän kehotti välttämään kiistelyä siitä, soveltuuko ydinenergia suolanpoistoprosesseissa käytettäväksi paremmin kuin tavanomaiset polttoaineet.

"Tärkeintä on nyt saada joitakin koetehtaita rakenteille lähiaikoina, jotta nähtäisiin mitkä todelliset kustannukset ovat", hän sanoi. "En keksi parempaa tapaa ydinenergian rauhanomaiseksi käyttämiseksi kuin on makean veden valmistaminen merivedestä atomivoimalla".

(Uutisia USA:sta 154/1963)

#### UUDENLAINEN LÄMPÖMITTARI MERENTUTKIJAIN AVUKSI

Amerikkalaiset tiedemiehet mittaavat valtamerien lämpötiloja nykyisin jopa 1/36 celsiusasteen tarkkuudella. Heidän käyttämänsä välineet eivät kuitenkaan muistuta lainkaan tavallisia kodeissa nähtyjä lämpömittareita, vaan ovat hyvin paljon monimutkaisempia laitteita.

Kojeen tärkein osa on valtameren laskettava pieni alumiiniekikko. Transistoroitu elektronikytkentä saa kiekon värähtelemään siten, että sen värähdysluku riippuu lämpötilasta. Värähdysluvun muutokset puolestaan ohjaavat virtapiirissä syntyvien sähkösykäyksien lukua. Sykäykset siirtyvät johtimia myöten laivassa olevaan vastaanottokoneistoon, jossa ne lasketaan.

Westinghouse-yhtymän Pittsburghissa sijaitsevan tutkimuslaboratorion johtaja Arthur Nelkin sanoo, että tämä hänen yhtiönsä kehittämä laite on tiedemiehille suureksi avuksi heidän tutkiessaan merten syvyyksiä ja niissä esiintyvää elämää.

(Uutisia USA:sta 154/1963)

#### MERIEEN LÄÄKEAINEVARASTOJA RYHDYTÄÄN TUTKIMAAN

"Merissä on suunnattomat määrät eläin-, kasvi- ja mineraalirikkuuksia, joita on vain opittava ymmärtämään, arvostamaan ja käyttämään. Merissä elää satojatuhansia kasvi-, eläin ja mikrobilajeja -- yksinomaan kaloja 20 000 lajia".

Nämä sanat ovat New Yorkissa sijaitsevan Columbia-yliopiston tiedemiehen, tri Paul R. Burkholderin, joka aikoo tutkia meriä uusien lääkeaineiden löytämiseksi.



Hän on monien muiden amerikkalaisten tiedemiesten tavoin yhteistyössä muiden maiden tiedemiesten kanssa meritutkimuksia tehdessään. Yhdysvalloissa toteutettavat suunnitelmat pohjautuvat suurelta osalta presidentti Kennedyn v. 1961 kongressille antamaan sanomaan, jossa kehoitettiin toimeenpanemaan laaja tutkimusohjelma "meren ja meren pohjan rikkauksien kehittämiseksi".

Tri Burkholder, joka on Columbia-yliopiston Lamonten geologisen observatorion biologisen osaston johtaja, on apulaisineen rakentanut pienen siirrettävän laboratorion, joka vie-dään mukaan Etelämantereelle sekä Intian valtameren ja Tyynenmeren saariin tehtävälle tutkimusmatkalle.

"Merestä voi löytyä useita uusia lääkeaineita ja niiden keräämiseksi suolaveden kasvistosta ja kaloista meidän on hankittava uusia tietoja ja ehkä kehitettävä uusia menetelmiä", tri Burkholder sanoi äskettäin.

Historia tarjoaa useita esimerkkejä meren antimien käytöstä ihmisten terveyden parantamiseen. Kiinan lääketieteelliset kirjoitukset kahdeksannelta vuosisadalta määräävät leviää kurkukusairauksiin, erityisesti struumaan. Intiaanit Perussa pureskelivat puristettua merilevää, jota he sanoivat "struumatikuiksi". Vuosia sitten jodia valmistettiin uuttamalla sitä ruskean merilevän tuhkasta. Nykyisin on suolavesi sen saantilähde. Muita tavallisia meren tuotteita ovat lääketieteen ja bakteriologian käyttämä agar, sekä kalanmaksaöljy ja erilaisista kalaöljyistä saatava kolesteroli.

Tri Burkholder totesi lääkeaineiden valmistuksessa käytetävän myös muutamia meren eläimistön kivettymiä. "Muuan esimerkki on ichtyol ja ichthammol. Sillä on heikosti antiseptinen vaikutus ja sitä on käytetty erilaisten ihotautien hoidossa. Musta ichtyolöljy paransi nopeasti tuskalliset tulehdukset ja loukkaantuneet sormet silloin kun sulfasta ja antibiooteista ei vielä tiedetty mitään".

Lääkkeiden valmistuksessa on myös käytetty merestä saatavia erilaisia magnesiumin ja bromin yhdisteitä.

Yhdysvaltain kansallisen terveystieteellisen instituutin tiedemiehet ovat käyttäneet erästä osterista saatavaa ainetta influenssa- ja polioviruksen tuhoamiseen hiirissä.

Ensimmäisen kerran saatiin tieteellisesti pätevä todiste antibioottisten aineiden esiintymisestä merilevissä vuonna 1951. Havainnon tehneen tiedemiehen nimi on R.H.Pratt. Hän osoitti, että tietyt levät pystyvät ehkäisemään vaarallisen stafylokokkibakteerien leviämisen.

Tri Burkholderin uusi tutkimuslaboratorio, joka on rakennettu alumiinista, kuljetetaan laivalla ja pyörien päällä kaikkiin mahdollisiin tutkimuspaikkoihin, esim. koralliriutalle, pikkusaarille ja napa-alueille. Siinä on ilmastointilaitteet ja kaikki tarpeelliset välineet merikasveissa ja -eläimissä löytyvien antibioottien ja muiden lääkeaineiden havaitsemiseksi.

(Uutisia USA:sta 151/1963)