

*oll.*

Kalataloudellinen  
Tutkimustoimisto

MAATALOUSHALLITUKSEN KALATALOUSOSASTON  
KIRJANEN N:o 3

---

JATKO SARJAAN „KALASTUSHALLITUKSEN KIRJANEN”

# HAUKIKANNAN LISÄÄMINEN

## KÄYTÄNNÖLLISIÄ OHJEITA

KIRJOITTANUT

GUNNAR GOTTBORG

+

HELSINKI 1925

MAATALOUSHALLITUKSEN KALATALOUSOSASTON  
KIRJANEN N:o 3

---

JATKO SARJAAN „KALASTUSHALLITUKSEN KIRJANEN“

# HAUKIKANNAN LISÄÄMINEN

KÄYTÄNNÖLLISIÄ OHJEITA

KIRJOITTANUT

GUNNAR GOTTBERG



HELSINKI 1925  
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

### Hauen taloudellinen merkitys ja syyt siihen.

Sekä rannikollamme että sisävesissämme on hauki tärkeimpiä talouskalojamme. Sen levenemisalue käsittääkin koko maamme ja sitä tavataan mitä erilaisimmissa vesissä, pienistä metsälammista ja suojärivistä rannikkomme uloimpaan saaristoon saakka.

Kaikkiällä sisävesillämme harjoitetaan hauen kalastusta kotitarpeeksi, mutta sielläkin se sitäpaitsi on monin paikoin kauppatavaranakin huomattava tulolähde. Huomattavasti suurempi merkitys on hauenkalastuksella kuitenkin suuressa osassa saaristoamme, missä, sen jälkeen kuin silakankalastus on tullut vähemmän kannattavaksi, suomuskalan, etupäässä hauen pyyntiä on lisätty. Saaristostamme, pääasiassa Lounais-Suomesta, on virallisen tilaston mukaan viety Ruotsiin suomuskalaa, joka on melkein yksinomaan ollut haukea, v. 1922 829,300 kg ja v. 1923 541,600 kg, vastaten 7.7 miljoonaa ja 4.9 miljoonaa markkaa. Kun kotimaan huomattavan suuresta kulutuksesta huolimatta tällaisia määriä voidaan vuosittain maasta viedä rajoitetulta saaristoalueelta, osoittaa jo tämä hauen olevan tärkeänä tekijänä rannikkomme ja saaristomme kalastuksessa.

Mutta sekä saaristossa että sisämaassa voidaan sen merkitystä nykyisestään lisätä, sillä hauella on monta ominaisuutta, jotka tekevät tämän mahdolliseksi.

Tämä kala on nimittäin valkoisen ja maukkaan lihansa tähden aina haluttua, minkä tähden sen

myyntihinta on korkea. Ahneutensa takia on sitä helppo pyytää niinäkin aikoina, jolloin kalan hinnat ovat korkeimmillaan. Se on erittäin sitkeähkinen, joten se kestää elävänäkin pitkiä kuljetusmatkoja ja voi se sentähden, jos haukivesien hoito meillä kehittyy, tulla nykyistään paljon merkitsevämmäksi vientitavaraksi. Hauki ei myöskään ole tarkka ruokaansa nähden. Useimmissa vesissämme se tekee tarpeellista harvennusta syömällä taloudessa vähemmän arvokkaita kalalajeja, kuten särkiä, sorvia, salakoita, seipiä, ruutanoita, kiiskiä, y. m., jotka muutoin voisivat lisääntyä liian suuressa määrässä. Saaristossa elää se usein silakoista, joita rannikollamme on runsaasti ja merenrinteessä on tämä kala hauen melkein yksinomaisena ravintona. Niissä vesissä, missä on runsaasti taloudessa arvottomia tai vähäarvoisia kaloja, voidaan hauenkalastus näinollen tehdä kannattavaksi. Missä taas kalavesien hoito on suuntautunut arvokkaampiin kalalajeihin, kuten loheen ja siikaan, ei hauki ole suositeltava, sillä se käyttää näitä ravinnokseen. Niiden tutkimusten perusteella, joita *P. Brofeldt* Evon kalastuskoeasemalla on tehnyt vuodesta 1919 alkaen, tarvitsee hauki kasvaakseen painossaan 1 kilon 11—13 kiloa ravintokalaa. Jokseenkin samaan tulokseen on tullut saksalainen *Bruno Hofer*, jonka mukaan 10 kilon painoinen hauki on käyttänyt 100 kiloa kalaa.

Mutta joskin hauki näin ollen käyttää runsaasti ravintoa, niin se toiselta puolen kasvaakin erittäin nopeasti ja voittaa sen tässä suhteessa kaloistamme ainoastaan lohi. Poikasasteellaan syö se pieniä rapu-eläimiä, hyttystoukkia ja muuta sellaista, mutta sangen pian muuttuu se petokalaksi (tanskalaisen *Pedersenin* mukaan 3 sm mittaisena, saksalaisen *Michl Berrin* mukaan sitäkin pienempänä). Hauen kasvunopeus eri vesissä on aivan erilainen, naaraan aina jonkunverran suurempi kuin koiraan ja samalaisissakin olosuhteissa voi eri yksilöiden kasvussa olla huomattavia eroavaisuuksia. Seuraavat luvut, jotka ovat saadut sekä mäti- että maitikalajien kas-

vusta saaristossamme, ovatkin sentähden vain ylimalkaisia. Ollessaan 3-viikkoinen on hauenpoikanen tavallisesti 1.5 sm mittainen, 4-viikkoinen 2—3 sm, 1-vuotisen pituus vaihtelee 10—20 sm, 2-vuotisen 25—35 sm, 3-vuotisen keskipituus on 40 sm ja paino noin 400 gr, 4-vuotisten pituus 45 sm ja paino 600 gr, 5-vuotisen pituus 50 sm ja paino 1 kg. Erittäin edullisissa oloissa on hauen kasvu vieläkin nopeampi.

Erittäin tärkeänä seikkana on mainittava, että hauki on suuressa määrin paikallaan asuva kala, s. o. kukin haukiyksilö pysyttelee enimmäkseen määrättyllä alueella. Tämä käy selvästi ilmi m. m. niistä tuloksista, joita merkitsemisen kautta on saatu Keski-Ruotsin saaristossa vv. 1910—13. Siellä merkityistä ja uudelleen pyydystetyistä 325 kalasta saatiin nim. 197 kpl. (60.6 %) siltä paikalta, mihin ne merkitsemisen tapahduttua oli laskettu tai sen läheisyydestä, korkeintaan 500 m päästä. Eräs toinen merkitsemiskoe osoitti, että 46 hauesta, jotka oli pyydystetty samasta paikasta ja pidetty jonkun aikaa sumpuissa, ennenkuin ne laskettiin noin parin kilometrin päähän, saatiin takaisin 14 kpl., joista 9 alkuperäisestä pyyntipaikasta, 3 oli jäänyt siihen, mihin ne merkitsemisen jälkeen laskettiin, 1 saatiin tämän ja pyyntipaikan väliltä ja 1 muualta.

Ahvenanmaan saaristossa, Brändössä, missä hauen merkitsemistä toimitettiin syksyllä 1915 ja 1922, saatiin 37:stä uudelleen pyydystetystä kalasta 31 kpl. (84 %) itse merkitsemispaikalta tai korkeintaan 500 m päästä, 2 kpl. 2 km päästä, 1 kpl. 2.5 km, 1 kpl. 4 km ja 2 kpl. 5 km päästä. Eräs hauki saatiin vasta yli 3 vuoden (1,116 vuorokauden) kuluttua, mutta silloin itse merkitsemispaikalta. Raippaluodon saaristossa syksyllä 1923 merkityistä kaloista on tähän mennessä saatu takaisin vain 3 kpl., kaikki merkitsemispaikalta.

Nämä esimerkit riittävät alustavasti tukemaan väitettä hauen pysyttelemisestä samoilla asuinpaikoilla. Näin ollen eivät siis ainoastaan ne kalastajat ja kalavedenomistajat, jotka hallitsevat vain pie-

niä vesiä, vaan myöskin saaristossa ja merenrinteessä tai suurien järvesien varsilla asuvat voivat haukikantaa hoitamalla parantaa hauenkalastustaan, naapurin sanottavassa määrässä tulematta osalliseksi hänen työnsä tuloksista.

### Haukea koskevat lakimääräykset.

Ennenkuin haulle osattiin antaa sille kuuluva arvo, koetettiin sitä kaikin tavoin hävittää kalavesistä. Silloin ei vielä ymmärretty erottaa niitä arvokkaita kalavesiä, joissa hauki todella voi aikaansaada suurta vahinkoa syömällä kallisarvoisia kalalajeja, sellaisista vesistä, joiden tuotanto oli pääasiallisesti ihmisen taloudessa vähemmänarvoista kalaa, joka on sopivaa ruokaa haulle. Kalastussäännössämme määrätäänkin sakko sille, joka laskee hauen veteen, mikä kokonaan kuuluu toiselle. Sitäpaitsi on kalastussäännössämme määräys, joka tarkoittaa muiden kalojen säästämistä petokalojen (hauen ja mateen) hävitykseltä sen kautta, että rauhoituspiirissäkkin saadaan pyytää näitä kalalajeja koukulla ja niiden kutuaikana pienillä rysillä.

Sellaisia määräyksiä, jotka tarkoittavat haukikannan suojelemista, ei kalastussääntöömme sisälly. Sitävastoin on monissa muissa maissa, missä hauen taloudellinen merkitys on huomattu, ryhdytty tätä tarkoituksiin toimenpiteisiin. Esimerkiksi useimmissa Saksan valtioissa haulle on määrätty minimimita, vaihdellen 25—40 sm:iin, jota pienempää haukea näinollen ei saa pyydystää tai pitää kaupassa. Ruotsissa ovat olosuhteet samallaiset, sillä paikallisilla kalastussäännöillä on hauen minimimita määrätty 35—40 sm:ksi. Tanskassa, jossa minimimita on 40 sm, on hauki sitäpaitsi rauhoitettu kutuajan eli koko huhtikuun. Myöskin monessa muussa maassa on katsottu olevan syytä antaa haukikannalle suojelusta rauhoitusmääräysten kautta.

Vaikkakaan meidän kalastuslainsäädäntömme ei edellytä tätä, on kalastajaväestömme kuitenkin muutamain seuduin Ahvenanmaalla ja Turun saaristossa vapaaehtoisesti rauhoittanut hauen joko kokonaan tai osaksi luopumalla rysäkalastuksesta keväällä. Myöskin Uudellamaalla on usea ajatteleva kalastaja jättänyt tavallisen kutukalastuksen keväällä ja kalastaa koukulla, pitkäsiimalla tai virvelillä kesän aikana, jolloin hauen hinta vallitsevan kalanpuutteen takia on korkeampi.

### Hauen kutu.

Sekä saaristossa että monissa sisävesissä saatu kokemus hauenkalastuksen huononemisesta osoittaa, että viipymättä vaaditaan kalastajien ja kalavedenomistajien puolelta tehoisia toimenpiteitä asian auttamiseksi. Näiden tulee olla sellaisia, etteivät ne rajoita itse kalastusta, mutta että niiden kautta haukikanta kuitenkin pysytetään runsaana. Uuden haukikannan kohtalo riippuu ennenkaikkea kudusta ja sen kanssa yhteydessä olevista seikoista, mihin näinollen päähuomio on kiinnitettävä. Kevätkutuisista kaloistamme kutee hauki ensimmäisenä. Lauhkeammassa maissa alkaa sen kutu meidän vesistöjemme vielä ollessa vahvan jään peitossa ja täyden talven vallitessa. Saksassa tapahtuu se helmikuulla ja Etelä-Ruotsissa maaliskuun loppupuolella. Samoin kuin muissakin maissa, joissa maan pohjoiset ja eteläiset osat ovat kaukana toisistaan, kutee hauki meidänkin maassamme eri seuduilla eri aikoina. Pääkudun voidaan kuitenkin katsoa tapahtuvan toukokuun kuluessa. Jos ilmastosuhteet huomattavasti poikkeavat tavallisuudesta, voi kutuaika kuitenkin siirtyä aikaisemmaksi tai myöhäisemmäksi. Niinpä esimerkiksi poikkeuksellisen myöhäisenä keväänä 1923 kylmine ja rumine ilmoineen hauen kutu Uudenmaan ulommassa saaristossa tapahtui vasta kesäkuun alussa.

Hauen samoin kuin useimpien muidenkin kalojen kutu on suuressa määrässä riippuva veden lämpö-  
määrästä. Yleensä katsotaan kudun alkavan veden  
lämmön ollessa 8° C ja jatkuvan kunnes se on nous-  
sut 12° C:een. Uudenmaan saaristossa tehtyjen ha-  
vaintojen mukaan näyttäytyivät ensimmäiset kutuval-  
miit hauet rantaveden lämpö määrän noin 20 sm ve-  
denpinnasta, kl. 8 a. p. mitattuna, ollessa 8° C ja pää-  
kutu tapahtui veden ollessa 10° C. Tällä tavalla sään-  
nöllisesti mittaamalla veden lämpö määrän voidaan  
kaikkialla pian hankkia selvyys siitä, mihin aikaan  
hauenkutu on odotettavissa ja milloin siis on par-  
haimmat mahdollisuudet hankkia kutukypsää kalaa.  
Sisäsaaristossa tapahtuu hauen kutu matalampien ja  
siitä syystä nopeammin lämpenevien vesien tähden  
jonkun viikon aikaisemmin kuin ulkosaaristossa.  
Tätä seikkaa voi hauenviljelijä useasti käyttää hy-  
väkseen hankkimalla kutukaloja muualta, jos kutu  
kotipaikkakunnalla syystä tai toisesta epäonnistuisi.

Jään kevättalvella vielä reunustaessa rantoja nou-  
see hauki matalampiin vesiin, lahtiin ja poukamiin  
tai tulvan peittämille niityille kutemaan, jolloin yhtä  
naaraskalaa tavallisesti seuraa useampia koiraita.  
Mädin hedelmöittämiseen ottanee kuitenkin osaa kor-  
keintaan kaksi koirasta. Pienemmät hauet toimittavat  
kutunsa ensin, sitten keskisuuret ja suurimmat vii-  
meiseksi. Yksi aurinkoinen lämmin päivä riittää niille  
kudun toimittamiseen. Tällöin laskevat sekä naaras  
että koiras sukutuotteensa veteen, jolloin osa mädistä  
usein jää hedelmöittymättä. Hedelmöitetystäkin mä-  
distä menee se osa hukkaan, joka painuu sopimatto-  
malle paikalle, kuten esim. mutapohjalle, missä se pian  
peittyy liejuun tai saa sieni- tai bakteeritartunnan.  
Aikaisesta kudusta johtuen on hauen mäti enemmän  
kuin muiden kevätkutuisten kalalajien alttiina erilai-  
sille ulkonaisille vaikutteille, kuten sopimattomille  
ilmoille ja veden korkeusvaihteluille, jotapaitsi eri-  
laiset pikkukalat talven pitkän paastoamisen jälkeen  
ahneesti käyvät sen kimppuun. Tästä seikasta kertoo  
tanskalainen kalastuksenneuvoja *Pedersen* kuvaavan

esimerkin. Hän nim. hedelmöitti yhden litran hauen-  
mätiä ja sijoitti sen muutamille heinä mättäille ranta-  
veteen. Jo seuraavana päivänä oli pikkukaloja ko-  
koontunut tälle paikalle, toisena ja kolmantena päi-  
vänä mättäät olivat niitä täynnä, mutta neljäntenä  
päivänä ne olivat poissa. Eräästä mättästä otettiin  
osa tarkastettavaksi ja siitä löytyi yksi ainoa mäti-  
jyvä hyvässä pillossa ruohojen välissä. — Kun hauen-  
mäti on kehittynyt poikasiksi, palaavat pikkukalat  
jälleen, uudelleen tutkien rantavyön.

### Kutupaikat.

Milloin sopivia kutupaikkoja rikkaine pohjakasvil-  
lisuuksineen, mihin hauki laskee mätinsä, on run-  
saasti, ei ole vaaraa haukikannan häviämisestä. Jos  
taas niitä ei ole tarpeeksi, voi jatkuva tehoisa kalas-  
tus suuressa määrässä vähentää sitä. Jos sitäpaitsi  
kutu useina vuosina peräkkäin epäonnistuu, voi hau-  
kikanta hävitä aivan mitättömäksi.

Ettei tällaista tapahtuisi, on hauen annettava  
nousta kudulle tulvan peittämille niityille, sara-  
soille j. n. e. Tästä ei kuitenkaan ole suurtakaan  
hyötyä, ellei hauenpoikasilla ole mahdollisuuksia tul-  
vaveden laskentuessa vetäytyä pois. Sillä muussa ta-  
pauksessa jäävät ne vesikuoppiin ja lätäkköihin,  
missä kuolevat näiden tultua kuiviksi. Tällaisten tul-  
van peittämien alueiden, jos mieli käyttää niitä hauen  
kutupaikoiksi, pitää sentähden olla luonnostaan tasa-  
sesti loivia tai varustettuja kaivetuilla ojilla, joita  
myöten sekä vesi että hauenpoikasets pääsevät pois.

*Missä taas on matalia lahdenperukoita tai lampia,  
jotka ovat kapean salmen tai ojan kautta hoidonalai-  
seksi otetun veden yhteydessä, voidaan ne vähillä  
kustannuksilla tehdä luonnollisiksi kutulammikoiksi  
sulkemalla niiden suu. Parhaiten soveltuvat sellaiset,  
jotka talvella jäätyvät pohjaa myöten, sillä jos sulku  
on tehty jään aikana, ovat ne puhtaat kaikista mätiä*

hävittävistä pikkukaloista. Muussa tapauksessa on näitä mahdollisuuden mukaan pyydystettävä tai pelotettava pois. Tällaiseen umpinaiseen veteen pannaan keväällä vähää ennen kutua joukko haukia kumpaa-kin sukupuolta. Niiden annetaan rauhassa toimittaa kutunsa ja normaalioloissa noin kolmen viikon kulluttua alkavat hauenpoikaset vapaasti liikkua, minkä jälkeen ne vielä pidetään lammikossa noin viikon ajan, ennenkuin sulku poistetaan ja poikaset saavat hakeutua suurempaan veteen. Ellei lammikko kesän aikana kuivu, on viisainta pitää poikaset siinä vielä 4—6 viikkoa, jolloin ne ovat kasvaneet noin 3 sm mittaisiksi. Tämä keino haukikannan lisäämiseksi on erittäin tehokas, mutta ikävä kyllä sopivia paikkoja tällaiseen ei ole läheskään kaikkialla.

Useimmissa vesissä on näinollen turvauttava muihin keinoihin, joista *mädin keinollinen hedelmöittäminen on osottautunut tuloksiltaan parhaimmaksi.*

Ennen tämän kysymyksen käsittelyä on kuitenkin syytä lyhyesti tehdä selkoa hauen sukutuotteista ja hedelmöittymisilmistä.

### Sukupuolet ja mädin hedelmöittäminen.

Ennen kutua voi koirashauen helposti erottaa naaraasta. Viimeksimainitulla on nim. vatsa erittäin täyteläinen ja sukupuoliantikon reunat pullistuneet, kun koiras sitävastoin on paljon solakampi. Kudun ohimentyä on sukupuolen määrääminen vaikeampi. Kokeneet kalastajat katsovat voivansa tehdä tämän lihan kiinteyden, vatsan värin y. m. seikkojen perusteella, mutta nämä tuntomerkit eivät läheskään aina anna oikeata tulosta. Varmimmin erottaa eri sukupuolet rintaevien mitasta. Koiraalla ne nimittäin ovat vähäsen pitemmät, niin että niiden kärki ulottuu puoliväliin saakka rintaevän ja vatsaevän kiinnityskohtien välissä, jota vastoin ne naaraalla eivät ulotu aivan näin pitkälle.

Sukuelimet ovat säkkimäisiä kappaleita, joiden sisäpinnalla sukutuotteet, naaraalla mäti ja koiraalla maiti, kehittyvät. Sukuelimet kapenevat takapäähän ohuiksi tiehyeiksi, joita pitkin sukutuotteet lasketaan. Ne aukenevat parittomalla aukolla heti suoli-  
aukon taakse.

Mätijyväset vaihtelevat jonkun verran kooltaan, ollen läpimitaltaan 2.5—3 mm. Paitsi sitä, että eri yksilöillä on huomattavissa tällaista vaihtelua, eivät määrätynkään yksilön kaikki mätijyvät ole keskenään yhtä suuret. Pienillä haueilla on mätijyväs-  
ten lukumäärä aina alhaisempi kuin isommilla. Kirjallisuudessa esiintyvät, tätä lukumäärää koskevat tiedot vaihtelevat huomattavasti, mikä on omiaan osottamaan, että samansuuruistenkin yksilöiden mätijyväs-  
ten määrä vaihtelee paljon. Tässä alempana mainit-  
tuja lukuja voitaneen kuitenkin pitää keskiarvoina:

Hauen paino kg.	Mätijyviä kpl.	Hauen paino kg.	Mätijyviä kpl.
0.3	12 000	3.0	135 000
1.0	25,000	4.3	150,000
2.0	90,000	10.5	225,000

Maidissa taas on lukemattomia siittiöitä, jotka ovat ainoastaan suurennuskoneella näkyvät. Tällaisessa siittiössä on kolme osaa, nimittäin pyöreä pää, keskikappale ja häntä. Viimeksimainittu on suhteellisesti pitkä ja ennenkuin siittiö on joutunut veteen, on se kiertyneenä pään ympäri. Mutta samalla kun tämä tapahtuu, oikenee häntä, jonka värähdellessä siittiö hakee mätijyväs-  
ten. Tämän täytyy kuitenkin tapahtua nopeasti, sillä siittiö elää vedessä vain hyvin lyhyen ajan, hauen siittiö noin 3—4 minuuttia. Se tunkeutuu mätijyvään tämän pinnalla olevasta aukosta. Sen tärkein osa, n. s. tuma, sulaa yhteen mätijyväs-  
ten tuman kanssa ja näin tulee mätijyväs-  
ten hedelmöite-  
tyksi. Tämä tapahtuu siis aivan ensimmäisinä minuut-  
teina sen jälkeen kuin kalat ovat laskeneet sukutuot-  
teensa veteen. Hedelmöittymisen seurauksena on, että mätijyvä alkaa jakautua ja näin kehittyy hento kalan-  
sikiö, jonka ulkonäkö vain vähässä määrässä muis-

tuttaa kalaa. Se alkaa liikkua munakuoreessaan, joka lopulta menee rikki ja kalanpoikanen joutuu vapaaseen veteen, kuoriutuu. Sen vatsapuolella on silloin pieni pussimainen muodostus, n. s. keltuairakko, joka sisältää mätijyväsessä ollutta ravintoainetta. Sen pinnalla kulkevien verisuonien välityksellä imeytyy ravintoa poikaseen, joka vartumistaan varttuu. Kun tämä ravinto on loppunut ja keltuairakko näinollen hävinnyt, alkaa kalanpoikanen hakea ravintonsa vdestä.

### Mädin keinollinen hedelmöittäminen ja hoito.

1700-luvun keskivaiheilla tehtiin se huomiota herättävä keksintö, että kalan mätiä voitiin keinollista tietä hedelmöittää ja tämän kautta saada se normaalisesti kehittymään.

Alussa meneteltiin tässä suhteessa siten, että mäti ja maiti puristettiin astiaan, jossa oli vettä. Näin tehtäessä eli n. s. märkää hedelmöittämistapaa käytettäessä piti sekä mädin että maidin saada olla jonkun ajan vedessä, ennenkuin siittiöt osuivat löytämään mätimunien pinnalla olevan reijän. Tämä kuitenkin vaikuttaa epäedullisesti hedelmöittämiseen, koska, kuten jo aikaisemmin on mainittu, siittiöt vedessä kuolevat pian ja mätijyväsetkin menettävät hedelmöittymiskyynsä.

Jo 1850-luvulla huomasi venäläinen kalanviljelijä *V. P. Vrasckij*, että voitiin saada paljon parempia tuloksia pusertamalla kummankin sukupuolen sukutuotteet kuivaan astiaan, missä ne ensin sekoitetaan keskenään ja vasta sen jälkeen astiaan pannaan vettä. Nykyisin käyttävät tätä n. s. kuivaa hedelmöittämissä tapaa useimmat kalanviljelijät kaikkialla hedelmöittäessään sellaista mätiä, missä täyskypsät mätijyväset eivät ole takertuneita toisiinsa, vaan irrallisia. Tällaista n. s. erillistä mätiä on esimerkiksi lohikalaloilla. Märkää hedelmöittämissä tapaa taas käytetään

n. s. takertuvaa mätiä hedelmöittäessä. Tällaista mätiä, joka on enemmän tai vähemmän tahmeata, niin että mätijyväset tarttuvat toisiinsa ja muihin esineihin, on esim. särjellä, lahnalla, kuhalalla ja kuoreella. Hauenmäti taas on n. s. puolitakertuvaa, joka heti alussa takertuu vedessä oleviin esineihin, mutta menettää sangen pian tämän kykynsä, muuttuen erilliseksi. Ei ollakaan vielä täysin selvillä siitä, kumpaa menettelytapaa, märkää vaiko kuivaa, on edullisempi käyttää hauenmädin keinohedelmöittämisessä. Molemmat johtavat epäilemättä tuloksiin, joten niitä molempia siis voidaan käyttää, mutta mikäli ainakin meidän maassamme tehdyt kokeet osottavat, näyttää kuiva menettelytapa antavan parempia tuloksia.

Keväällä 1920 alkoi Kalastushallitus yhdessä Uudenmaan Kalastajaliiton kanssa toimeenpanna kokeiluja hauenmädin keinohedelmöittämisessä Pernajan saaristossa Uudellamaalla selvittääkseen, voidaanko tällä tavalla hankikantaa lisätä. Sittemmin on tätä hedelmöittämistä tehty muuallakin Uudenmaan saaristossa, nimittäin Tammisaarella, Snappertunassa, Sjundeässä, Kirkkonummella ja Strömforsissa sekä Ahvenanmaalla Föglön, Brändön ja Kökarin pitäjissä. Luottaen tällaisen toiminnan kautta hankittuun suureen taloudelliseen hyötyyn varsinkin niissä vesissä, missä hauenpyynti on voimaperäistä, on kalastajaväestö suhtautunut mielenkiinnolla asiaan ja usein itsekin ottanut siihen osaa.

*Sukukypsien siitoskalojen hankinta* on vaikein puoli koko asiassa, usein vaikeampaa kuin luulisi-kaan. Useimmiten nimittäin ei samassa saaliissa saada kutuvalmiita koiras- ja naaraskaloja, sillä koiraat, joista lähtee vain muutama tippa maitia kerrallaan, tulevat tavallisesti jonkun verran aikaisemmin kutuvalmiiksi, joten niitä saadaan runsaammin kutuajan alussa. Niitä on sentähden pidettävä sumpuissa odottamassa naaraiden mädin kypsymistä. Tähän tarkoitukseen eivät kuitenkaan kelpaa pienet säilytyssumput, sillä hauet tulevat niissä helposti siitoskyyttömiksi. Näitä koirashaukia voidaan myös pitää



pienissä eristetyissä lammikoissa, missä ne eivät ole tällaiselle vaaralle alttiina. Sitä vastoin ei kannata pitää edes melkein kutuvalmiita naarashaukia sumpuissa useita päiviä, sillä niiden mäti ei siellä kypsy. Mäti onkin sentähden otettava niistä heti pyydystettyä tai naaraskaloja säilytettävä suurissa sumpuissa vain päivän tai korkeintaan pari. Koska sekä mäti että maiti *täysin kypsyneinä* ovat riippumattomat kantajansa elämästä, voidaan niitä keinohedelmöittämistä varten ottaa tapetuistakin kaloista, elleivät kalat ole olleet kuolleina vuorokautta kauemmin ja jos ne on säilytetty kylmässä paikassa.

Koska, kuten jo aikaisemmin on mainittu, usein on vaikeata samasta paikasta samanaikaisesti saada kutuvalmiita sekä koiras- että naaraskaloja ja puuttuvan sukupuolen elävänä kuljettaminen ehkä kaukaakin on sekä vaivaloista että kallistakin, on kehitetty, missä määrin kypsien, kalasta poistettujen sukutuotteiden kuljetus onnistuu. Venäläinen *Vrasskij* huomasi, että sekä mätiä että maitia voitiin kuljettaa ilman vettä täysin kuivissa, ilmatiiviisti suljetuissa astioissa, kun ne säilytettiin viileässä paikassa, sekä että sukutuotteet tällöin pysyivät elinvoimaisina muutaman päivän ajan. Meillä on *Brofeldt* samaa kysymystä tarkoittavissa tutkimuksissaan havainnut, että lohien maiti säilyttää siitoskykynsä ainakin 70 tuntia ja mäti hedelmöittämismahdollisuutensa vähintään 24 tuntia sen jälkeen, kun ne ovat kalasta poistettut, jos ne pidetään täysin kuivassa, hyvin korvatussa pullossa viileässä paikassa. Hauen sukutuotteisiin nähden ei tosin vielä ole tässä suhteessa täyttä selvyyttä saatu, mutta ei liene väärin otaksua, että ne elävät ainakin yhtä kauan kuin lohien. Ellei siis mätiä ja maitia voida hankkia aivan yhtäaikaaisesti, voidaan ne hankkia erikseen, kun vaan säilytysastiat ovat ehdottomasti kuivat. Maiti, jota saadaan vain vähän, on parasta ottaa pieneen lasipulloon, mäti taas suurempisuiseen lasiastiaan. Noin  $+ 5-6^{\circ}$  C lämpötilassa pitäisi maidin pysyä elinvoimaisena yli 2 vuorokautta ja mädin noin vuorokauden ajan.

Koska hauella usein on tapana voimiensa mukaan pidättää kypsätkin sukutuotteet ruumiissaan keinohedelmöittämistä toimitettaessa, annetaan kalan tätä ennen olla joku minuutti kuivalla, jolloin sen lihakset lamaantuvat ja sukutuotteiden puristaminen käy päinsä. Hyväksi keinoksi on niinkään osottautunut se, että kalan vatsaa hyljälleen hierotaan päästä sukuaukkoon päin.

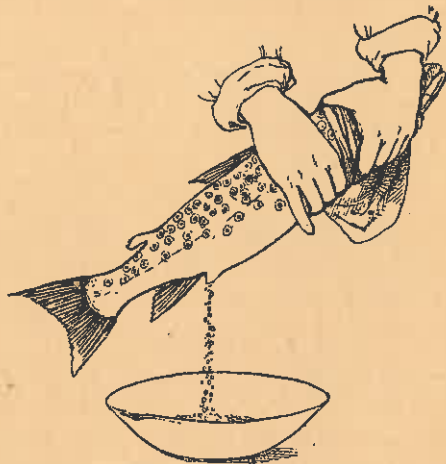
*Siitoskalojen valinta.* Vaikkakin keinohedelmöittämistä varten voidaan käyttää melkein minkä kokoisia haukia tahansa, niin, jos siitoskaloja on runsaasti saatavissa, tätä tarkoitusta varten on kuitenkin paras käyttää 0.5—1 kilon painoisia maitikaloja ja 1—2 kilon painoisia mätikaloja, sillä silloin on suurimmat mahdollisuudet olemassa siihen, että mahdollisimman suuri osa mädistä tulee hedelmöitettyksi ja että poikaset tulevat elinvoimaisiksi. Hedelmöittämistä varten tarvitaan enemmän koiraskaloja kuin naaraita, koska koiraksilla maiti useinkin on kelpaamatonta tähän tarkoitukseen. Niinpä saksalainen *Michl. Berr* mainitsee huomanneensa, että useinkin on kuudesta koiraskalasta vain yksi täysin siitoskykyinen.

*Keinollinen hedelmöittäminen.* Kun kala otetaan käsiteltäväksi, pyyhitään se ensin vatsapuoleltaan puhtaaksi limasta, minkä jälkeen sen pää kiedotaan riepuun. Tällä tavalla kalasta saadaan tukeva ote eivätkä sormet loukkaannu kiduskansien terävistä kulmista. Suurta kalaa käsiteltäessä tarvitaan kaksi henkilöä, joista toinen pitää kiinni pyrstöstä.

Hedelmöittäminen toimitetaan esim. puhtaassa emaljivadissa, joka kostutetaan vain sen verran, ettei mäti takerru sen pohjaan. Ensin puristetaan naaraskalasta mätiä, pitämällä kalaa vasemmalla kädellä päästä ja oikealla kädellä painamalla varovasti kalan vatsaa, sekä samalla viemällä kättä sukuaukkoon päin. Jos mädin mukana tulee ulostuksia, verta y. m., on ne poistettava. Tämän jälkeen puristetaan samalla tavalla parista koiraskalasta, tai useammastakin, jos niitä on runsaasti, muutamia tippoja maitia, minkä

tapahduttua kalat pannaan sumppuun, sillä jonkun päivän kuluttua niistä taas lähtee maitia.

Kalastusintendentti T. T. Ekmanin tekemien havaintojen mukaan tarvitaan yhden desilitran (noin puoli juomalasillista) mätimäärää varten 10—15 tippaa maitia. Tämä käy yhteen Uudenmaan saaristossa saatujen kokemusten kanssa. Siinä tapauksessa, että



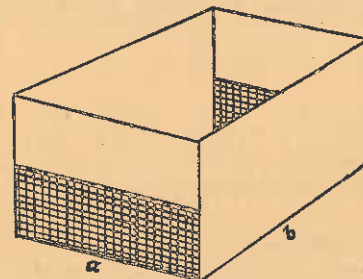
Käsiotteet mätää puristettaessa.

ulospuristettu maiti juoksee pitkin pyrstöevää, painetaan tämä mätiin. Jos taas maiti vuotaa pitkin kalan toista kylkeä, mikä tapahtuu usein, on parasta koota se linnunsulalle, ja siitä siirtää maiti mätiin.

Kun mäti ja maiti näin ovat joutuneet yhteen, sekoitetaan ne keskenään huolellisesti parin minuutin ajan varovasti sulalla hämmäntämällä. Sen jälkeen kaadetaan astiaan raikasta järvi- tai merivettä niin paljon, että seos juuri peittyy. Kun se on saanut olla rauhassa pari minuuttia, hämmennetään seosta uudelleen parin minuutin ajan, jolloin toisiinsa heikosti takertuneet mätijyvässet irtautuvat. Näin hedelmöitetty mäti huuhdotaan vielä kerran raikkaalla vedellä

puhtaaksi tarpeettomasta maidista. Mäti on tämän jälkeen viipymättä laskettava joko hauen luonnollisille kutupaikoille tai mieluummin erikoisiin hautomalaatikoihin, joissa se on suojattu vihollisilta. Koko hedelmöittämis-toimitus eli siis mädin ja maidin sekoittamisesta hedelmöitetyn mädin istuttamiseen saakka saa kestää korkeintaan 5—10 minuuttia, sillä muussa tapauksessa menettävät mätijyvässet kaiken takertuvaisuutensa eivätkä näinollen enää kiinnity alustansa.

*Hautomalaatikat.* Meillä käytettyjen hautomalaatikoiden mitat ovat olleet seuraavat: pituus 100 sm, leveys 70 sm ja korkeus 50 sm. Molemmat pitkittäis-sivut sekä pohja samoin kuin päittenkin ylempät osat ovat laudoista, kun taas viimeainittujen alemmat osat ovat messinkiverkkoa, jonka tiheys on 12—16 silmää tuumalle. Tämän verkon kiinnittämisessä käytettyjen naulojen pitää olla joko kuparista tai galvanisoituja, sillä ne eivät saa ruostua. Laatikon pohja peitetään kataja- tai kuusenhavuilla, siten että ne muodostavat noin 20 sm vahvuisen pehmeän kerroksen, joka kivillä tai puupienoilla pidetään paikoillaan. Laatikko on ilman kantta, mutta lämpiminä auringonpaisteisina päivinä on paras peittää se säkillä.



Hautomalaatikko.

*Hautomalaatikon pitopaikka.* Laatikot pannaan veteen vuorokautta ennen mädin hedelmöittämistä tiivistyäkseen. Ne ankkuroidaan, ennenkuin mäti on

pantu niihin, paikkaan, missä veden vaihtuminen on melkoisen suuri, mutta missä aallot eivät niitä liikuttele, siis esim. virtapaikkoihin tai sopiviin salmiin. Liian kovia virtoja on kuitenkin vältettävä, koska mäti sellaisissa paikoissa helposti irtaantuu havunoksisista. Veden syvyys on vain eduksi. Laatikkoihin sijoitettujen painojen avulla pidetään ne vedessä siksi syvällä, että vain noin 10 sm yläreunasta on veden yläpuolella. Laatikot ankkuroidaan joko kukin paikkaansa tai useita samaan riviin, missä tapauksessa rivin molemmat päät ovat ankkuroitavat, koska se



Ankkuroituja hautomalaatikoita.

muutoin aina pysyy virran suunnassa, jolloin suuri osa siitä liasta ja roskasta, joka kokoontuu ensimmäiseen laatikkoon, siirtyy siitä vähitellen virran mukana toisiinkin aikaansaaden kuolevaisuutta mädissä.

**Mädin istuttaminen.** Hedelmöitetty mäti kaadetaan varovasti ankkuroituun hautomalaatikkoon, missä se kädellä hiljalleen vettä liikuttaessa leviää tasaisesti ja takertuu havuihin. Enemmän kuin 30–40,000 mätijyvää ei kernaasti saa panna yhteen laatikkoon, jonka mittasuhteet ovat edellämainitut, sillä mätiin usein ilmestyvä loissieni, n. s. saprolegnia, le-

viää silloin helpommin mätijyvästä toiseen. Kahdesta kilonpainoisesta haudesta otettu mäti riittää näinollen varsin hyvin yhtä laatikkoa varten. (Mätimäärästä hauella kts. s. 13).

**Mädin ja hautomalaatikon hoito.** Jos laatikossa muutaman päivän kuluttua on runsaasti kuolleita mätijyviä, joita peittää valkoinen, pehmeä, mätijyväsien pinnalta säteittäisesti ulkoneva saprolegniasieni, ovat pahimmin tartutetut oksat varovasti leikattavat pois vedenpinnan alla. Tätä tehdessä on varottava, ettei terve mäti joudu vedenpinnan yläpuolelle. Ellei tautia esiinny runsaasti, on paras jättää mäti koskematta. Elävä mäti on läpinäkyvää, erittäin vaikeasti vedessä huomattavaa, jotavastoin kuolleet mätijyväsienet ovat porsliinimaisia. Messinkisihdit ovat puhdistettavat luudalla tai harjalla heti, kun niihin on kerääntynyt limaa, joka estää veden virtauksen.

Jos saprolegniasientä on esiintynyt runsaasti, ovat hautomalaatikat ennen käyttämistä seuraavana keväänä pidettävät muutaman päivän ajan auringon-paahteessa tai, mikä on vieläkin parempi, tehtävät tartunnasta vapaiksi niiden sisäpintaa blesterilampulla hiljaisesti kuumentamalla.

### Poikasten istuttaminen.

Jos keinohedelmöittäminen on hyvin onnistunut ja olosuhteet haudonnan aikana olleet suotuisat, kuoriutuu ainakin kaksikolmasosaa mädistä poikasiksi. Veden lämpö määräästä riippuen tapahtuu tämä 7–14 vuorokauden kuluttua hedelmöittämisen jälkeen. Hauenpoikaset, jotka syntyessään ovat noin 6 mm mittaisia, tarttuvat aluksi kiinni hakoihin, pitäen päänsä ylöspäin, tai kokoontuvat laatikon pohjalle, missä ne pysyttelevät paikoillaan noin viikon ajan. Sen jälkeen alkavat ne liikkua laatikossaan ja tämä aika on niille kaikkein vaarallisin. Varsin huomatt-

tava määrä kuolee tauteihin tai heikkoudesta tai joutuu varttuneimpien tovereittensa saaliiksi. Sentähden onkin välttämätöntä jo muutaman päivän kuluttua sen jälkeen kun poikaset, jotka nyt ovat vajaan 1 sm mittaiset, ovat alkaneet liikehtiä, siirtää ne pois laatikosta. Jos on käytettävänä pienempiä ravintorikkaita vesiä, jotka eivät kuivu, mutta ovat helposti tyhjennettäviä, on edullisinta pitää hauenpoikaset niissä 1—2 kuukautta eli kunnes ne ovat kasvaneet 3—4 sm mittaisiksi, jolloin ne istutetaan isompiin vesiin. Tanskalainen kalanviljelijä *Pedersen*, joka on tarkoin tutkinut tätä kysymystä, pitää mainittua kokoa, missä molempien sukupuolien välinen myöhemmin selvästi havaittava kasvuero (naaras nopeaksvuisempi kuin koiras) jo alkaa ilmetä, kaikkein edullisimpana istutustarkoitusta varten. Sillä vaikkakin poikasista monet heikommat tällöin joutuvat voimakkaampien saaliiksi ja poikasten lukumäärä täten vähenee, on jäljellejäävä kanta sitä voimakkaampi ja varttuneempi. Mutta tällaisia vesiä on vain harvoissa tapauksissa hauenviljelijän käytettävänä, joten yleensä siis poikaset joutuvat heti istutettaviksi laajempiin vesiin, mitä tapaa on käytetty m. m. kokeiluissa Uudenmaan saaristossa. Tällöin on huomattava, ettei hautomalaatikkoo saa hinaamalla kuljettaa istutuspaikalle, sillä voimattomat poikaset puristuvat silloin messinkikangasta vastaan ja vahingoittuvat helposti, vaan ne kootaan pienellä, pehmeällä sidehaukalla ikkunaverhokankaasta tehdyllä haavilla isompaan kuljetusastiaan, esimerkiksi ämpäriin tai paljuun. Istutus toimitetaan sen jälkeen suojatuille rannoille matalaan veteen, missä on runsas, turvaa tarjoava vesikasvillisuus. Jonkun ajan kuluttua on kukin poikasen valinnut piilopaikkansa, josta se tekee ruokailuretkiään. Sellaisille rannoille, missä on runsaasti ahventa, rautakalaa tai muita hauenpoikasten vihollisia, ei niitä saa panna. Istutus toimitetaan laajemmalle alueelle, sillä jo pienestä pitäen haluaa hauki yksin hallita aluettaan. Noin 1000 poikasta riittää 100 metriä pitkälle rantaosalle.

## Hauen kuljetus.

Hauenviljelijä joutuu usein kuljettamaan kalansa pitkiäkin matkoja, joko hankkiessaan kutukypsää kalaa hedelmöittämistä varten tai toimittaessaan poikasten istuttamisen. Kuljetuksen onnistumista varten on hänen osattava määrätä oikea suhde kalojen ja kuljetusveden välillä. Heti ennen kutua samoin kuin sen tapahduttuakin on sekä veden että ilman lämpö verrattain alhainen, joten vettä ei tällöin tarvita niin paljon kuin myöhemmin kesällä. Saavutettujen kokemusten mukaan voidaan, kun kuljetusaika ei ole 10 tuntia pitempi, 100 litrassa raikasta vettä kuljettaa 15 kg kutuhaukea eli siis kalamäärän suhde vesimäärään on kuin 1:6.6. Poikasten kuljetuksessa tarvitaan kuitenkin enemmän vettä, nim. noin 10 kalakiloa kohden 100 litraa. Tällöin on veden lämpö määrä pysytettävä mahdollisimman tasaisena, sillä suuremmat lämpövaihtelut vaikuttavat niihin haitallisesti. Jos kuljetuksen kestäessä astiaan on lisättävä raikasta vettä, pitää sen tapahtua vähitellen, niin että veden lämpö vain hitaasti alenee. Jos kalat pyrkivät pinnalle tai kääntyvät kyljelleen tai seljälleen, on se merkinä, että vedessä on hapen puute. Asian auttamiseksi on astiaa liikuteltava, niin että vesi siinä joutuu liikkeelle ja yhä uudet vesikerrokset tulevat ilman yhteyteen, tai ammennettava vettä kuljetusastiasta, mihin sen annetaan hiljalleen pudota takaisin. Poikasia kuljetettaessa on tähän kuitenkin vasta viimekädessä ryhdyttävä, sillä hennot poikaset vahingoittuvat helposti vettä liikuteltaessa.

Poikasten kuljettaminen onnistuu parhaiten silloin, kun niiden keltuairsrakko vielä on jäljellä, sillä niiden hapentarve on silloin pieni. Jos varttuneempia poikasia pannaan ahtaaseen kuljetusastiaan, käyvät vahvemmat heikompiin käsiksi. Tämän estämiseksi on kuljetusastia pidettävä peitettynä, sillä hauenpoikainen ei otta ravintoa pimeässä.

## Loppusanat.

Kun hauki-istutusten kautta tahdotaan saada py-syviä tuloksia, ei riitä ainoastaan yhtenä vuonna toi-mitettu keinollinen hedelmöittäminen ja poikasten istuttaminen, vaan sitä on tehtävä *useina vuosina peräkkäin*. Tulokset alkavat näkyä jo kolmen vuoden kuluttua istutuksen tapahduttua, mutta vasta noin 5 vuoden kuluttua huomataan sen vaikutus saaliissa.

Keinollisessa hedelmöittämisessä on kalastajien ja kalavedenomistajien käytettävänä siis tehoisa menettelytapa haukivesiensä parantamiseksi. Sen edellyttämät käytännölliset työt voi kuka tahansa vai-keuksitta suorittaa. Hauenmädin yksinkertaisen hau-donnan järjestämisen aiheuttamat kustannukset ovat varsin pienet, varsinkin kun tavallista kalastajaa kohden riittää pari hautomalaatikkoa. Kun kerran pääsemme siihen, että jokaisella hauenkalastajalla on pari tällaista laatikkoa, joissa hauenmäti keväisin hautoutuu poikasiksi, niin luulisi nyt yleisten vali-tusten hauenkalastuksen huononemisesta piankin lop-puvan.

---