

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 2

Kesäkuu 1964

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

TAIMENEN JA SATEENKAARIRAUDUN KASVATUKSESTA

Viime vuosina on kaikkialla sivistysmaissa lohikalojen kasvatusta istukkaiksi, annoskaloiksi ja urheilukaloiksi tullut entistä ajankohtaisemmaksi. Myös suoranainen elinkeinotoiminta tällä alalla on kaikkialla huomattavasti lisääntynyt. Tähän mennessä ovat lohikalojen lammikkokasvatuksen alalla olleet johtoasemassa Tanska ja USA. Aivan viime vuosina on Japani alkanut vallata maailman annoskalamarkkinoita ja myös Norjassa on sekä annoskalan (n. 200 g) että urheilukalan (n. 1 kg) kasvatusta saamassa suuret mittasuhteet.

Erikoista Norjassa on se, että siellä on ryhdytty kasvatamaan sateenkaarirautua meren rannikolla ja vuonoissa suolaisessa vedessä. Myös viimeaikaiset tanskalaiset kokeilut taimenen ja sateenkaariraudun kasvattamiseksi murto- ja merivedessä ovat antaneet lupaavia tuloksia.

Monien ulkomaiden, mm. Tanskan ja USA:n kokemukset lohikalojen kasvatuksen alalla ovat jo vuosikausia olleet myös useiden suomalaisten kalatalousmiesten tiedossa. Sitä vastoin norjalaisten työskentelystä ja heidän aivan viime aikoina saamistaan merkittävistä tuloksista tällä alalla on Suomeen kantautunut toistaiseksi varsin vähän tietoja. Kalataloudellisen Tutkimustoimiston tämänkertaiseen tiedonantolehteen on sen vuoksi otettu lyhennysote norjalaisen KJELL W. JENSENIN julkaisusta "Opp. fôring av ørret og regnbueørret" (Fisk og Fiskestell, 1962, s. 1-54), jossa on melko runsaasti meille suomalaisille uusia ja varteen otettavia näköaloja varsinkin sateenkaariraudun kasvatuksen suhteen merivedessä.

Koska JENSENIN julkaisun alkupuolella, jossa selostetaan taimenen allas- ja lammikkokasvatusta, on pääasiassa samoja tietoja, joita on saatavissa esim. maassamme äskettäin ilmestyneestä "Lohenkasvattajan oppaasta", on kirjoituksen tätä osaa lyhennetty suhteellisesti enemmän kuin sateenkaarirautua koskevaa osaa. Asiasisältö on kuitenkin kauttaaltaan pyritty lyhentämisestä huolimatta säilyttämään alkuperäistä tekstiä vastaavana.

ERKKI HALME

Lyhennysote julkaisusta:

O p p f ö r i n g a v ø r r e t o g r e g n b u e ø r r e t
Kirj.Kjell W.Jensen

S i s ä l l y s ^{x)}

	Sivu
<u>I. Taimenistukkaiden kasvatus</u>	3
Ruokinta-altaat	5
Ruokintalammikot	6
Taimenen ravinnontarve	7
Ruokalaadut	9
Ruoan valmistus	10
Ruokinta	10
Laitoksen hoito ja valvonta	11
Lajittelu	11
(Sairaudet ja niiden käsittely)	-
(Lääkekylvyt)	-
(Desinfiointi)	-
(Ulkolcoiset)	-
(Bakteerien ja virusten aikaansaamat sairaudet) ...	-
(Erilaiset muut sairaudet)	-
<u>II. Sateenkaariraudun kasvatus</u>	12
Sateenkaarirautu-istukkaat	12
Kookkaan sateenkaariraudun kasvatus	13
Lammikkotyypit, veden vaihtuminen, lajittelu, ka- latiheys	16
Ruokinta	16
Laatu, hinnat, kannattavuus	17
Kasvatus suolaisessa merivedessä	19
Sateenkaariraudun kasvu	21

x) Sulkeisiin merkittyjä kohtia ei tässä lyhennys-
otteessa ole huomioitu.

I. Taimenistukkaiden kasvatus

Sodanjälkeisinä vuosina on taimenistukkaiden kasvatus lisääntynyt voimakkaasti. Tämä perustuu osaksi mainostukseen ja niihin tuloksiin, joita kasvatettujen poikasten istutukset luonnon vesiin ovat antaneet samoinkuin siihen, että vesien säännöstelijät ovat saaneet velvoitteen istuttaa vuosittain huomattavia määriä istukkaita. Se keskustelu, jota käydään istukasmenetelmän puolesta perusuu luonnollisesti siihen, että kasvatetut poikaset ovat paremmin turvassa vihollisilta kuin vastakuoriutuneet.

Ne istukkaat, joita Norjassa pääasiassa käytetään, ovat kesänvanhoja taimenen poikasia, jotka ovat 5-10 cm:n, yleensä 6-8 cm:n pituisia. Syy siihen, miksi käytetään kesän vanhoja poikasia, on niiden talvehtimisen kalleus ja epävarmuus.

Istukkaita voidaan kasvattaa kahdella oleellisesti toisistaan eroavalla päämenetelmällä: Suurissa, matalissa lammikoissa, "luonnonlammikoissa", joissa kalat elävät niiden ravintoeläinten varassa, joita lammikko itse tuottaa (ekstensiivinen kasvatus), tai pienemmissä lammikoissa, puu- tai plastikaltaissa jne., joissa veden vaihtuminen on suuri ja kaloja ruokitaan keinoravinnolla (intensiivinen kasvatus). Ruokintalaitoksilla on paljon suurempi kapasiteetti kuin luonnonlammikoilla ja suurin osa istukkaista kasvatetaankin nykyisin ruokintalaitoksissa.

Kun luonnonlammikoiden hoitoa voidaan harjoittaa vain muutaman tuhannen poikasen paikallista tarvetta varten, kannattaa tuskin pitää ruokintalaitosta yllä pienemmällä kuin 100.000 istukkaan kapasiteetilla. Voidaan nimittäin mm. laskea, että pienikin ruokintalaitos vaatii yhden miehen kokopäivätyön ja valvonnan. Ennenkuin suunnitellaan ruokintalaitoksen perustamisen käytännöllistä toteuttamista on sen vuoksi oltava varmoja istukkaiden tarpeesta ja niiden myynnin varmuudesta. Sellaisilla alueilla, joiden vuotuinen istutustarve on vain joitakin tuhansia, voidaan tarve tyydyttää helpoimmin luonnonlammikoiden avulla.

Ollakseen sopiva ruokintalaitoksen paikaksi on alueen täytettävä lisäksi seuraavat ehdot:

1. Vesityssuhteiden tulee olla hyvät niin, että laitos saa kuivimmallakin ajalla runsaasti puhdasta, raikasta vettä. Mer-

killistä kyllä rakennetaan melko usein laitoksia, joissa tätä itsestään selvää vaatimusta ei ole otettu huomioon. Maksimaalisena tarpeena voidaan laskea suunnilleen 10 litraa vettä minuutissa 1.000 istukasta kohden.

Veden lämpötilan tulisi toukokuun lopun ja syyskuun välisenä aikana olla 10-15°C välillä niin pitkään kuin mahdollista, eikä sen tulisi lämpimimpinäkin kesäpäivinä nousta yli 22-23 asteen.

Veden tulee olla vapaa teollisuuden likaavalta vaikutukselta ja se saa olla korkeintaan vain vähän asutusjätevesien likaamaa. Ei ole välttämätöntä, että vesi on aivan kirkasta - pieni savisamennus tulva-aikoina ei näytä aikaansaavan vahinkoa, mutta vahva savisamennus on epäterveellistä. Kalkkipitoinen vesi vähäisine savisamennuksineen on huomattavasti parempaa kuin hapan, ruskeaksi värjäätynyt suovesi. Suotuisin veden happamuusaste (pH) on alueella 7.0-8.0, mutta niin alkaalista vettä on harvoin Norjassa, minkä vuoksi vaatimuksia on vähennettävä ja hyväksyttävä vesi, jonka pH ei pitkään ole mainittavasti alapuolella pH 6,0.

On suureksi eduksi, jos laitos voidaan varustaa painevedellä, jolloin päästään pumppulaitoksen rakentamisesta, mutta mikään ehdoton vaatimus se ei ole. Sekä Norjassa että Ruotsissa on useita ruokintalaitoksia, jotka ovat riippuvaisia pumppuvedestä, mutta tämä luonnollisesti lisää kustannuksia ja katastrofiriskiä. Mikäli on perustettava pumppulaitos, on välttämätöntä olla bensiini- tai öljykäyttöiset varapumput valmiina niin, että ne hätätilanteessa voidaan välittömästi kytkeä toimintaan. Hälytyskellojärjestelmä on myös järjestettävä veden yhtäkkisen loppumisen varalta.

2. Lohenkasvatustarve tarvitsee melko tasaisen maa-alueen, mutta sen ei välttämättä tule olla kovinkaan suuri, mikäli on kysymys vain istukkaiden kasvatuksesta. Suurenkin istukaslaitoksen voi rakentaa kymmenen tai parinkymmenen aarin alueelle.

3. Koska laitos tarvitsee jatkuvaa valvontaa, täytyy laitoksen hoitajan asua paikan päällä ainakin touko-lokakuun välisen ajan.

4. Liikenneolosuhteiden on oltava hyvät. Laitos on riippuvainen jatkuvasta tuoreen kalaruoan tuonnista ja istutuskalat kuljetetaan pois syksyllä. Tämän vuoksi tarvitaan hyvät tieyhteydet.

5. Koska tuore ruoka on parempaa kuin sellainen, joka on kauan ollut syväjäädetytynä, on laitoksen sijaittava niin, että se voi säännöllisesti saada teurasjätteitä ilman suuria kuljetuskustannuksia (Toimituksen huomautus: Yleisenä käsityksenä näyttää olevan, että kuivarehujen käyttö tulee jo lähitulevaisuudessa lähes yksinomaiseksi ruokintatavaksi).
6. Sähkövirran ja puhelimen olemassaolo laitoksessa ovat välttämättömät.

Ruokinta-altaat

Istukkaiden kasvatusta varten on käytetty mitä moninaisimpia allas- ja lammikkotyyppisiä. Seuraavassa mainitaan muutamia parhaimpia tyyppisiä.

USA:ssa laskettiin aikoinaan huomattavaksi edistysaskeleeksi, kun siirryttiin puualtaista ruokintalammikoiden käyttöön. Norjassa ja Ruotsissa kehitys viime vuosina on mennyt päinvastaiseen suuntaan: lammikoista altaisiin.

On käytetty varsin eri kokoisia ruokinta-altaita. Pienemmät tehdään tavallisesti 1.5" höylätystä laudasta noin 3 x 0.75 x 0.40 m kokoisiksi. Tällaiseen altaaseen voidaan parhaiten sijoittaa 5.000 vastakuoriutunutta poikasta. Suurempi tiheys lisää kuolleisuutta. Veden tulon on oltava noin 10 litraa/minuutissa 1000 poikasta kohti. Aluksi käytetään kuitenkin hiukan pienempää veden virtausta ja samalla on huolehdittava siitä, että poikaset eivät joudu vesivirran ansiosta puristuksiin siivilää vasten.

Viime vuosina ovat tulleet käyttöön sekä alumiinista että plastikista valmistetut altaat. Niiden hankintahinta on tosin suhteellisen korkea, mutta puualtaisiin verrattuna niillä on se etu, että ne pysyvät vesitiiviinä, ovat kestävämpiä ja helpompia puhdistaa. Parhaat, mutta myös kalleimmat nykyisin saatavissa olevat altaat lienevät 2 x 2 m:n kokoiset, kulumistaan pyöristetyt muovialtaat. Tällaisiin altaisiin mahtuu 8-10.000 istukasta, ja veden kulutus allasta kohti on suunnilleen 60-70 minuuttilitraa.

Ruokintalammikot

Ruokintalammikoista tavallisimmat tyypit ovat uomalammikot (raceways) ja kehälammikot.

Uomalammikot ovat pitkänomaisia maalammikoita, joissa on hyvä veden virtaus. Koot vaihtelevat suuresti, mutta istukkaiden kasvatuksessa edullisimmat ovat kapeat, korkeintaan 2-3 m:n levyiset ja noin 20-25 m:n pituiset lammikot.

Veden vaihdon tulee olla vähintään 5 kertaa vuorokaudessa. Seuraavat arvot ovat antaneet parhaimmat tulokset koeolosuhteissa:

Pituus	Leveys	Virtaus	Poikasmäärä
6.5 m	1.5 m	50-60 l/min	7.-8.000
10 "	1.2 "	n. 100 "	10.000
15 "	2.0 "	50 "	10.000
22 "	2.0 "	100 "	15.000

Kalasairauksien leviämisen estämiseksi on parasta rakentaa lammikot rinnakkain siten, että jokaisella on oma tulojohdonsa. Mikäli samaa vettä on käytettävä useissa lammikoissa, tulisi aina pyrkiä antamaan poikaslammikoille raikkain vesi ja vanhemmille kaloille käytetty vesi. Poikasia uhkaavat monet "lastentaudit" ovat nimittäin vähemmän vaarallisia isommille kaloille.

Mikäli maaperä on pehmeätä, voidaan lammikon sivut tukea lautaseinällä. Pohjalle on paras laittaa soraa. Lammikon syvyyden ei tulisi olla suurempi kuin 50-60 cm. Suuren läpivirtauksen omaavat lammikot voidaan laittaa syvemmiksi kuin vähävetiset. Syvään lammikkoon on kuitenkin vaikeampi saada tasaisen voimakas virtaus kuin matalaan. Mitä korkeampi lämpötila ja mitä voimakkaampi ruokinta, sitä suurempi on taimenen hapen tarve ja sitä voimakkaamman on myös veden virtauksen oltava. Mikäli veden lämpötila nousee yli 20 asteen, on veden tuloa pyrittävä suurentamaan. Paikoissa, missä puut antavat sopivaa varjostusta, ei niitä ole syytä poistaa, koska istukkaat viihtyvät parhaiten kun ne voivat välttää keskipäivän kirkasta valoa. Paras veden poitolaite uomalammikoissa on mäntypuinen munkki.

Kehälammikot ovat itse asiassa vain eräs uomalammikon muunnos ja ne ovat luultavasti parhaat kaikista lammikkotyyp-

peistä suurten istukasmäärien kasvattamiseksi. Kehälammikon keskisiivilän reikäläpimitan on ensi viikkoina oltava vain 1.5 mm, mutta jo 5-6 kasvatusviikon jälkeen sitä voidaan harventaa 2.5 mm:iin. Yksinkertaisin siivilä on reiällisestä aluminilevystä valmistettu sylinteri, joka sijoitetaan poistoputken ympärille.

Kehälammikot voidaan rakentaa betonista tai missä maaperä on vedenpitävä, ne voidaan kaivaa maahan. Kaivetut kehälammikot on varustettava puu- tai valureunuksella ja pohja on varustettava soralla.

Kehälammikon keskustassa veden syvyyden tulisi olla 40-50 cm, reunoilla 10-15 cm. 4.5 m:n läpimittaisessa kehälammikossa voidaan pitää 15.000 poikasta ja 50-60 minuuttilitran veden virtausta. 10 metrin läpimittaisessa lammikossa voidaan hyvin kasvattaa 50.000-60.000 poikasta. Siinä on veden virtauksen oltava noin 120 minuuttilitraa. Kuten havaitaan, kehälammikot tarvitsevat huomattavasti vähemmän käyttövetä kuin uomalammikot vastaavaa poikasmäärää kohti. Syy tähän on lähinnä siinä, että kehälammikoissa poikaset jakaantuvat jokseenkin tasaisesti koko lammikon alueelle, kun taas uomalammikoissa niillä on taipumusta kerääntyä joko lammikon ylä- tai alaosaan.

Taimenen ravinnontarve

Taimenen ravinnontarve on nykyisin siinä määrin tunnettu, että on suhteellisen yksinkertainen asia kirjoituspöydän ääressä suunnitella ruokaseoksia, joissa valkuaisaineiden, rasvojen, vitamiinien ym. aineksien määrät ovat oikeita, mutta valitettavasti monessa tapauksessa tällaiset ravintoseokset eivät maistu kaloille ja ne syövätkin välloin vain henkensä pitimiksi kasvamatta kunnolla. Oikean kokoonpanon lisäksi ravintoseoksella täytyy olla taimenelle sopivia makuominaisuuksia. Seuraavassa lyhyt yleiskatsaus taimenen ravintovaatimuksiin.

V a l k u a i s a i n e e t. Luonnollinen taimenpoikasravinto koostuu äyriäisistä, hyönteisistä yms. ja sisältää valkuaisaineita keskimäärin 11 %. Tavallisesti taimenille annetut ravintoseokset sisältävät huomattavasti enemmän proteiineja, mutta aina 35 %:n valkuaismäärää voidaan ilman haittaa antaa. Tavallisesti pidetään 25 %:n proteiinipitoisuutta ruokaseoksessa suotavimpana. Tarkoitukseen käytettävät kalajauhot ja kuivamaito tulisi kuivata alhaisessa lämpötilassa.

H i i l i h y d r a a t i t. Taimenella on melko rajoitettu kyky käyttää hyväkseen hiilihydraatteja. Vastaavasti kuin soke-ritautisella ihmisellä voidaan taimenen veren liian suurta sokeripitoisuutta alentaa insuliiniruiskeella. Mikäli taimen pitemmän ajan saa hiilihydraattirikasta ravintoa, turpoaa sen ruumis, maksa laajenee tavattomasti ja tulee lisääntyneen glykogenivarastoinnin takia vaalean väriseksi. Lyhyen ajan kuluessa lisääntyy kalojen kuolevaisuus tämän jälkeen voimakkaasti. Tämän vuoksi täytyy olla varovainen lisättäessä ruokaan esim. keitettyjä perunoita, kuten joissakin laitoksissa on yritetty tehdä. Ruoan ei tulisi sisältää enempää kuin korkeintaan 9 % sulavia hiilihydraatteja eikä yhtä kalakiloa koh- ti tulisi antaa vuorokaudessa enempää kuin 4.5 grammaa tällai- sia aineita.

Tärkeimmät ravintoaineet, joissa hiilihydraattipitoisuus on suuri, ovat erilaiset (kasvisperäiset) jauhot. Mikäli niitä ei kuitenkaan keitetä, voidaan tällaisia jauhoja sisällyttää ruokaseokseen melkoisia määriä. Suuri maitosokeripitoisuus kuivamaidossa voi aikaansaada harmia, mikäli kuivamaidon osuus ruokaseoksessa nousee yli 12.5 %. Panimohiiva (= B-vitamiini- lähde) sisältää huomattavia määriä pentosania, mutta taimen ei pysty sulattamaan tätä sokerilaatua ja se on sen vuoksi vaaraton.

R a s v a t. Rasvan sulavuus taimenen suolistossa riippuu sen sulamispisteestä. Mikäli käytetty rasva ei sula suolistossa, ehkäisee se samalla myös muiden ravintoaineiden hyväksikäyt- töä. Lisäksi liian suuret rasvamäärät aiheuttavat maksan ras- voittumista. Tavallisesti hyvä taimenen ruokaseos sisältää 3-5 % rasvaa. Poikasruokaa varten on syytä poistaa selvästi näkyvät rasvaosat ennen lihaosien jauhatusta.

3 % lisäys kalanmaksaöljyä ruokaan lisää kalojen kasvua. Kun veden lämpötila syksyllä alkaa huomattavammin laskea, on sen antaminen kuitenkin lopetettava ja aloitettava jälleen vasta toukokuussa, jolloin vesi alkaa lämmitä.

M i n e r a a l i t. Taimen voi ottaa suoraan vedestä huomattavia määriä varsinkin kalsiumia, fosforia ja kobolttia sekä myös muita mineraaleja. Tämän vuoksi taimenen ravinnon kiven- näispitoisuuden vaatimuksia on vaikea selvittää ja toistaiseksi onkin pystytty toteamaan ainoastaan jodin puutteesta aiheutu-

nut puutostauti, joka vastaa struumaa korkeammilla eläimillä.

Taimenen ruokaan lisätään usein 2 % keittosuolaa (mieluummin jodipitoista). Kokeilut ovat osoittaneet, että niinkin korkeat suolamäärät kuin 13 % ruoassa eivät ole vahingollisia. Tämä johtunee osaksi niiden liukenemisesta veteen ruokinnan yhteydessä. Kapselissa annettu 2.7-3.6 g:n suolamäärä yhtä taimenkiloa kohti päivässä aiheuttaa aikaa myöten kaloissa turvotusta.

V i t a m i i n i t. Ei ole varmuudella osoitettu, että taimen välttämättä tarvitsisi rasvaliukoisia vitamiineja A, D, E ja K samoinkuin ei myöskään vesiliukoista C-vitamiinia. Sitävästoin 10 muuta vitamiinia on osoittautunut välttämättömiksi, nimittäin thiamiini, biotiini, pantothenihappo, riboflavini, pyridoxini, foolihappo, B₁₂, niasiini, inositol ja koliini. Kaikista vitamiinipuutoksista pantothenihapon puute lienee tavallisin taimenruokinnassa. Tätä vitamiinia on runsaasti mm. naudan maksassa, kuivatussa oluthiivassa ja kuivamaidossa.

A n t i b i o t i k a t. Kotieläinten hoidossa on tullut tavaksi lisätä ruokaan pieniä määriä penisilliiniä ja muita antibiootikoita. Myös taimenruokinnassa niitä on kokeiltu, mutta tulokset ovat olleet negatiivisia.

Ruokalaadut

On todennäköistä, että uudet kuivaruokavalmisteet, joita on tullut markkinoille myös Norjassa (1962), tulevat osoittautumaan edullisiksi, mutta toistaiseksi ne eivät ole riittävästi kokeiltuja. Mikäli joku haluaa kokeilla kuivaruokasekoitusta, jolla kustannukset voidaan pitää kurissa, suositellaan seuraavaa:

Sillijauhoa (vakuumissa kuivatua kokojauhoa)..	65 %
Kaurajauhoa	15 "
Rehuhiivaa	10 "
Vehnäleseitä	8 "
Jodisuolaa	2 "

Tätä kuivaruokaa ei voida antaa yksinään, vaan se on sekoitettava raakaan turskan mätiin suhteessa 40 % kuivaruokaa ja 60 % turskan mätiä. Suoritettujen kokeilujen yhteydessä naudanmaksalla ruokitut istukkaat tulivat maksamaan 15.82 Nkr/kg, kun taas yllämainitulla kuivaruoka-turskanmäti-seoksella päästiin hintaan 2.52 Nkr/kg.

Ruoan valmistus

Kaiken ruoan taimenille tulee olla ehdottomasti pilaantumaton. Hiukankin pilaantunut ruoka aikaansaa huomattavan kuolevaisuuden. Ruoka täytyy jauhaa niin hienoksi, että kalat voivat ilman vaikeutta ottaa sitä suuhunsa. Käytettäessä ruokintaan tuoretta sisävesikalaa, on se syytä keittää loismatojen leviämisen ehkäisemiseksi.

Eräs tavallinen virhe on, että käytetään lihamyllyä, jonka leikkuri on tylsä. Sellainen muhentaa lihan sen sijaan, että se leikkaisi sen. Tämän seurauksena veteen joutuneet liian pienet ruokapartikkelit liimautuvat kiinni kalojen kiduksi antaen bakteereille sopivan kasvualustan.

Ruokinta

Ruokintalammikoissa on eduksi, jos ruoka voidaan jakaa tasaisesti kaikkialle. Tämä käy parhaiten päinsä pitkävartisella puukauhalla, jonka pohjassa on sopivan hienoja reikiä ruokamassan läpivalumista varten.

Ensimmäisinä viikkoina ruokitaan poikasia 6 kertaa päivässä. Jokaisessa altaassa pidetään ruokintaa yllä pienillä ruokamäärillä kerrallaan 3-4 minuuttia. Koko kesän kasvatustulokset ovat suuresti riippuvaisia siitä, miten onnistutaan 2-3 ensimmäisen viikon aikana. Ensimmäisinä päivinä voidaan 100.000 poikasta kohden laskea annettavan noin 1 kg ruokaa, mikäli sellaisena käytetään sydäntä tai sydämen ja maksan sekoitusta.

Sitä mukaa kuin kala kasvaa lisätään ruokamäärää, eikä ruokaa jatkuvasti tarvitse enää jauhaa yhtä hienoksi. 4-5 viikon kuluttua voidaan ruokinnassa siirtyä 5 kertaan päivässä. Norjassa siirrytään sittemmin vähitellen kolmeen ruokintakertaan päivässä, mutta tähän ei pitäisi mennä. Kala kasvaa paremmin viidellä ruokintakerralla, mikä on syytä huomioida, koska ruokintasesonki on lyhyt.

Alkuaikoina poikaset ottavat vain liikkuvia ruokahiukkasia. Vasta 4-6 ruokintaviikon kuluttua ne oppivat ottamaan ravintoa myös pohjalta. Vielä tämänkin jälkeen kannattaa kuitenkin ruoka sijoittaa hienosilmäiselle kankaalle lähelle veden tuloa, jotta kaikki poikaset saisivat osansa ruoasta. Auto-

maattiset ruokintakoneet ovat toistaiseksi saaneet vain vähän käyttöä muualla paitsi Ruotsissa. Sellaisten käyttö suurissa laitoksissa saattaa kuitenkin muodostua hyvinkin kannattavaksi, koska siten voidaan säästää työvoimaa, kalat häiriintyvät vähemmän ja ruokinta voi tapahtua lyhyemmin väliajoin.

Laitoksen hoito ja valvonta

Ruokinta-altaat ja lammikot on pidettävä niin puhtaina kuin mahdollista. Erikoisesti altaiden ja valettujen lammikoiden suhteen tämä on tärkeätä. Uomalammikot, joissa on luonnollinen pohja, omaavat melkoisen itsepuhdistautumiskyvyn, mutta siinä määrin kuin on mahdollista, on myös niistä jatkuvasti poistettava ruokajätteet, ulosteet ja luonnollisesti myös kuolleet kalat.

Lammikoissa kehittyy usein leväkasvullisuutta. Tunnetaan monia kemiallisia aineita, jotka tuhoavat levät, mutta ne voivat tappaa samalla myös kalat, joten niiden käytössä on oltava varovainen. Eräs tällainen leväkasvullisuutta ehkäisevä aine on kuparisulfaatti, kun sitä annetaan kerran kuukaudessa väkevyytenä 0.3 mg yhtä lammikon vesilitraa kohti. Taimenen sietoraja tälle aineelle on noin 0.5 mg/l.

Lajittelu

Kaksikesäisten istukkaiden ja suurempien taimenien kasvatuksessa ei tulla toimeen ilman lajittelua. Yksikesäisten kasvatuksessa lajittelu ei ole niin ehdottoman välttämätöntä. Käytännössä on osoittautunut, että kannibalismia voidaan välttää, koska se enemmänkin johtunee huonosta ruokinnasta ja puutostau-
deista kuin kalojen erilaisesta koosta. Laitoksessa, jossa käytetään runsaasti hyvää ruokaa ja oikeata ruokintatiheyttä, on kannibalismilla vain vähäinen merkitys.

II. Sateenkaariraudun kasvatus.

Sateenkaarirautu on pohj.-amerikkalainen lohikala, joka alunperin on esiintynyt kahtena rotuna. Niistä toinen (Shasta-lohi, Salmo irideus) on paikallinen ja toinen (Steelhead- eli teräspäälohi, Salmo gairdnerii gairdnerii) on vaellusmuoto, joka viettää nuoruusvuotensa makeassa vedessä ja myöhemmin siirtyy mereen. Shasta-rotu on syyskutuinen (kutuaika marras-helmikuu), teräspäälohi on sitä vastoin kevätkutuinen (kutuaika helmi-huhtikuu).

Sekä Steelhead- (teräspää-) että Shasta-lohi on siirretty Eurooppaan ja täällä samoinkuin USA:ssa nämä kaksi muotoa on risteytynyt niin perusteellisesti keskenään, että puhtaita rotuja ei kummastakaan muodosta nykyisin enään esiintyne.

Ruokakalaksi kasvatettaessa ei ole epäilystä siitä, etteikö kasvatuskalana kannattaisi paremmin käyttää sateenkaarirautua kuin meidän tavallista sisävesien taimentamme. Sateenkaarirautu kasvaa huomattavasti nopeammin, on vastustuskykyisempi useimpia kalasairauksia, lukuunottamatta kierretautia, vastaan ja kokonaisuutena ottaen on sopeutuvaisempi lammikkokasvatukseen. Laadullisesti pystyy se hyvin kilpailemaan taimenen kanssa samanlaisissa kasvatusolosuhteissa.

Sateenkaarirautu-istukkaat

Sateenkaariraudun kesänvanhojen istukkaiden menekki on suhteellisen vähäinen, mikä johtuu siitä, että käytännöllisesti katsoen kaikki näin nuorien poikasten istutusyritykset vapaisiin vesiin ovat antaneet huonon tuloksen ja lisäksi sateenkaariraudulla on taipumus vaeltaa pois noin 20 cm:n koon saavutettuaan. Toisaalta istutuskokeilut ovat olleet toistaiseksi siksi vähäiset, että mitään lopullisia johtopäätöksiä niistä ei voida vetää ja onkin täysi syy suorittaa tällaisia koeistutuksia aikaisempaa suuremmassa mittakaavassa asian lopullista selvittämistä varten. Joissakin muissa Euroopan maissa, mm. Irlannissa, on sateenkaarirautua istutettu viime vuosina hyvällä menestyksellä erilaisiin pikkuvesiin.

On tunnettua, että sopivaa valintaa hyväksikäyttämällä sateenkaariraudusta voidaan kehittää rotuja, joilla on toivottu kutuaika, lisääntynyt mätinäärä, lisääntynyt kasvunopeus jne.

Saksassa on 1950-luvulla saatu kehitetyksi valinnan avulla nopeasti kasvava, syyskutuinen sateenkaarirautu, jonka väitetään olevan luonteeltaan paikallisen, eikä siis pyrkivän vaeltamaan mereen. Mikäli osoittautuu, että kala todella on stationäärinen (paikallinen), on tätä rotua käyttämällä mahdollista kasvattaa istukkaat kesän kuluessa sellaiseen kokoon asti, ettei ole pelkoa siitä, että ahvenet söisivät ne heti istutuksen tapahduttua.

Koska sateenkaarirautu on hyvin herkkä saamaan kierretaudin maalammikoiden pohjalietteeseen pesiytyneistä itiöistä, on edullista käyttää ensimmäisen kesän kasvatusta varten joko puisia, plastikista tms. valmistettuja tai betonialtaita. Suurien määrien kasvattamiseksi yksikesäisiksi suositellaan betonialtaita tai uomalammikoita betonista. 7-8 ensimmäisenä viikkona voidaan pitää noin 8.000 poikasta/m² eli noin 40.000 poikasta 7 x 0.7 x 0.7 m:n altaassa. Kun kala on saavuttanut 3 cm:n koon, on määrää pinta-alaa kohden vähennettävä. Jatkokasvatuksessa voidaan yleensä laskea pidettäväksi noin 5 kg kalaa m² kohti. Pikkupoikaset tarvitsevat suhteellisen vähän vettä, mutta joka tapauksessa on laskettava 3-4-kertainen veden vaihto vuorokaudessa, mikä vastaa noin 2-3 minuuttilitraa/m² tavallisissa kasvatuslammikoissa.

Aivan pienestä poikasesta alkaen sateenkaarirautu on helpompi elätettävä kuin taimen. 5-6 ensimmäisen viikon aikana hoito on kummallakin täysin sama. Myöhemmin voidaan sateenkaariraudulla asteettain siirtyä pelkkään jauhettuun kalaravintoon kustannusten alhaalla pitämiseksi. Suotuisan lämpötilan (10-18°C) vallitessa sateenkaarirautu syö päivittäin noin 10 % omasta painostaan jauhettua kalaa.

Kookkaan sateenkaariraudun kasvatus

Kun kala on saatu yhden kesän vanhaksi, on päästy läpi vaikein kasvatuskausi. Tällöin tulee kysymykseen lähinnä:

1. Sateenkaariraudun kasvattaminen ruokakalana myytäväksi.
2. Taimenen ja sateenkaariraudun kasvattaminen urheilukalaksi.

1. Norjassa on sateenkaariraudun kasvatusta ruokakalaksi yritetty silloin tällöin viimeisten 50 vuoden kuluessa, mutta tätä toimintaa ei aikaisemmin ole saatu kannattavaksi. Tanskassa sitävastoin sateenkaariraudun kasvattaminen annoskalakokoon on jo nykyisin kehittynyt huomattavaksi elinkeinoksi. Tanskalaiset lammikkolaitokset tuottivat 1960 yli 6.000 tonnia annoskalaa arvoltaan 41 milj.Nkr. (n. 18,7 milj.nmk).

Olosuhteet Tanskassa ovat melko hyvät tällaista lammikkokasvatusta ajatellen. Ilmasto on suotuisa, maaperä antaa mahdollisuuden kaivaa halvalla lammikoita ja näihin on mahdollista saada runsaasti hyvää vettä. Ruoaksi käytetään pääasiassa suolaisen veden kalaa, jonka pyynti ja kuljetus lammikkolaitoksille on hyvin järjestetty. Tanskalaiset lammikkolaitokset käyttävätkin nykyisin vuosittain 40.000-50.000 tonnia ruokakalaa. Sen toimittaminen läpi vuoden halvalla ja tuoreena on käynyt mahdollisesti siten, että tarkoitusta varten on kehittynyt oma ammattikalastusmuotonsa, josta saatua kalaa tanskalaiset kutsuvat nimellä "skidtfisk" ("roskakalaa", kuten pientä valkoturskaa, pikkusilliä, tuulenkalaä yms.).

Mitään suurta tanskalaisen lohenkasvatuksen laajenemista tuskin kuitenkaan voidaan odottaa lähitulevaisuudessa, koska käytännöllisesti katsoen kaikki käyttökelpoiset purot ja joet ovat jo tehokkaassa käytössä. Sitävastoin on Japani alkanut myydä suuressa mitassa mm. Yhdysvaltoihin lammikossa kasvatettua sateenkaarirautua. Japanilaisten tuottajien hinta on vieläkin alhaisempi kuin tanskalaisten.

Minkälaiset ovat sitten annoslohen kasvatusmahdollisuudet suurtuotantona Norjassa. Etelä-Norjan rannikkoalueen ilmasto-olosuhteet muistuttavat olosuhteita Jyllannissa, missä pääosa tanskalaisten kasvatuslammikoista sijaitsee. Monin paikoin on maaperän puolesta hyvinkin mahdollista kaivaa lammikoita. Vettä on runsaasti saatavissa, mutta sadealueet ovat usein korkealla vuoristossa ja tavataan vähemmän kuin Tanskassa pohjavesiä, joissa talvella veden lämpötila olisi suhteellisen korkea. Kalojen kasvukausi tulee Norjassa tämän vuoksi huomattavasti lyhyemmäksi kuin Tanskassa. Lisäksi suurimmassa osassa Etelä-Norjaa vesi on suhteellisen mineraali- ja kalkkiköyhää, kun taas veden humushappopitoisuus on korkea. Asiaa voidaan tietysti auttaa kalkituksella, mutta se lisää kustannuksia.

Ratkaiseva tekijä on kuitenkin suolaisen veden kalan saaminen kasvatettavien annosforeellien ruokakalaksi ja tällä alalla Norjan pitäisi pystyä kilpailemaan Tanskan kanssa. On epäilemätöntä, etteikö Norjassa kasvatettu lammikkolohi olisi laadultaan ensiluokkaista. Ne laitokset, jotka toistaiseksi ovat toiminnassa, ovat myyneet tuotteensa jokseenkin yksinomaisesti kotimaan markkinoille. Mikäli kuitenkin lammikkotaloudesta aijotaan saada todella merkityksellinen elinkeino, on sen saatava hyvin paljon laajemmat markkinat itselleen. Meidän (norjalaisten) täytyy tällaisessa tapauksessa pystyä kilpailemaan sekä tanskalaisten että japanilaisten kanssa. Täytyy siis vähintään päästä tanskalaisten tuotantokustannustasolle, mikä on alle 4 kr/kg tai sitten löytää markkinoita muille kalakokoluokille tai -laaduille.

2. Sateenkaariraudun kasvattaminen kookkaaksi urheilukalaksi on lammikkokasvatusmuoto, jolla epäilemättä on tulevaisuus edessään. Noin kilon painoisia sateenkaarirautuja kuljetetaan luonnon lammikoihin, pikkujärviin tai pikkujokiin, joissa ne ovat omistajan valvonnassa. Turistit saavat kalastusoikeuden hinnalla, joka on suunnilleen 12 kr/kg.

Kokeneet urheilukalastajat ehkä pitävät tällaista onkimisideaa hiukan halveksittavana, mutta tavalliselle kansalle, joka tuskin muulloin juuri pitää kädessään vapaa ja varsinkin ulkolaisille turisteille tämä kalastusmahdollisuus on hyvin mieluisaa. Onhan esim. USA:ssa suurilla alueilla tavallisin lohen kalastusmuoto nykyisin juuri kasvatetun ("puolikesyn") pikkutaimenen onkimista ja tällainen kalastus on myöskin yleistyessä Norjassa kaikkialla siellä, missä järven tai joen oma luonnonvarainen taimentuotanto ei pysty peittämään kalastuskysyntää. Ei ole enään epäilystä siitä, etteikö turistihotellien kannattaisi järjestää pikkupuroihin ja hotellin läheisiin muihin vesiin kasvatetun sateenkaariraudun kalastusmahdollisuuksia. Monissa turistikeskuksissa saattaisi kannattaa myös kombinoitu lohen kasvatus onkikaloiksi ja annoskalaksi hotellin keittiötä varten.

Lammikkotyypit, veden vaihtuminen, lajittelu, kalatiheys.

Tavallisen tanskalaisen maalammikon koko on 30 x 8 x 1 m. Lammikoissa, joissa kalojen on talvehdittava, ei veden syvyys munkin kohdalla Norjan ilmasto-olosuhteissa saa olla vähempää kuin 1.5 m. Veden juoksutus lammikoiden läpi riippuu suuresti veden lämpötilasta, kalojen määrästä, ruokintatavasta yms., mutta lämpimällä kesäsäällä veden vaihtumisen lammikoissa pitäisi tapahtua ainakin 5 kertaa vuorokaudessa.

Ensimmäisen kesän lopulla kalojen pituus vaihtelee 6-15 cm:n ja niiden paino 5-30 g:n välillä. Voimakkaasti kasvavissa sateenkaarirauturoduissa voidaan ensimmäisen kesän lopulla päästä 100 g:n painoon. Jotk^{er}tapauksessa lajittelu 3 cm:n ryhmiin syksyllä on pakko suorittaa, koska muuten syntyy kannibalismia. Tällöin (talvea varten) suotavin kalatiheys on 4 kg/m² eli noin 40-50 kesänvanhaa poikasta m² kohti. Talven kuluessa ruokinnassa on oltava varovainen. On annettava ruokaa mieluummin liian vähän kuin liian paljon. Muutamat lohenkasvattajat eivät anna ruokaa ensinkään koko talvena ennenkuin veden lämpötila keväällä on noussut 3-4 asteeseen. Toisen kesän lopulla kalat saavuttavat annoskalakoon 200-250 g. Kalatiheytenä pidetään tällöin 4-5 kg/m².

Ruokinta

Kookkaita sateenkaarirautuja kasvatettaessa ei hyödytä mitään käyttää ensimmäisen kesän suhteellisen kallista ruokavaliota. Niitä varten voidaan käyttää halpaa troolarien jätekalaa samoinkuin fileetehtaista ja kalanjalostuslaitoksista saatuja kalajätteitä. Myös katkaravut ja reekkejätteet ovat erinomaista ruokaa. Neljän viiden viikon yksinomaisella reekkaruokinnalla tai myös sekaruoalla, jossa on mukana reekkaa, on mahdollista saada kaloihin punainen lihan väri. Tämä väri saadaan myös tuoreella kalalla ja reekkejauholla.

Yleisenä sääntönä voidaan sanoa, että on parempi, jos samanaikaisesti käytetään useita eri kalalajeja kuin yhtä ai-noata ja että pikkukala on aina parempaa kuin kookas kala. Varsinkin suuren sillin käytöstä olisi luovuttava. Sitävastoin pikkusilliä voidaan käyttää ja tanskalaisissa laitoksissahan juuri tämä muodostaakin kalojen pääravinnon. Silli sisältää kuitenkin thiaminaasi-entsyymiä, joka hävittää B₁-vitamiinia.

Senvuoksi tällaiseen silliruokaan on sekoitettava jauhatuksen yhteydessä 2-3 % vehnänleseitä, jotka muodostavat halvan ja hyvän B₁-vitamiini-lähteen.

Suurempia rautuja varten ruokakala jauhetaan kertaalleen lihamyllyssä suurireikäisen siivilän läpi. Tavallisesti syötetään niin paljon kuin kalat haluavat syödä. Eräänlaisena ohje-nuorana voidaan sateenkaariraudulle laskea kesäaikana, että se syö päivittäin 5-10 % omasta ruumiin painostaan, kun on kysymys kalaravinnosta. Energiarikkaampaa ravintoa on annettava vastaavasti vähemmän. Ruokintaa suoritetaan tavallisesti kolme kertaa päivässä kasvukauden aikana, joskin viisi ruokintaker-taa olisi edullisempi kalojen kasvun kannalta.

Koska melkoinen osa ruoasta liukenee veteen ja siten huk-kaantuu, on kannattavaa "sitoa" jauhettu kalanliha aineilla, jotka estävät tätä liukenemistä. Jos tuoreeseen kalaan lisä-tään 2 % tavallista ruokasuolaa ja sen jälkeen jauhetaan se sekaisin, saa kalamassa jo tällä melkoisen kiinteyden. USA:ssa käytetään sideaineena mielellään jauhettua lehmän pernaa yhdes-sä 1-2 %:n suuruisen suolalisäyksen kanssa. Myös muuta teuras-jätettä käytetään vähäisen suolamäärän kera ja silläkin on si-tovaa vaikutusta. Turskan ja luultavasti myös muun kalan maiti-johon lisätään pari % suolaa, muuttuu lihamyllyn avulla sekoi-tettuna kumimaiseksi ja maitia voidaankin senvuoksi varsin hyvin käyttää sideaineena. Nykyisin kokeillaan myös tehdasmai-sesti valmistettavilla sideaineilla, mutta tähän mennessä tar-koitukseen sopiviksi todetut aineet ovat hinnaltaan liian kal-liita.

USA:ssa käytetään kuivaruokaa myös suurille kaloille, mutta hiilihydraattirikkaita, kasvisperäisiä jauholaatuja tu-lisi välttää. Sitävastoin vaikuaisrikas, hiilihydraattiköyhä kala- ja varsinkin sillijauho antavat hyvän perustan käyttö-kelpoisille rehuseoksille. Esim. 70 % tuoretta kalaa, 20 % reekkakuoria ja 10 % turskajauhoa on osoittautunut varsin hy-väksi seokseksi.

Laatu, hinnat, kannattavuus

Pääsyy siihen, että sateenkaarirautua on Norjassa ollut vaikea markkinoida suurempia määriä, on tämän kalan aliarvioin-nissa. Tavallinen tanskalainen annoskala, jonka liha on val-koista ja jota niin monin paikoin ulkomailla suuresti arvoste-

taan, ei norjalaisen makutottumuksen mukaan voi ensinkään kilpailla tunturitamman tai järvitaimenen kanssa.

On kuitenkin suhteellisen yksinkertainen asia saada sateenkaarirautu kasvatetuksi laadullisesti sellaiseksi, että se täysin voi kilpailla järvitaimenen maun kanssa. Edellytyksenä tähän on lähinnä se, että järjestetään tarpeeksi puhdasta vettä ja puhtaita lammikoita, joissa on nopea veden vaihto samoinkuin äyriäisruokinta (jäteäyriäisiä tai reekkejauhoa) vähintään 4 viikkoa ennen kalojen myyntiä sekä niiden täydellinen paasto muutamana päivänä juuri ennen markkinointia. Punalihaisen ja muuten hyvälaatuisen lohikalan kauppaaminen ei tuota vaikeuksia. On myös osoittautunut kannattavaksi valmistaa hyvänmakuista graavisuolattua sateenkaarirautua samoinkuin kookasta, savustettua sateenkaarirautua. Ulkomaille ovat makutottumukset kuitenkin toisenlaiset, eikä siellä useinkaan voida laskea saatavan parempaa hintaa, vaikka annoslohen lihalla olisikin punainen väri valkoisen sijasta. Muualla voi olla myös halu saada erikoistuotteita, kuten hyvin kookkaaksi kasvatettua sateenkaarirautua (yli 5 kg) ja savustettuja ja tölkitettyjä tuotteita.

Mitä hintoihin tulee, vaihtelevat ne sesongin mukaan. Norjassa voidaan nykyisin laskea saatavan ensiluokkaisesta tavaraa noin 8.50 kr/kg (= 3.88 nmk/kg). Tanskalaisesta sateenkaariraudusta maksettiin ulkomaille v. 1962 alussa seuraavia keskihintoja:

Ranska: 6,80 Tkr/kg f.o.b.¹⁾ (=3:21 nmk/kg)
Englanti: 3 sh/lb c.i.f.²⁾ jäädytettynä kalana (=3:05 nmk/kg)
Ruotsi: Tkr 7,40/kg jäädytettynä vapaasti Tukholmassa
(= 3:49 nmk/kg)
USA: 45-50 cents/lb jäädytettynä c.i.f. New York (= 3:30 -
3:59 nmk/kg)

Mitään merkityksellistä elinkeinoa ei kannata perustaa pelkille norjalaisille markkinoille. Edellytyksenä ulkomaille myyntiin on ennenkaikkea se, että voidaan kilpailla hinnoissa. Tanskassa ovat tuotantokustannukset yhden sateenkaarirautukilon tuottamisessa annoskalaksi noin 4 Nkr eli 1.83 nmk. Tämä menoerä jakaantuu suunnilleen seuraavasti:

1) F.o.b. = Free on board = vapaana laivassa

2) C.i.f. = Cost.insurance, freight = vapaana määräsatamassa

Istukkaiden hinta	Nkr 0,54	=	0,25 nmk
Ruoka	2,10	=	0,94
Työpalkat ym.kulut	<u>1,36</u>	=	<u>0,64</u>
	4,00 Nkr/kg	=	1,83 nmk

Norjassa työpalkat kalastusmestarille vaihtelevat 13.000 - 18.000 Nkr eli 5.928 - 8.208 nmk välillä ja apumiehelle 800 - 1.100 Nkr eli 365:20 - 502:15 nmk välillä. Tuoreen lohiruoan hinta siellä on noin 0.30 Nkr/kg eli 0.14 nmk/kg.

Kasvatus suolaisessa merivedessä

On pitkään ollut tunnettua, että sateenkaariraudut, kuten monet muutkin lohilajit, sietävät suolaista vettä määrätystä koosta lähtien. Saksalaiset WILLER ja TRAHMS (1942) ilmoittavat suolapitoisuuden sietorajat akvaariokokeissa seuraaviksi:

Vastakuoriutuneet	taimenen poikaset	5-8	o/oo	S
"	meritaimenen poikaset	10	"	"
"	sateenkaariraudun poikaset	14	"	"
Istukaskokoiset	taimenen poikaset	9-18	"	"
"	meritaimenen poikaset	14-15	"	"
"	sateenkaariraudun poikaset	15-19	"	"

Puhdas Atlantin merivesi sisältää suolaa noin 35 o/oo. Jo pienetkin sateenkaariraudun poikaset sietävät siten sekoitusta, jossa on 2 osaa makeata vettä ja 1 osaa merivettä. Kesän vanha rautu sietää sekoitussuhdetta 1:1. Jo noin 100 g:n painoisena melko suuri osa kaloista kestää puhdasta merivettä, mutta vasta 150-200 g:n painoisena sateenkaariraudun voidaan sanoa kunnolla viihtyvän merivedessä.

Tanskassa on jo joidenkin vuosien aikana kasvatettu sateenkaarirautuja verkkoaitauksissa meressä. Viime vuosina on merivesikasvatusta yritetty suuressa mitassa myös Norjassa Kragerøssä, Stavangerissa, Sykkylvenissä ja Hvitstenissä. Myös koko joukko pienempiä laitoksia on perustettu pitkin rannikkoa - tuloksena osittain siitä voimakkaasta propagandasta, jota on harjoitettu merivesikasvatuksen puolesta.

Olellaisin etu suolavesikasvatuksesta Norjassa on, että meri tarjoaa kasvatusta varten hyvät lämpötilaedellytykset suhteellisen mataline kesälämpötiloineen ja korkeine talvilämpötiloineen. Pitkillä rannikkoalueilla veden lämpötila ei ankarimpinakaan talvina parin metrin syvyyteen asti laske alle

5°C:n kuin harvoin. Kasvatuskausi tulee tämän vuoksi huomattavasti pitemmäksi kuin pintavettä käyttävissä makeavesilaitoksissa ja hankaluudet jäätyksen vuoksi häviävät kokonaan. Myös makeavesilaitoksia usein vaivaavista kalasairauksista välttytään suolavedessä.

Suolavesilammikot voidaan rakentaa eri tavoin. Eräs tapa on aidata pikkulahtia padoilla, joihin on rakennettu siiviläverkko. Tässä suhteessa saadut tulokset eivät kuitenkaan ole olleet rohkaisevia. Näissä lammikoissa veden vaihto perustuu vain vuorovesi-ilmiöön ja sen tähden ko. lammikoissa voidaan pitää vain suhteellisen vähän kaloja. Mikäli kalatiheyttä halutaan lisätä, on perustettava pumppulaitos ja silloin on parempi rakentaa lammikot maalle. Suurissa lahtilammikoissa kalojen kontrollia ei saada kunnolliseksi, niiden tyhjiinkalastus käy vaikeaksi ja ruoan hukka on suuri.

Muutamissa paikoissa Norjaa lammikot on laitettu virtaavia salmivesiä verkkoaitauksilla sulkemalla tai tällaiset aitaukset on rakennettu virtasalmen rannoille. Nämä laitokset ovat toistaiseksi olleet toiminnassa vain muutamia vuosia, mutta niiden tähänastiset tulokset ovat osaksi varsin huomionarvoisia. Perustamiskustannukset tulevat pieniksi, kun lammikot rakennetaan tämän tyyppisiksi verkkolammikoiksi, eikä ole koskaan tuottanut suuria vaikeuksia saada verkkoaitaukset pysymään pystyssä tai pidetyksi ne puhtaina. Veden läpivirtaus verkoilla suljetuissa virtasalmissa saattaa olla varsin suuri ja kalatiheys voi senvuoksi olla vastaavasti huomattavan suuri, joissakin tapauksissa jopa 40 kg kalaa m² kohti 2 metrin syvyisissä verkkoaitauksissa.

Eräs yleisempi tyyppi suolavesilammikoita on tavallinen maalammikko, jossa veden vaihto ylläpidetään vesipumpun avulla. Tällaisessa laitoksessa on sähköpumppujen varapumppuina diesel- tai bensiniaggregaatit. Lammikoiden on oltava sen verran ylhäällä vesirajasta, että ne ilman vaikeutta tyhjentyvät ainakin pakoveden aikana.

Koska kalasairauksia ei suolavesilammikoissa tavata käytännöllisesti katsoen ollenkaan, voidaan niissä kaloja pitää huomattavasti tiheämmässä kuin makeavesilammikoissa, mutta veden läpivirtausta on tietysti vastaavasti tehostettava.

Kun tavallisessa pintavettä käyttävässä makeavesilammikossa voidaan sateenkaariraudulle laskea kalatiheydeksi 4-5 kg/m² ja 2.5 litraa vettä minuutissa m²:ä kohti, voidaan suolavesilammikoissa pitää kalatiheytenä 30-40 kg/m². Tällöin veden läpivirtausta on nostettava noin 10-20 litraan minuutissa m² kohti. Sekä makeavesilaitoksessa että suolavesilammikossa tarvitaan lämpimänä vuodenaikana vähintään 0.5 minuuttilitraa vettä yhtä kalakiloa kohti. Ruoka ja ruokinta sateenkaariraudun kasvatuksessa on suolavesilammikoissa sama kuin makeavesilammikoissa.

Sateenkaariraudun kasvu

Tanskalaisissa kasvatuslaitoksissa saavuttavat yksityiset sateenkaariraudut annoskalakoon (150-300 g) jo ensimmäisen talven jälkeisenä keväänä, mutta keskimäärin kuluu 1½ vuotta ennenkuin kalat saavuttavat tämän koon. Annoskalan tarjonta on tämän vuoksi aina suurimmillaan syksyllä.

Sateenkaariraudun todellista kasvukykyä ei toistaiseksi olla läheskään käytetty hyväksi. Kokeet mm. USA:ssa ja Saksassa osoittavat, että on mahdollista emokalojen valinnan avulla aikaansaada nykyistä huomattavasti nopeampikasvuisia sateenkaarirauturotuja, muuttaa kalojen kutuaikoja tai mätimäärää jne. Parhaiten tunnettuja ovat amerikkalaisen (Suomessakin vierailleen) prof. LAUREN DONALDSONin kokeet. Hän on keinollisen valinnan avulla saanut sateenkaariraudut kasvamaan ensimmäisen vuoden aikana 750 g:n, 22 kuukauden kuluessa 1,8 kg:n ja 34 kuukauden kuluessa 3 kilon painoisiksi.

Myös Saksassa on viime vuosina saatu syntymään tällaisia nopeasti kasvavia sateenkaarirauturotuja. Eräässä makeavesilaitoksessa olivat keväällä syntyneet poikaset jo marraskuussa keskimäärin 100 g:n painoisia ja seuraavana keväänä (kesäkuun alussa) ne painoivat keskimäärin 500 g. Täten näyttää olevan mahdollisuuksien rajoissa kasvattaa sateenkaarirautukantoja, jotka jo ensimmäisenä syksynä saavuttavat annoskalakoon, jolloin ne kestävät suolaista merivettä. Myös on ilmeisesti mahdollista saada ravintokerroin ja samalla ruokintakustannukset pienemmiksi. Tämä edellyttää kuitenkin suurehkon kokeilulaitoksen perustamista.