

**KALAKASVATUSLIKU TAASTOOTMISE TEGEVUSKAVA 2017–2019,
perspektiiviga kuni 2023**

*Ohustatud sh kaitsealuste ja vääriskalaliikide seisundi parandamiseks vajalikud meetmed ja
eelistatud tegevused*

Koostajad

Andrei Baikov, Riho Gross, Margo Hurt, Ain Järvalt, Heiki Jaanuska, Rein Järvekül,
Martin Kesler, Kunnar Klaas, Teet Krause, Tiit Paaver, Meelis Tambets, Anti Vasemägi,
Aare Verliin, Ene Saadre

Programmi koostamist finantseeris



Tartu 2017

Sisukord

1. TEGEVUSKAVA ÜLDOSA	4
1.1. Sissejuhatus.....	4
1.2. Tegevuskava täitjad	4
1.3. Tegevuskava õiguslik tagapõhi.....	4
2. KALAKASVATUSLIKU TAASTOOTMISE KAVANDAMINE	6
2.1. Taastootmise kavandamise puhul kasutatavad mõisted.....	8
2.2. Tegevused	8
2.2.1. Asustatavate vanusrühmade valik	8
2.2.2. Nõuded asustusmaterjali päritolule ja paljundamise viisile vastavalt asustamise eesmärkidele.....	9
2.2.3. Kalade käitlemine asustamisel	10
2.2.4. Kalakasvatusliku taastootmise keskkonnariskide vältimine	10
2.2.5. Haiguste leviku vältimine	10
2.2.6. Kalakasvatusliku taastootmise tulemuslikkuse hindamine.....	11
2.2.7. Tegevuskava elluviimine ja liikide prioriteetsuse rühmad.....	11
2.2.8. Tegevuskava juhtimine ja finantseerimine	12
3. TAASTOOTMIST VAJAVATE LIIKIDE KIRJELDUS JA TEGEVUSTE KAVAD	15
3.1. Prioriteet I – osaliselt ohustatud liigid, mida samal ajal püütakse ja mille taastootmine on seetõttu vajalik.....	15
3.1.1. LÕHE <i>Salmo salar</i> L.	15
3.1.2. SIIG <i>Coregonus lavaretus</i> (L.)	21
3.1.3. PEIPSI SIIG <i>Coregonus lavaretus maraenoides</i> (Poljakow)	26
3.1.4. ANGERJAS <i>Anguilla anguilla</i> (L.).....	28
3.1.5. JÕEVÄHK <i>Astacus astacus</i> (L.).....	33
3.2. Prioriteet II – kaitsealused liigid, mille püük on keelatud, kuid on olemas püügihuvi ja taastootmine koos levila laiendamisega asustamiste kaudu on piirkonniti vajalik ning võimaldab tulevikus püüki.	40
3.2.1. HARJUS <i>Thymallus thymallus</i> (L.).....	40
3.2.2. TÕUGJAS <i>Aspius aspius</i> (L.)	45
3.3. Prioriteet III – kaitsealused liigid, mille suhtes püügihuvi võib tekkida, kuid taastootmine vajab eeluuringuid, sest asurkonna püügivaru tasemele tõstmise võimalused vajavad selgitamist.	47
3.3.1. ATLANDI TUUR <i>Acipenser oxyrinchus</i> (Mitchill, 1815)	47
3.3.2. SÄGA <i>Silurus glanis</i> (L.).....	49

3.4. Prioriteet IV – kalamajanduslikult olulised, kuid mitte ohustatud liigid, mille püügivaru suurendamine taastootmise kaudu on soovitatav tööndusliku või harrastuspüügi arengu huvides või seisundi halvenemisel teatud piirkondades liigikaitse eesmärgil.	51
3.4.1. JÕESILM <i>Lampetra fluviatilis</i> (L).....	51
3.4.2. MERIFORELL <i>Salmo trutta trutta</i> L.....	53
3.4.3. JÕEFORELL <i>Salmo trutta trutta m fario</i> L.....	58
3.4.4. HAUG <i>Esox lucius</i> (L.)	61
3.4.5. LINASK <i>Tinca tinca</i> (L.).....	63
3.4.6. KOHA <i>Sander lucioperca</i> (L.)	66
3.5. Prioriteet V – Euroopa Liidus sh Eestis kaitsealused liigid, mis ei oma kalamajanduslikku tähtsust või on haruldased, kuid ei vaja Eestis kalakasvatust taastootmist, samuti liigid, mille taastootmise käivitamine vajab põhjalikke eeluuringuid.	69
Kasutatud üldkirjandus	70

1. TEGEVUSKAVA ÜLDOSA

1.1. Sissejuhatus

Eesti kalavaru, sh vähivaru kasutamine peab olema kooskõlas nii rahvusvaheliselt kui Eestis heakskiidetud säästva arengu põhimõtetega. Loodusvarade säästva kasutamise eesmärk on inimest rahuldava elukeskkonna ja majanduse arenguks vajalike ressursside tagamine, sealjuures oluliselt kahjustamata elukeskkonda ning säilitades looduslikku mitmekesisust. Kalavaru kaitset ja suurust saab mõjutada püügi reguleerimisega, elukeskkonna kaitse, parandamise või taastamisega ning kalakasvatustliku taastootmise abil. Viimane neist on kulukas tegevus, mis eeldab pikaajalist planeerimist ja otstarbekuse analüüsi. Selleks on vajalik kalavarude taastootmise tegevuskava. Tegevuskava koostamisel on lähtutud Eesti ja rahvusvahelistest valdkondlikest dokumentidest arvestades seejuures hetkeolukorda, kalavarude seisundit ja taastamise vajadust ning olemasolevaid võimalusi.

Tegevuskava eesmärk on kalakasvatustliku taastootmise abil parandada ohustatud sh kaitsealuste kalaliikide seisundit ja suurendada nende arvukust, luues avaramad võimalused ka vääriskalaliikide püügiks Eestis. Tegevuskava elluviimist koordineerib ja selle eest vastutab Keskkonnaministeeriumi kalavarude osakond. Vastutav koordinaator koos tegevuskava täitjatega koostab iga nelja aasta tagant tegevuskava täitmise kokkuvõtte. Vastavalt saavutatud tulemustele ja ilmnunud puudustele muudetakse kava, et korrigeerida kalakasvatustliku taastootmise suundasid kalavarude olukorra parandamiseks ja bioloogilise mitmekesisuse hoidmiseks.

1.2. Tegevuskava täitjad

Tegevuskava vastutavaks täitjaks on Keskkonnaministeerium, kontaktisik kalavarude osakonna juhataja Kaire Martin, Narva mnt 7a, Tallinn, telefon 626 0711, e-post: kaire.martin@envir.ee, täitjateks on Keskkonnaministeeriumi kalavarude ja looduskaitse osakond, Keskkonnaamet ja RMK Põlula kalakasvatustalitus. Teadusuuringute lepingulised koostööpartnerid on Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut, Eesti Maaülikooli Veterinaarmeditsiini ja Loomakasvatuse Instituut ja Põllumajanduse ja Keskkonnainstituudi Limnoloogiakeskus, MTÜ Eesti Loodushoiu Keskus jt. pädevad asutused. Asustusmaterjali tootmisel ja tarnimisel on lepingulisteks koostööpartneriteks erakalakasvandused.

1.3. Tegevuskava õiguslik tagapõhi

Tegevuskava koostamisel on arvestatud järgmiste Eesti Vabariigi õigusaktide, rahvusvaheliste konventsioonide ja valdkondlike dokumentidega:

Need sätestavad järgmised eesmärgid:

Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030

- säilitada lõhepopulatsioonide geneetiline mitmekesisus
- kalavarude rikastamiseks asustatakse siseveekogudesse ja merre eelkasvatatud maimusid ja noorkalu: angerjat, haugi, jõeforelli, koha, linaskit, lõhe, meriforelli ja poolsiirde siiga.
- kalakasvatustliku taastootmise eesmärk on nii kahjustatud asurkondade enesesäilitamisvõime taastamine kui ka püügivõimaluste suurendamine.

Keskkonnaministeeriumi valitsemisala arengukava aastateks 2017–2020

- Ohustatud kalaliikide varude taastamiseks asustatakse veekogudesse kalakasvatustes kasvatatud kalade noorjärke, arvestades seejuures looduses geneetilise mitmekesisuse säilitamise vajadusega.

Eesti looduskaitse arengukava aastani 2020

- *Ex-situ* kaitse sh geenipankade pidamine
- Eesti algupäraste lõhepopulatsioonide säilimine (Kunda, Keila, Vasalemma, Pärnu)
- ohustatud kalaliikide varude taastamine kalakasvatustelt kuni nende populatsioonide looduslik taastootmine on piisav (lõhe, meriforell, tõugjas, säga, atlandi tuur ja jõevähk)

Kalapüügiseadus

- reguleerida kala elusisendite importi ja veekogudesse asustamist
- kehtestada eripüügiõigus ja eripüügiluba

Looduskaitse seadus

- reguleerida võõrliikide elusate isendite loodusesse laskmist
- reguleerida kodumaiste liikide asustamist, loodusest eemaldamist ja tehiskeskkonnas hoidmist

Eesti Punane Raamat

- määratleda kalaliikide ohustatuse kategooria, ohutegurid ja kaitse soovitus

Eestis looduslikult esineva kala või viljastatud marja veekogusse asustamise taotluse kohta esitatavad nõuded, asustamisloa andmise ja asustamise kord

- asustamisloa saamiseks esitab isik kirjaliku taotluse Keskkonnaametile, kes on loa andjaks.
- taotluses on vaja esitada andmed asustuskalade päritolu, iseloomustuse, asustamise eesmärgi ja selle aluseks oleva majandamis- või tegevuskava, asustamisveekogu ja asustamisaja ning veekogu omaniku nõusoleku kohta. Nõutav on veterinaarjärelevalve seadusest ja loomatauditõrje seadusest tulenevalt veterinaartõend(id) asustamise lubatavuse kohta seoses asustatava kala ja asustamisveekoguga.
- kala veekogusse asustamise kohta koostatakse akt ja asustamise juures peavad viibima isikud, kes esindavad loa andjat ja veekogu omanikku.

FAO Kohuseteadliku Kalanduse Koodeks

- soodustada teadusuuringuid ja edendada ohustatud liikide kasvatamise meetodikat, kaitsmaks, taastamiseks ja suurendamiseks nende varusid, pidades silmas vajadust kaitsta ohustatud liikide geneetilist mitmekesisust.

Berni konventsioon

- kaitsta Euroopa looduslike looma- ja taimeliike ja nende elukeskkonda
- pöörata tähelepanu ohustatud kalaliikidele. Konventsiooni II lisas (rangelt kaitstavad loomaliigid) on toodud Atlandi tuur

Bioloogilise mitmekesisuse kaitse konventsioon

- Bioloogilise mitmekesisuse kaitsel tuleb eelistada *in-situ* kaitset
- kasutada vajadusel bioloogilise mitmekesisuse kaitsel *ex-situ* meetmeid nii, et need ei kahjustaks ökosüsteeme ja *in-situ* populatsioone va erijuhtudel liikide päästmiseks.

Euroopa Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ, looduslike elupaikade ning loodusliku taime- ja loomastiku kaitse kohta

- ühenduse tähtsusega loomaliikide soodsa kaitsestaatus säilitamine ja taastamine.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik

- pinnaveekogude hea seisundi saavutamine sh kvaliteedielemendis kalastik.

Euroopa Nõukogu määrus 1100/2007, millega kehtestatakse meetmed euroopa angerja varude taastamiseks ning vastav Eesti angerja majandamiskava.

- Angerjavarude taastamise meetmete tõhususe ja võrdväärsuse tagamiseks on vajalik, et liikmesriigid määraksid kindlaks nende poolt kavandatavad meetmed ning samuti hõlmatavad alad ning oluline on, et seda teavet levitataks laialdaselt ning et hinnataks meetmete tõhusust.
- Vaja on kiiremas korras välja töötada kava kõigi euroopa angerja varude taastamiseks ning vähendada varude kasutamist ja muud angerjapüüki või -varusid mõjutavat inimtegevust nii palju kui võimalik. Eelistada tuleks liikmesriikide meetmeid piirkondlikele ja kohalikele tingimustele kohandatud angerjavarude majandamiskavade koostamise kaudu.
- Angerjavarude majandamiskava eesmärk on vähendada inimtegevusest tingitud suremust ja tagada, et merre jõuaks kudema suure tõenäosusega vähemalt 40% täiskasvanud angerja biomassist, võrreldes parima prognoosiga merre kudema jõudmise taseme kohta oludes, kui varusid ei oleks mõjutanud inimtegevus

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Läänemere lõhevarude ja kõnealuste varude püügi mitmeaastase kava eelnõu (*Multiannual plan for the Baltic salmon stock and the fisheries exploiting that stock*)

- looduslikes lõhejõgedes (Kunda, Keila, Vasalemma, Pärnu) saavutada 5 aasta möödudes 50% lõhe laskujate potentsiaalset ja 10 aasta möödudes 75% potentsiaalset.

2. KALAKASVATUSLIKU TAASTOOTMISE KAVANDAMINE

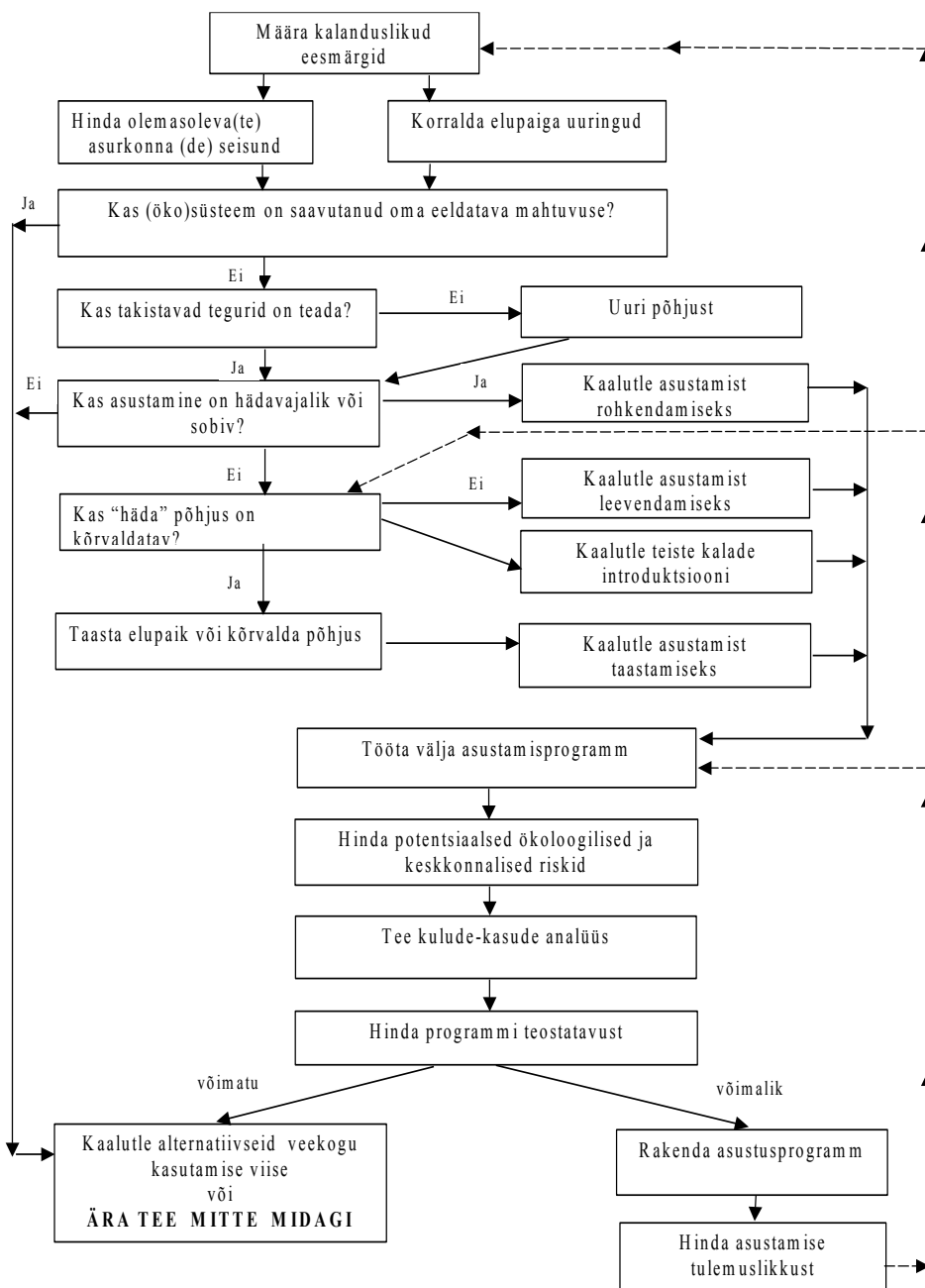
Taastootmise kavandamine peab olema lahendatud iga liigi puhul eraldi ja komplekselt, arvestades veekogu iseärasusi, teiste liikide taastootmist ja tegevuse majanduslikku efektiivsust. Selle tegevuse skeemi on esitanud I. Cowx (1998).

Tegevuskava koostamise põhietapid on:

1. Taastootmise vajaduse kindlakstegemine.
2. Kalade arvukust määravate faktorite väljaselgitamine.
3. Keskkonnamõjude ja riskide hindamine.
4. Sobivate asustusmeetodite ja asustusmaterjali allikate kindlaksmääramine.
5. Asustamise teostamine, järgides kalade käsitlemise nõudeid (nii kalade vajadusi kui seadusesätteid).
6. Asustamise tulemuste hindamine.

Vajaduse ja eesmärgi määramine, kalade arvukust määravate faktorite väljaselgitamine ja sobivate asustusmeetodite valik, samuti keskkonnamõju hindamine, ei eelda igal üksikjuhul vahetuid teadusuuringuid. Lähtuda saab ka Eesti veekogude pikaajalise uurimise tulemustest.

Sõltuvalt taastootmise projekti eesmärgist valitakse asustamismeetod ja asustusmaterjal. Asustatava kala vanus ja suurus peab vastama eesmärgi seisukohalt kõige ökonoomsemale variandile – tuleb leida tasakaal hinna ja efektiivsuse vahel.



Kalakasvatustliku taastootmise projekti kavandamine (Cowx, 1998)

2.1. Taastootmise kavandamise puhul kasutatavad mõisted

Kalakasvatuslik taastootmine (*stocking of young fish reared in fish farms*) – kalakasvanduses kasvatatud noorkalade asustamine veekogusse. Enamasti tähendab see ka kalade paljundamist kalakasvanduses (suguproduktide kogumist kalakasvatavate poolt kas loodusest püütud või kasvanduses peetud sugukaladelt, marja viljastamist ja inkubeerimist haudemajas).

Asustamine (*stocking*) – kalade jt veeorganismide laskmine veekogudesse.

Ümberasustamine (*transplantation*) – kalade jt veeorganismide viimine ühest veekogust teise kalavarude suurendamise ja populatsioonide taastamise eesmärgil.

Elus geenipank (*live gene bank*) – kalakasvanduses peetav ohustatud kalaliigi sugukari, mida kasutatakse asustusmaterjali tootmiseks.

Populatsioon e asurkond (*population*) – ühe kalaliigi isendite kogum, mida ühendab ühine päritolu ning sarnane genofond ja mis on naaberpopulatsioonist suhteliselt isoleeritud geograafiliste barjääride või käitumuslike iseärasuste jt. ristumisbarjääri tekitavate tegurite kaudu.

Sama- e ühesuvised kalad (*summerlings*) – asustuskalade vanuserühm, mida on kasvatatud kalakasvanduses esimese kasvusuve vältel (lühendatult 0+).

Kahesuvised kalad (*two summer old fish*) – asustuskalade vanuserühm, mida on kasvatatud kalakasvanduses kaks kasvusuve (lühendatult 1+).

Laskujad (*smolts*) – siirdelõhilaste elutsükli arengujärk, mil kalad laskuvad kudejõgedest merre. Sellega kaasnevad muutused nende käitumises ja füsioloogias.

Kompensatoorne asustamine (*compensatory stocking*) – eesmärgiks on kompenseerida keskkonna muutmisega (koelmute häving, rändeteede tõkestamine) kalavarudele inimtegevusega tekitatud kahju. Rakendatakse juhul, kui kalade elutingimusi piiravat põhjust pole võimalik kõrvaldada või see on kallim kui taastootmine.

Asustamine varude säilitamiseks (*maintenance stocking*) – kasutatakse ülepüügi tagajärgede leevendamiseks ja püügivaru loomiseks, kui intensiivse püügi tõttu jääb loodusliku taastootmise kindlustamiseks ellu liiga vähe sugukalu.

Asustamine kalavarude suurendamiseks (*stock enhancement*) – eesmärgiks on hoida kalavaru kõrgeimal võimalikul tasemel nii kutselise kui harrastuskalastuse huvides maksimaalsete püügivõimaluste loomiseks.

Asustamine liigi säilitamiseks (*conservation releases, supportive breeding*) – kaitsealuste või ohustatud kalaliikide asustamine eesmärgiga säilitada hävimisohus liiki.

Asustamine liigi (populatsiooni) taastamiseks (*re-establishing, restoration releases*) – eesmärgiks on hävinud kalapopulatsiooni taastamine veekogudes, kus see kala varem elas ja kus tema elutingimused on taastatud või säilinud.

Asustamine uue populatsiooni loomiseks e liigi levila laiendamiseks (*establishing new populations*) – eesmärgiks on luua uued asurkonnad veekogudes, kus on olemas sellele liigile sobivad tingimused, kuid kuhu ta pole ise saanud levida.

2.2. Tegevused

2.2.1. Asustatavate vanusrühmade valik

Vastsete asustamine – Vastsete tootmine on odavaim meetod, kuid oletatavasti ka väikese kasuteguriga, eriti kui seda tehakse nõutavat tehnoloogiat eirates.

Järelkasvatatud maimude ja samasuviste kalade asustamine. Mõne nädala kuni mõne kuu vanuste noorjärede asustamine on tõhus ja suhteliselt odav. Samasuviste noorjärede tootmisel looduslikes tingimustes (tiigis) kasutatakse ära kogu vegetatsiooniperioodi

kasvupotentsiaal, seega saadakse suhteliselt suured noorkalad, kelle asustamisejärgne ellujäämus on kõrgem kui noorematel vanusrühmadel.

Siirdekalade laskujate asustamine. Siirdeelõhelaste (lõhe, meriforell) puhul on otstarbekas asustada laskujaid – noorkalu, kes ei kasuta jõe toiduressursse ja keda seetõttu saab asustada suuremal arvul, kui lubaks kasvualade pindala jões. Laskujate asustamine võimaldab kiiresti luua püügivaru ja annab suurimat tagasisaaki, kuid nende kasvatamine on kallis.

Suure asustusmaterjali (mitmeaastased isendid) asustamine. Mõttekas juhul, kui tahetakse kiiresti saada kasulikku toimet. Samuti kasutatakse suurte kalade asustamist juhul, kui veekogus on röövkalu, kes võivad hävitada väikesed maimud.

Suguküpsete isendite asustamine. Kõige kiirem viis populatsiooni taastamiseks. Enamasti kasutatakse **ümberasustamist**, mis on kalakasvanduses taastootmisest kasvatamise etapi võrra erinev viis. Kalad või vähid püütakse veekogudest, kus neid on arvukalt ja viiakse veekogusse, kus kalavarud vajavad suurendamist või taastamist. Selle meetodi puhul tuleb arvestada kaasnevat haiguste leviku riski.

2.2.2. Nõuded asustusmaterjali päritolule ja paljundamise viisile vastavalt asustamise eesmärkidele

1. Asustamine kalapopulatsioonide kaitse eesmärgil (*conservation releases/ supportive breeding*). Eesmärgiks on päästa populatsioon hävimisest. Asustamismaterjali kasvatamiseks kasutada ainult samast populatsioonist pärinevaid sugukalu. Genofondi säilitamiseks on mõeldav kalakasvanduses elusa geenipanga loomine. Seda tüüpi asustamisi tuleb käsitleda ajutise lahendusena, pikemas perspektiivis on sellest abi siis, kui selgitatakse välja ja kõrvaldatakse populatsiooni ohustavad faktorid (näiteks kõrvaldatakse pais või ehitatakse kalapääs jms).

2. Asustamine kalapopulatsioonide taastamiseks (*releases for re-establishing populations*). Kasutatakse juhul, kui hävinud populatsiooni elupaigas on keskkonnatingimused paranenud või populatsiooni hävimist põhjustanud faktorid on kõrvaldatud. Asustamiseks tuleb kasutada naabrusest pärinevaid geneetiliselt lähedasi looduslikke populatsioone, mis asustavad samasuguseid elupaiku. Vältida tuleks pidevalt kalakasvanduses peetava sugukarja kasutamist, sest selle geneetiline struktuur võib olla muutunud nn. kodustava valiku, inbriidingu ja juhusliku geenitriivi tõttu.

3. Asustamine kalavarude suurendamiseks (*stock enhancement*). Eelduseks on, et algupärase populatsiooni suurus on kahanenud keskkonnatingimuste halvenemise ja ülepüügi tõttu. Asustusmaterjali kasvatamiseks on soovitatav kasutada samast populatsioonist pärinevaid sugukalu.

4. Elusgeenipankade pidamine (*live gene banks*). Eesmärgiks on ohustatud kalade genofondi säilitamine elusate sugukalade pidamise ja paljundamise teel kalakasvandustes. Sugukarjade moodustamisel ja kalakasvanduses pidamisel tuleb võtta kalad looduslikust populatsioonist juhuslikult ja vältida nende hulgas kalakasvatuse tingimustele paremini sobivate nõ kodustatud isendite valikut. Inbriidingu (sugulusristluse) vältimiseks tuleb järgida järgmisi printsiipe:

- vältida lähisugulusristamist, kasutades eri vanusega sugukalu;
- kasutada järglaste saamiseks võimalikult suurt arvu sugukalu (minimaalselt 50, võimaluse korral 150–300, pikaajalise kaitseprogrammi puhul 500);
- kasutada võimalusel võrdset arvu emas- ja isassugukalu;
- väiksema sugukarja suuruse korral jagada ühe emaskala mari 2 või enamaks osaks ja iga osa viljastada eri isaskala niisaga; vältida erinevate isaskalade niiskade segamist;

- viljastatud portsjonid inkubeerida eraldi ja ka kasvatada võimaluse korral eraldi, et tagada kõigi vanemapaaride võimalikult võrdne esindatus järgmise sugukalade põlvkonna moodustamisel.

5. Sügavkülmutatud spermapankade (krüogeenipankade) loomine.

Samu põhimõtteid, mis elusgeenipankade loomisel tuleb jälgida ka krüogeenipankade loomisel ja kasutamisel. Haruldaste ja ohustatud liikide ning populatsioonide puhul (nt lõhe, tuur, säga) on vaja omandada ja Eestis rakendada vastav tehnoloogia.

Luu RMK Põlula kalakasvatustalitusse niisa sügavkülmutamise võimalus ning koguda ja säilitada kolme algupärase lõhe populatsiooni geneetiline materjal. Igast lõhe algupärasest asurkonnast koguda ja säilitada 500 isaskala niisk. Lisaks tuleb luua ka võimekus teiste kaitsealuste ja ohustatud kalaliikide niisa sügavkülmutamiseks.

2.2.3. Kalade käitlemine asustamisel

Asustamisel tuleb arvestada kalaliikide bioloogia iseärasusi ja järgida nende jaoks välja töötatud meetodikat, kohandades seda Eesti oludele. Asustamisel tuleb kindlustada kalade maksimaalne ellujäämine. Asustamine peab toimuma võimalikult stressivabalt. Asustamise eel kalu ei söödetä, transpordil tuleb järgida optimaalset asustustihedust, hapniku režiimi ja veetemperatuuri, soovitatav on kalade vedu teha jaheda vee perioodil. Tingimata tuleb vältida järske temperatuuri erinevusi kasvanduse ja asustusveekogu vahel. Kalad tuleb veekogusse lasta hajutatult ja neile sobivasse biotoopi. Peab valima koha ja aja, mil rõövlomade ja -lindude põhjustatav kahju on väikseim, samuti rakendama järelevalvet, et kalu kohe välja ei püütaks.

2.2.4. Kalakasvatustliku taastootmise keskkonnariskide vältimine

Kalavarude taastootmise ja asustamise eesmärkide saavutamiseks tuleb arvestada veekogu looduslikku kandevõimet, asustamise mõju teistele liikidele ja järgida geneetilise mitmekesisuse kaitse printsiipe. Tuleb vältida asustamist mahus, mis ületab veekogu taluvuspiiri – toidubaasi või elupaikade mahutavuse. Kaitsealuste ja ohustatud liikide taastootmisel ja nende asurkondade taastamisel tuleb jälgida geneetilise mitmekesisuse säilitamise põhimõtteid. Iga populatsioon on kohanenud just oma elupiirkonna tingimustele ja tema hävimine vähendab liigi kui terviku säilimise võimet. Seepärast tuleb taastootmisel kavandada asustamisi asurkondade kaupa. Peamiseks nõudeks on, et taastootmise tagajärjel ei tohi tekkida järske muutusi populatsiooni struktuuris ja väheneda selle geneetiline mitmekesisus, sest see ohustaks populatsiooni püsijäämist pikemas perspektiivis. Seetõttu ei tohi asustamiseks kasutada geneetiliselt kaugetest liinidest pärinevat materjali. Oluline on ära hoida ka liikide või liigisiseste eristunud vormide ristamist ja nende vaheliste hübriidide asustamist. Geenipankade loomisel ja pidamisel on aluseks teadusuuringud ja teadussoovitused. Pidevalt tuleb teha nii looduslike populatsioonide kui kasvanduse sugukarjade geneetilist monitooringut, et hinnata paljundamismetoodika mõju geneetilisele mitmekesisusele ja inbriidingu tasemele.

2.2.5. Haiguste leviku vältimine

Kalade sissetoomine erinevatest EL riikidest Eesti kalakasvandustesse, samuti sisemaine kalade vedu kalakasvanduste vahel toob paratamatult kaasa haiguste leviku ohu, mis tuleb viia minimaalseks. Soovitatav on loodusest või välismaalt kalakasvandusse toodud kalade karantiinimine, milleks peaks olema eraldi rajatised. RMK Põlula kalakasvatustalitusse tuleks

ehitada eraldi karantiinihoone, mis on mõeldud eeskätt kaitsealuste ja ohustatud kalaliikide karantiinimiseks. Tuleb täpsustada ja ühtlustada veterinaarse järelevalve korda kalade asustamisel, mis praegu on ebapiisav nt kalade asustamise korras ette nähtud veterinaartõendite väljaandmise osas. Soovitav on kindlaks määrata tingimused, mil saab keelduda veterinaartõendi väljaandmisest kalade asustamiseks. Asustusmaterjali võib tuua vaid haigusvabadest kalakasvandustest. Ei ole soovitav kasutada asustusmaterjali tootmiseks kalakasvandusi, kus on esinenud ohtlikke viirus- ja bakteriaalhaigusi (VHS, furunkuloos). Soovitatakse välismaalt aga ka Eesti loodusest kalakasvandusse toodud asustusmaterjali suhtes profülaktilise karantiini rakendamist. Kalade üleviimisel ühest looduslikust veekogust teise (ümberasustamine) tuleb eelnevalt kontrollida nii asustatava veekogu kui asustusmaterjali kogumise veekogu ihtüopatoloogilist olukorda ja lubada üleviimist vaid juhul, kui asustatava veekogu jaoks uute haigustekitajate ülekande ohtu pole. Eriti tuleb seda põhimõtet jälgida vähi asustamisel. Mitte mingil tingimusel ei tohi lubada vähi asustamist mandrilt Saaremaale (jt saartele). Kalade transpordil tuleb jälgida asustamise optimaalset režiimi (aega, temperatuuri, hapnikurežiimi, veekogu sobivust sellele kalaliigile), et vältida kalade stressi, mille tagajärjeks võib olla haiguspuhang.

2.2.6. Kalakasvatustliku taastootmise tulemuslikkuse hindamine

Taastootmist on mõttekas toetada vaid selle tegevuse tulemuslikkuse korral. Seetõttu on vajalik samaaegselt asustamisega korraldada ka taastootmise efektiivsuse uuringuid. Vastavad teadusuuringud peavad olema pikaajalised, sest asustamise tulemused ilmnevad alles mitme aasta pärast, eriti siis, kui eesmärgiks on populatsiooni taastamine. Sel juhul saab tulemuslikkust hinnata alles mitme põlvkonna pärast. Sõltumata sellest, kas märgistamise ja tagasipüükide hindamise kulud lisatakse asustusmaterjali maksumusele või koondatakse eraldi projekti, tuleb need taastootmise finantseerimisel ette näha. Tuleb jätkuvalt pidada ja täiendada kalade asustamise andmebaasi (seni tehtud EMÜ poolt) ja analüüsida seda asjatundjate poolt, et omada ülevaadet pikaajaliste trendidest selles valdkonnas ning kavandada taastootmise poliitikat.

2.2.7. Tegevuskava elluviimine ja liikide prioriteetsuse rühmad

Tegevuskava elluviimine eeldab otsuste langetamist, milliseid kalu on vaja taastoota. Prioriteediks on Euroopa Liidu ja Eesti regulatsioonide kohaselt ohustatuks ja kaitset vajavaks tunnistatud kalaliikide seisundi parandamine. Taastootmise vajaduse määrab liigi (asurkonna) tundlikkus inimõjule, ohustatuse aste ja liigi osatähtsus bioloogilise mitmekesisuse säilitamises. Riiklikust seisukohast on oluline looduskoskkonna seisundi paranemine ja ökosüsteemide tasakaalustatuse suurenemine teatud kalaliikide arvukuse tõusu korral. Arvestada tuleb regionaalpoliitilist vajadust suurendada kalavarusid nii kalurite kui harrastuskalastajate püügivõimaluste suurendamiseks. Taastootmise vajalikkus oleneb liigi sigimispotentsiaalst - taastootmine ei ole esmatähtis juhul, kui liigi seisundit on võimalik parandada püügi reguleerimisega, sest kõrge loodusliku sigimispotentsiaali korral taastub ohutegurite kadumisel arvukus kiiresti. Vastavalt prioriteetsuse nimekirjale on koostatud asutamise mahtude osas soovituslik tegevusplaan perspektiiviga 2023, vt Tabel 1. Kalaliikide senine asustamismaht on toodud kalakasvatustliku taastootmise tegevuskava lisas 1 ja kättesaadav EMÜ vesiviljeluse osakonnas olevast asustamiste andmebaasist.

Kalakasvatustaliku taastootmist vajavad Eesti kalad prioriteetsuse rühmade järjekorras.

I Osaliselt ohustatud liigid, mida samal ajal püütakse ja mille taastootmine on seetõttu vajalik.

Lõhe *Salmo salar*, **siig** *Coregonus lavaretus* (meres ja jões kudevad vormid ja mageveevorm **Peipsi siig** *Coregonus lavaretus maraenoides*), **angerjas** *Anguilla anguilla*, **jõevähk** *Astacus astacus*.

II Kaitsealused liigid, mille püük on keelatud, kuid on olemas püügihuvi ja taastootmine koos levila laiendamisega asustamiste kaudu on piirkonniti vajalik ning võimaldab tulevikus püüki.

Harjus *Thymallus thymallus*, **tõugjas** *Aspius aspius*.

III Kaitsealused liigid, mille püügihuvi võib tekkida kuid taastootmine vajab eeluuringuid, sest asurkonna püügivaru tasemele tõstmise võimalused vajavad selgitamist.

Atlandi tuur *Acipenser oxyrinchus* (Balti asurkond), **säga** *Silurus glanis*.

IV Kalamajanduslikult olulised, kuid mitte ohustatud liigid, mille püügivaru suurendamine taastootmise kaudu on soovitatav tööndusliku või harrastuspüügi arengu huvides või seisundi halvenemisel teatud piirkondades liigikaitse eesmärgil. **Jõesilm** *Lampetra fluviatilis*, **meriforell** *Salmo trutta* sh ka vorm **jõeforell** *Salmo trutta m. fario*, **haug** *Esox lucius*, **linask** *Tinca tinca*, **koha** *Sander lucioperca*

V Euroopa Liidus sh Eestis kaitsealused liigid, mis ei oma kalamajanduslikku tähtsust või on haruldased kuid ei vaja Eestis kalakasvatustaliku taastootmist, samuti liigid, mille taastootmise käivitamine vajab põhjalikke eeluuringuid.

Merisutt *Petromyzon marinus*, **ojasilm** *Lampetra planeri*, **vinträim** *Alosa fallax fallax*, **rääbis** *Coregonus albula*, **vimba** *Vimba vimba*, **hink** *Cobitis taenia*, **vingerjas** *Misgurnus fossilis*, **võldas** *Cottus gobio*

2.2.8. Tegevuskava juhtimine ja finantseerimine

Taastootmise kavandamine ja finantseerimine peab toimuma veekogu iseärasusi arvestavate projektide kaupa, kus on tehtud asustamise vajaduse ja tulemuslikkuse hindamise kalkulasioonid. Need lähtuvad kalavaru seisundi teadusuuringutest. Olemas on angerjamajanduskava, mis toetub rahvusvahelisele angerja majanduse kavale. Jõevähi jaoks on koostatud üleriigiline tegevuskava ja maakondlikud tegevuskavad, mis kavandavad ka asustamist. Kaitsekorralduskavad on koostamisel harjuse ja tõugja jaoks. Rahvusvaheliselt on kavandamisel Läänemere lõhe kaitse ja majandamise kava ja Läänemere Atlandi tuura taastamise kava.

Eesti praeguse praktika puhul finantseeritakse taastootmist peamiselt püügiõiguse tasust laekuvatest rahadest Keskkonnainvesteeringute Keskuse kalanduse programmi kaudu. RMK Põlula kalakasvatustalituse tegevust rahastatakse riigieelarvest ja RMK omavahenditest. KIKis on ka täiendavaid vahendeid looduskaitseliste tegevuste jaoks. Tulevikus on võimalik rahvusvaheliste tegevuskavade raames või ühekordsete suuremate investeeringute jaoks taotleda täiendavat finantseerimist ka EL vahenditest. Kohalike asustamise projektide ja tegevuskavade puhul on vaja finantseerimine korraldada laiapõhjalisena, hõlmates

saastekahjudest laekuvat raha, välisabi, kohalikke ja eravahendeid, kaitsealuste liikide puhul ka looduskaitse vahendeid. Arvesse tuleb võtta, et rahastamine peab peale otseste taastootmise kulude hõlmama ka paljusid muid kulusid – geenipankade pidamine, tulemuslikkuse hindamiseks vajalikud märgistamised ja märgiste tagastamise eest makstavad preemiad, sugukalade muresemise kulud, pilootprojektid seni mitte kasvatatud kalade asustusmaterjali tootmise tehnoloogia rakendamiseks jpt. Seni mitte toodetud liikide tootmiskulusid on raske hinnata. Rahastamise soovituslikud mahud tabelis 1 on ligikaudsed ja kehtivad vaid lähiaastate kohta.

Tabelis 1 on toodud kalakasvatustavade taastootmist vajavad Eesti kalad, nende prioriteetsuse rühm, asustamise eesmärk ning praeguste teadmiste kohane optimaalne soovituslik asustamise maht vanuserühmade kaupa. Kuna rahaline ressurss on piiratud, siis kõiki tabelis 1 kirjeldatud tegevusi korraga ja/või soovitatud mahtudes hetkel täita pole võimalik. Seetõttu tegeletakse vastavalt olemasolevatele eelarvelistele võimalustele ja riigi eestvedamisel esmajärjekorras I prioriteetsuse rühma kuuluvate liikidega (tabel 2). Rahastamisotsused tegevuskava teiste liikide kohta tehakse vastavalt täpsematele uuringutulemustele, kaitsekorralduskavades ettenähtule või käimasolevate asustamiste tulemuslikkusele.

Tabel 1. Rühmadesse I – IV kuuluvate kalade asustamiste soovituslik kava

Liik	Rühm taastootmise kava järgi	Asustamise eesmärk	Rahastamise maht aastas (tuh. eurot). Ilma uuringuteta	Asustamise optimaalne maht, aastas (tk) ja vanuserühm	Asustamise piirkond	Koordineerivad ja teadusuuringuid tegevad asutused
Lõhe	I	LS, PV	285	180 000 (0+) 20 000 (1a) 40 000 (2a)	Soome lahe lõhejões ja Pärnu jõgi	KKM, PK, EMI
Siig (pool-siirde vorm)	I	LS, PV	75	100 000 (0+)	Pärnu jõgi	KKM, EMI, PK
Siig (meres-kudev vorm.)	I	LS, PV	150	300 000 (0+)	Lääne -, Hiiu- ja Saaremaa rannikumere lahed	KKM, EMI
Peipsi siig	I	ATE, LS, PV	Vastavalt eeluuringu tulemusele	Vastavalt eeluuringu tulemusele	Peipsi järv	KKM, EMÜ
Angerjas	I	LS, PV	150	500 000 (ette kasvatatud) või 2 000 000 (klaasangerjas)	Võrtsjärv, Saadjärv, Kaiavere, Kuremaa ja Vagula järv ning rannikumeri	KKM, EMÜ, EMI
Jõevähk	I	LS, PV, LL	10	5 000 (2+)	Riikliku või maakondliku jõevähi kasutamise- ja kaitsekorraldus kava järgi soovitatud veekogud	KKM, KKA EMÜ
Harjus	II	LS, LL	9	5 000 (1a)	Pirita, Elva, Purtse, Pühajõgi ning Võhandu jõgi ülalpool Vagula järve	KKM, EMÜ, PK
Tõugjas	II	LS	15	10 000 (0+)	Pärnu, Kasari, Põltsamaa, Võhandu ja Laeva jõgi	KKM ELK
Atlandi tuur	III	ATE, LS	50	100 000 (vastset) 10 000 (0+) 1000 (1+)	Narva jõgi	KKM ELK

Säga	III	ATE, LS	Vastavalt eeluuringu tulemusele	100 000 (0+)	Emajõgi, Peipsi- ja Lämmijärv, Võrtsjärv Pärnu ja Kasari jõgi	KKM EMÜ
Jõesilm	IV	ATE	Vastavalt eeluuringu tulemustele	Vastavalt eeluuringu tulemustele	Vastavalt eeluuringu tulemustele	KKM, EMI
Meriforell	IV	LS, PV	Lähiajal pole prioriteetne	Vastavalt seire tulemustele	Rannikumerre suubuvad jõed	KKM, EMI
Jõeforell	IV	PV	Pole prioriteetne	10 000 (1a)	Eesti forellijõed	KKA, EMÜ
Haug	IV	PV	Pole prioriteetne	Vastavalt kohalikele huvidele ja projektidele	Vastavalt kohalikele huvidele ja projektidele	KKA, EMÜ
Koha	IV	PV	Pole prioriteetne	Vastavalt kohalikele huvidele ja projektidele	Järved, mis paiknevad Abja-Paluoja – Võhma – Mustvee joonest kagu pool	KKA, EMÜ
Linask	IV	PV	Pole prioriteetne	Vastavalt kohalikele huvidele ja projektidele	Vastavalt kohalikele huvidele ja projektidele	KKA, EMÜ

Lühendid: ATE – asurkonna taastamise eeluuring, LS – liigi säilitamine, LL – levila laiendamine, PV – püügivõimaluste loomine, KKM – Keskkonnaministeerium, KKA – Keskkonnaamet, PK – RMK Põlula kalakasvatustalitus, EMI – Eesti Mereinstituut, EMÜ – Eesti Maaülikool, ELK – Eesti Loodushoiu Keskus

Tabel 2. Taastoomise tegevuskava finatseerimise allikad ajavahemikul 2017-19

Liiik	Põhivastutaja	Finantseerimise allikas	Maksumus 2017 (tuhat eurot)	Maksumus 2018 (tuhat eurot)	Maksumus 2019 (tuhat eurot)
Lõhe	Põlula kalakasvatustalitus	RE RMK	168 144	133 114	111 95
Siig (poolsiirde ja mereskudiv vorm)	Põlula kalakasvatustalitus	RE RMK	15 13	50 43	70 60
Harjus	Põlula kalakasvatustalitus	RE RMK	0 0	0 0	2,6 2,3
Angerjas	MTÜ Võrtsjärve Kalanduspiirkond	KIK (kalandusprogramm)	136 ¹	28 ²	28 ²
Jõevähk	Keskkonnaamet või Maaülikool	KIK (kalandusprogramm)	26 ³	26 ³	26 ³

Lühendid: RE – riigi eelarve, RMK – Riigimetsa Majandamise Keskuse eelarve, KIK – Keskkonnainvesteeringute keskus

¹ Kaetakse KIK kalandusprogrammist, sealjuures 30% summast tuleb 2017 aastal kogutud angerja püügivahenditelt kogutud püügiõigustasudest.

² KIKi kalandusprogrammist kaetakse 28 tuhat eurot, sellele lisandub siseveekogudest laekunud angerja püügiõigustasud ja võimalik lisafinantseering Võrtsjärve kalanduspiirkonna Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi (EMKF) vahenditest.

³ Kogu projekti maksumus, millest asustamine moodustab vaid osa.

Kasutatud üldkirjandus

Fishes of Estonia. 2003. Toim. Ojaveer, E., Pihu, E., Saat, T., Tln., Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus., 416 p.

Kalakasvatustliku taastootmise programm „Riiklikku kaitset vajavate ja ohustatud kalaliikide kaitse ja kalavarude taastootmine 2002–2010“. 2006. Koostaja Paaver T. 95 lk. Tartu.

Saat, T.; Järvekülg, R.; Eschbaum, R.; Tambets, J. 2002. *The status of threatened freshwater fishes in Estonia*. In: Collares-Pereira, M.J.; Cowx I.G.; Coelho, M.M. (Ed.). *Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future* (34–44). Oxford: Blackwell Science Ltd.

Stocking and introduction of fish. 1998. Ed. I.G.Cowx, International Fisheries Institute, University of Hull. 456 pp.

The Atlantic Salmon: Genetics, Conservation and Management. 2007. Ed. E. Verspoor L. Stradmeyer, J. Nielsen. Wiley-Blackwell. 520 pp.

3. TAASTOOTMIST VAJAVATE LIIKIDE KIRJELDUS JA TEGEVUSTE KAVAD

3.1. Prioriteet I – osaliselt ohustatud liigid, mida samal ajal püütakse ja mille taastootmine on seetõttu vajalik

3.1.1. LÕHE *Salmo salar* L.

M. Kesler, K. Klaas, R. Gross, E. Saadre

Kaitsestaatus

Eesti punane raamat, I kategooria (eriti ohustatud). Magevees: EL loodusdirektiiv, II ja V lisa; Berni konv. III lisa.

Bioloogia

Levik ja elupaik

Lõhe on siirdekala, Eestis veedab (1) 2 esimest eluaastat jões, seejärel rändab Läänemerre, kust suguküpsed isendid tulevad kodujõkke kudema. Kodujõe leidmisega eksivad looduslikud kalad harva. Asustatud kalade seas leidub eksijaid rohkem, nii on Eestist asustatud kalad sattunud Botnia lahte, Eesti rannikule on jõudnud Poolas asustatud kalu. Kudemise ja noorjäreldude elupaigaks on väheneostunud suurema languga veerikkamad kruusase põhjaga jõelõigud.

Sigimine

Looduslikult koeb Soome lahe vesikonna 10 jões: Purtse, Kunda, Selja, Loobu, Valgejõgi, Jägala, Pirita, Vääna (harva), Keila, Vasalemma. Väinamere-Liivi lahe vesikonnas koeb Pärnu jões. Võib esineda ka Eestisse jäävates Koiva lisajõgedes. Narva jões on Venemaa poolsete asustamiste teel säilitatav asurkond, kudemise võimalused puuduvad.

Kudelõhe tõus jõgedesse toimub tavaliselt oktoobris-novembris. Absoluutne viljakus on 8000–17 000, suhteline viljakus 1100–1300 marjatera 1 kg täismassi kohta. Ühes liitris on keskmiselt

6000 (4000–7000) marjatera. Kudemine toimub valdavalt oktoobris-novembris veetemperatuuril 3–4°C. Koelmuks ja noorkalade kasvualaks on kruusase põhjaga madalad kiirevoolulised jõelõigud. Eelvastset kooruvad kevadel, tavaliselt aprillis, aktiivne toitumine algab umbes 1,5 kuu vanuselt. Laskumisperiood on aprilli lõpust juuni lõpuni. Kudema naasevad pärast 2–3 (4–5) meres veedetud suve. Korduvkudemist täheldatakse harva (Jonsson & Jonsson, 2011).

Toitumine

Jões toitub lõhe selgrootutest, olulised on kirpvähid (*Gammarus*) ja putukavastsed ning valmikud, meres kalad, eeskätt kilu ja räim.

Haigused

Eesti looduslikes vetes on lõhel leitud 27 liiki parasiite sh ohtlik parasiit *Gyrodactylus salaris*, kes on tekitanud probleeme Põlula Kalakasvatuskeskuses looduslike tähnike sissetoomise järel. Haudemajas võib haiguspuhanguid põhjustada *Ichthyobodo (Costia) necatrix*. Narva ja Selja jõkke tõusval lõhel on varem kindlaks tehtud loodusliku lõhe paljunemishäire M74 sündroomi esinemine, teiste jõgede kohta teave puudub. 2010-ndatest alates M74 sündroomi Läänemere lõhel praktiliselt ei esine. Enamikes Põhja-Eesti lõhejõgedes esineb noorkaladel proliferatiivne neeruhaigus (PKD). Kasvandustes võivad maimude olulist suremust põhjustada flavobakterioosid, jõgedes pole seda täheldatud. Bakteriaalsetest haigustest on diagnoositud kasvanduse 1+ lõhedel jersinioos (*Yersinia ruckeri*) ja 2-aastastel *Aeromonas hydrophila*.

Kasv ja vanus

Jõeelu perioodil kasvab lõhe suhteliselt aeglaselt ning mereelu perioodil kiiresti. Aastane lõhe on tavaliselt 7,5–10 cm pikk ja kaalub 5–11 g. Kaheaastased on tavaliselt 12–16 cm pikad ja kaaluvad 20–45 g. Peale esimest meres veedetud aastat on lõhe tavaliselt 56 cm pikk ja kaalub 2,4 kg. Peale teist meres veedetud aastat on keskmine pikkus 79 cm ja kaal 4 kg ning kolmandal aastal 90 cm ja 8,5 kg.

Ränded

Jões elavad tähnikud on paikse eluviisiga. Mereelu perioodil on lõhe ränded ulatuslikud ning suur osa lõhedest koondub talvituma Läänemere lõunaossa. Eesti lõhe toitumISRänded jäävad Läänemere piiresse.

Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Ida- ja Lääne-Atlandi ranniku lõhepopulatsioonide grupid on teineteisest geneetiliselt väga tugevasti diferentseerunud ning Ida-Atlandi grupist eristub omakorda selgelt iseseisva rühmana Läänemere lõhe, kelle erinevate piirkondade (Botnia laht, Soome ja Liivi laht, põhibassein) populatsioonid on samuti oluliselt üksteisest diferentseerunud nii jääajajärgse koloniseerimise (tõenäoliselt 2–3 erineva evolutsioonilise liini poolt) kui teiste populatsioonide geneetilist struktuuri mõjutavate protsesside (juhuslik geenitriiv, piiratud geenivahetus) tulemusena (Nilsson et al., 2001; Säisä et al., 2005; King et al., 2007). Soome lahe Eesti ranniku looduslikud lõhepopulatsioonid (Kunda, Keila, Vasalemma) on mõõdukalt diferentseerunud ka Liivi lahe populatsioonidest (Säisä et al., 2005; Gross jt., 2014). Nende geneetilise muutlikkuse tase on olnud aastatel 2005–2013 üldiselt stabiilne ja piisavalt kõrge. Jätkuvalt on tuvastatav geneetilise muutlikkuse suurenemise tendents nii Kunda kui mõningal määral ka Keila lõhepopulatsioonis võrreldes aastatega 1996–1999 kui ei toimunud veel massilisi kasvatatud lõhede asustamisi. See näitab asustuskalade geneetilist mõju, sest Soome lahe lõhepopulatsioonide taastamiseks kasutatud Laukaa ja Narva lõhekarjade geneetiline muutlikkus on mõnevõrra kõrgem kui Eesti algupärastel looduslikel lõhepopulatsioonidel

(Gross jt., 2014). Kõige järsemalt on asustamiste tulemusena suurenenud endise loodusliku Loobu lõhepopulatsiooni geneetiline muutlikkus. Taastatavate Pirita, Purtse, Selja ja Valgejõe lõhepopulatsioonide geneetiline muutlikkus on püsinud stabiilselt kõrgena ja nad on oma päritolu tõttu geneetiliselt sarnasemad Narva lõhekarjale kui loodulikele populatsioonidele (Gross jt., 2014). Algsed geneetilised erinevused Eesti looduslike lõhepopulatsioonide ja haudemajakarjade vahel on vähenenud, kuid siiski eristuvad seirejõgede Kunda ja Keila (koos Vasalemma jõega) lõhepopulatsioonid Laukaa ja Narva haudemajakarjadest ning vajavad seetõttu eraldi säilitamist ja kaitset (Gross jt., 2014).

Lahendamist vajavad küsimused

Uurimata on postsmoldi periood – esimesed elukuud pärast merre laskumist ja võimalikud suremuse põhjused sel perioodil. Täiendavaid uuringuid vajavad kude- ja noorkalade kasvualade paiknemine ning ulatus, PKD esinemine ja viimase osatähtsus looduslikus suremuses, ränded, jõgede potentsiaalne lõheproduktiivsus ja selle suurendamise võimalused. Kalakasvatuse taastootmise aspektist vajab edasist uurimist lõhe ellujäämise sõltuvus asustamiskohast, -vanusest ja -ajast ning asustatud lõhe saakide ajaline ja piirkondlik jaotus Eesti rannikumeres. Samuti on oluline jätkata Eesti looduslike ja taastatavate lõhepopulatsioonide ning kasvanduse sugukarjade genofondi seisundi seiret.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

Kudealade piiratus jõgedes (rändetakistused e. paisud), halb veekvaliteet (Purtse jõgi) ning suur kalastussuremus on peamisteks põhjuseks, miks lõhe on ohustatud. Suurt mõju looduslikule lisandumisele võib avaldada illegaalne püük jõgedes ja jõesuudmete läheduses.

Looduslikest teguritest on oluline Läänemere ökoloogiline seisund, mida suuresti mõjutab Atlandi vete sissevool.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Lõhevaru olukorda Eesti vetes kajastavad rannikumere saagid. Teise Maailmasõja eelne aastane keskmine lõhesaak koos meriforelliga (nende osas eraldi arvestust ei peetud) oli aastatel 1928–39 38 kuni 148 t. Lõhet püüti rannikumerest ja jõgedest. Nagu tänapäevalgi, saadi põhiosa saagist Viru ja Harju randadest ja saak oli suurim sügiskuudel. Pärast Teist Maailmasõda mitmed looduslikud asurkonnad hävisid või nõrgenesid jõgede reostuse (Purtse, Selja), reguleerimise-tõkestamise (Narva) või mõlema (Jägala, Valgejõgi) tagajärjel. Pirita jões langes asurkond vee liigvähendamise ohvriks. Lõhesaak vähenes mõne tonnini. 1992–2014 oli saak rannikumeres (ilma meriforellita) 5–21 t. Enamik saagist püütakse endiselt Soome lahest. Avamere lõhe triivvõrgu- (see keelustati Läänemeres 2008. aasta algusest) ning õngejadaga püüki Eestis praegu praktiliselt ei tehta. Ajavahemikul 2005–2010 moodustas asustatud lõhe Soome lahe saagist keskmiselt 51% ning aastatel 2011–2014 vaid 18%.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Lõhe kaitseks on kehtestatud püügipiirangud. Täielik või osaline püügikeeld kehtib kudejõgedes ja meres kudejõgede suudmealal. Arvestades Pärnu jõkke naasvate sugukalade vähesust, tuleks Pärnu jõe suudmealal ja jões rakendada teiste lõhejõgedega sarnased kaitsemeetmed. Tõhustada tuleb kalade kaitset kudemis- ja sellele eelneval ajal suudmealadel ja jõgedes, noorkalade asustamise ajal ja vahetult pärast seda.

Vajalik on looduslike püüasurkondade kujunemisele kaasaaitamine, st sigimistingimuste parandamine jõgedes:

1. Võimaluste loomine rännet takistavate tõkete ületamiseks. Kalapääse on rajatud Purtse, Kunda, Loobu ja Pirita jõe. Pärnu jõestikus on plaanis avada rändetee järgmise viie aasta jooksul.
2. Vee kvaliteedi parandamine kudejõgedes. Esmajärjekorras vajalik Vääna, Keila, Selja jõe vesikonnas.
3. Kudesubstraadi paigaldamine. Teadaolevalt on selliseid kohti Kunda, Pirita ja Vääna jões.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Kalakasvatustliku taastootmise eesmärgiks on looduslike asurkondade taastamine või tugevdamine. See on seotud rahvusvaheliste lepetega. Eesti on liitunud Gdanski konventsiooniga, mis sätestab kalapüüki ja muude elusressursside kasutamist Läänemeres. 1997. aastal võttis Rahvusvaheline Läänemere Kalanduskomisjon (IBSFC) vastu lõhekava (*Salmon Action Plan*), mis nägi ette lõheasurkondade taastamise ja kohustas aastaks 2010 tagama lõhe kudejõgedes loodusliku taastootmise taseme, mis vastaks 50%-le iga jõe potentsiaalsest võimalusest. EL Komisjon on koostanud uue Läänemere lõhemajandamiskava eelnõu, mille kohaselt tuleb 5 aasta jooksul peale määruse jõustumist saavutada 50% laskujate potentsiaalset ning 10 aasta jooksul 75% potentsiaalset. Eesti lõhejõgedes on laskujate osa arvestades jõgede potentsiaali esimese rändetõkkeni ulatunud alates 2007 üle 50% potentsiaalsest vaid kolmel aastal. Jõgede kogupotentsiaali arvestades on laskujate arv olnud vaid üksikudel aastatel suurem kui 30% potentsiaalsest.

Taastootmise kogemus Eestis

Lõhe kalakasvatustlik taastootmine algas Eestis 1923. a, kui valmis Keila-Joa kalakasvandus. 1928. a lisandus Narva ja 1935. a Sindi kalakasvatustamaja. Enamasti koguti mari mitmest jõest ja pärastine asustamine toimus algmaterjali (mari, niisk) päritolu arvestamata. Asustati peamiselt vastseid või maime. Sama praktika jätkus ka 1950–80 aastatel. Kalade päritolule hakati pöörama tähelepanu alles 1990. aastate teisest poolest alates. Suuremas mahus hakati lõhevarude taastamisega tegelema 1994. aastal asutatud Põlula Kalakasvatusteskuses, kust esimene partii 2-aastaseid lõhesid asustati 1997. a Selja jõkke. 1997–2007 kasvatati ja asustati peamiselt nn Neeva lõhet (Neeva jõe lõhest pärinevat, kuid erinevates kalakasvandustes mitmete põlvkondade vältel paljundatud lõhe järglasi). Mari saadi algselt Laukaa kalakasvandusest Soomes, hiljem peamiselt Narva jõest, vähesel määral ka Selja jõe suudmealalt püütud lõhedelt. Alates 2007. aastast suurenes järk-järgult Kunda jõe päritolu noorkalade asustamise osatähtsus ja alates 2013. aastast on Põhja-Eesti jõgedesse asustatud vaid Kunda päritolu kalu. Kunda jõe sugukari loodi 2001. ja 2002. aastal jõest püütud ühe- ja kahesuvistest noorkaladest. Alates 2011. aastast on püütud geneetilise mitmekesisuse hoidmise ja suurendamise eesmärgil sugukalu, mh kääbusisaseid, Kunda jõest. 2013. aastal asustati esmakordselt Daugava jõe päritolu samasuviseid lõhesid Pärnu jõkke. Daugava jõe päritolu noorkalade kasvatamiseks on suguproduktid või silmtäpis mari ostetud Lätist Tome kalakasvandusest. Kokku on aastatel 1997–2014 asustatud Põlulast 197 000 lõhe vastset, 1 166 500 is 0+ vanuses, 1 920 700 is 1a ja 1+ vanuses ning, 784 800 is 2-a vanuses lõhe noorkala.

Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Asustamise tulemusena on taastunud looduslik sigimine Pirita, Selja, Purtse ja Valgejões. Eestis on lõhet arvestataval hulgal märgistatud aastail 1997–2015 Põlula Kalakasvatusteskuses. 1997–2001 andmeil oli saak tagasihoidlik (50–150 kg

1000 asustatud laskuja kohta), praegu on see, tuginedes märgistamisandmetele, veelgi väiksem. Alates 2004 on laekunud märgiste eest preemia 5,11 eurot (+lant ja osavõtt paadimootori loosisest), s.o ligikaudu sama kui teistes Läänemere-äärsetes riikides.

Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

1. Looduslike sugukalade püügi ebaõnnestumine (võlitud, kui Põlulas on oma sugukarjad).
2. Avariid marja hautamisel või vastsete kasvatamisel ja/või transpordil.
3. Haiguspuhangud kasvanduses.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Enne asustamist tuleb saada ülevaade looduslike põlvkondade arvukusest jões. Seire peab olema iga-aastane, toimuma ICES aktsepteeritud meetodite kohaselt ja tagama nõutavate andmete esitamise. Tulemuslikkuse hindamiseks on lisaks seirele soovitatav kõigi 1-a ja vanemate asustuskalade märgistamine rasvauime lõikamise teel ja 500–1000 kala jõe kohta (aastas) märgistamine individuaalmärgisega (soovitavalt T-ankur-tüüpi märgised). Taaspüügiteadete saamisel koos nõutavate andmetega on vaja jätkata tagastatud märgiste eest preemia maksmist, mis oleks vastavuses muudes Läänemere-maades kehtestatud määradega ja jätkata registri pidamist märgiste tagastamise, asustamiste ja sugukalapüükide tulemuste kohta. Märgistatud kalade taaspüügiteadete tõhusamaks kogumiseks tuleb iga paari aasta tagant teha uus teavituskampaania ja üle vaadata taaspüügiteate saatmise eest ettenähtud tasu.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Algupäraste populatsioonidega jõgedesse (Kunda, Keila, Vasalemma) lõhet ei asustata. Soome lahe piirkonnas on Kunda jõe päritolu lõhede asustamisel prioriteetseteks jõgedeks Purtse, Selja, Loobu, Valgejõgi ja Pirita. Narva ja Jägala jões on lõhele sobivaid sigimispaiku väga vähe säilinud ning noorkalade asustamist neisse tuleb lugeda vähem prioriteetseks. Jägala jõkke asustatakse lõhe laskujaid Linnamäe hüdroelektrijaama tegevusest tingitud kahju kompenseerimise eesmärgil. EL Läänemere Lõhemajandamiskava näeb ette järk-järgulist kompensatsiooniasustamisest loobumist; kava jõustumisel tuleb asustamised Jägala jõkke lõpetada. Liivi lahe piirkonnas on seni asustatud Daugava päritolu lõhet ning prioriteediks on Pärnu jõgi. Loodusliku taastootmise suurendes võib kaaluda asustamismaterjali hankimist ka Pärnu jõest.

Orienteeruvad aastased asustusmahud järgmise viie aasta perspektiivis tulenevad vabade elupaikade olemasolust ja asurkondade seisundist. Iga viie aasta järel tuleks soovituslikud mahud uuesti üle vaadata.

Orienteeruvad lõhe asustamismahud aastast (2017–2019, perspektiiviga 2023)

Vanus\Piirkond	Soome lahe jõed	Pärnu jõgi ⁴
Samasuvised	30 000	90 000–150 000
ühe-aastased	10 000	10 000
kahe-aastased	30 000	10 000

⁴ Elupaikade ja asurkonna seisundi järgi antud soovituslikud Pärnu jõe asustamismahud ei pruugi olla lähiaastatel saavutatavad, kuna limiteerivaks on kujunenud suguproduktide saamise võimalus

Asustusmaterjali vanus ja suurus

Eesti jõgedesse võib asustada nii marja kui ka erinevas vanuses noorkalu. Asurkonna taastamise eesmärgil tuleks eelistada tähnikute asustamist, sest nende kasutamine peaks kindlamalt tagama täiskasvanud kalade tagasipöördumise asustamisjõkke. Tähnikuid tuleks asustada jõelõikudesse, kus looduslikke lõhetähnikuid ei ole või on nende arvukus väga madal. Smoltifitseerunud kalade asustamine annab kiirema tulemuse. Kaheaastaste keskmine kehamass peaks olema 50–100 g, 1 a tähnikutel ca 15 g, samasuvistel 5–7 g.

Asustamise aeg ja kestvus

Laskujad tuleb sisse lasta loodusliku laskumise perioodil, aprilli lõpust juuni keskpaigani ja soodsaim aeg peaks olema mai. 0+, 1+ tähnikute asustamist ei tohi jätta hilissügisele ja see tuleb teha hajutatult, s.o igal jõel peab olema mitmeid sisselaskmiskohti. Asustamine peaks kestma vähemalt nii kaua, kuni rahvusvaheliste lõhekavade eesmärk on saavutatud.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses

Looduses on säilinud Kunda, Keila ja Vasalemma lõhe algupäraseid populatsioone. Eestis on senini lõhet asustatud esmajoones asurkonna taastamise eesmärgil. See jääb eesmärgiks ka edaspidi. Paljundusmaterjalina soovitakse kasutada samast või lähedast naaberpopulatsioonist pärinevaid kalu, kelle sigimistingimused on sarnased. RMK Põlula kalakasvatustalitusel on olemas Kunda jõe lõhe sugukari. Seda on tarvis uuendada loodusest püütud noorkaladega, kuid karantiinivõimaluse puudumisel ei ole see võimalik. Tuleks jätkata geneetilise materjali sissetoomist püütud sugukaladelt, eeskätt kääbusisastelt saadud suguproduktide abil Kunda jõest. Põlulas tuleks säilitada ka teiste looduslike kudejõgede sugukarju või vähemalt geneetilist materjali sügavkülmutatud niisa näol. Selleks on soovitatav ehitada Põlulas kolmas kasvatushoone, karantiiniosakond ning soetada niisa sügavkülmutamiseks vajalik sisseseade. Pärnu jõe lõhe populatsiooni taastamiseks võib kasutada teiste Liivi lahe jõgede lõhepopulatsioone.

Geneetilise mitmekesisuse kaitse

Jälgida tuleb põhimõtteid, mida on kirjeldatud peatükis Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Kasutatud kirjandus

Jonsson B. & Jonsson N. (2011). *Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout*. Springer Science + Business Media.

Gross, R., Paaver, T., Aid, M., Burimski, O., Pukk, L. (2014). Kalade taastootmise alased uuringud. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1.1/13/238 2013. aasta aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse osakond. Tartu, 62 lk.

King, T.L., Verspoor, E., Spidle, A.P., Gross, R., Phillips, R.B., Koljonen, M.-L., Sancehez, J.A., Morrison, C.L. (2007). *Biodiversity and Population Structure*. In: *The Atlantic Salmon: Genetics, Conservation and Management* (edited by Verspoor, E., Stradmeyer, L., Nielsen, J.L.). Blackwell Publishing, 117–166.

Nilsson, J., Gross, R., Asplund, T., Dove, O., Jansson, H., Kelloniemi, J., Kohlmann, K., Löytynoja, A., Nielsen, E.E., Paaver, T., Primmer, C.R., Titov, S., Vasemägi, A., Veselov, A., Öst, T., Lumme, J. (2001). *Matrilinear phylogeography of Atlantic salmon (Salmo salar L.) in Europe and postglacial colonization of the Baltic Sea area.* – *Molecular Ecology*, 10, 89–102.

Säisä, M., Koljonen, M.-L., Gross, R., Nilsson, J., Tähtinen, J., Koskiniemi, J., Vasemägi, A. (2005). *Population genetic structure and postglacial colonisation of Atlantic salmon (Salmo salar) in the Baltic Sea area based on microsatellite DNA variation.* *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62, 1887–1904.

3.1.2. SIIG *Coregonus lavaretus* (L.)

A. Verliin

Kaitsestaatus

Eesti Punases raamatus varem „eriti ohustatud“ CR kategoorias paiknenud merisiig viidi aastal 2008 üle kategooriasse DD („puuduliku andmestikuga“). Üleviimise põhjuseks oli asjaolu, et uuemate andmete põhjal on merisiig meie vetes esindatud ilmselt mitme liigisisese rühmitusena, mille taksonoomiline staatus, arvukus ja selle dünaamika vajavad täiendavaid uuringuid. EL loodusdirektiivis paikneb siig V lisas; Berni konventsioonis III lisas. EL loodusdirektiivis kuulub lisasse V. Maailma Looduskaitseliidu (IUCN) punases nimestikus asub kategoorias VU (*vulnerable* ehk ohualdis). Ülaloodud kaitsekategooriad kehtivad kõigile merisiia vormidele Läänemeres ja rannikule suubuvates jõgedes.

Bioloogia

Levik ja elupaik

Eesti merevetes esineb tänapäeval vähemalt neli erinevat siia vormi:

1. **Hõredapiiline mereskudev siig** (lõpuspiide keskmine arv populatsioonides 22-24 (16-28) esineb peamiselt Lääne-Eesti saarestikus ja Liivi lahes, vähem arvukalt Soome lahes. Soome lahe populatsioonidel on piide arv mõnevõrra suurem (lõpuspiide keskmine arv 26 (18-35). Eelmise sajandi keskpaigas eksisteeris Lääne-Eesti rannikumeres vähemalt 7 morfoomeetriliselt eristatavat siiapopulatsiooni, kelle koelmualad paiknesid eraldi piirkondades. Tänapäevaks on mõned populatsioonid tõenäoliselt hävinud.
2. **Hõredapiiline siirdesiig** (lõpuspiide keskmine arv 25(21–34). Esineb Liivi lahe piirkonnas, koeb Pärnu jõe alamjooksul. Tõenäoliselt on siig kudenud ka Narva jões.
3. **Läänemere idaosa tihedamapiiline siirdesiig** (keskmine piide arv 33-34 (29–39)), kohatakse Liivi lahes, koeb tõenäoliselt Läti vetes.
4. **Läänemere põhjaosa tihedamapiiline siig** (keskmine piide arv 29-30 (26-35)), esineb kogu ranniku ulatuses, on arvukam aga Soome lahes ja läänesaarestiku ümbruses. Tegemist on valdavalt Soome jõgedes kudeva siirdesiiga. Arvestatav osa selle vormi isenditest pärinevad Soome kalakasvandustest.

Sigimine

Suguküpsuks saavad isased 3–4, emased 4–5 suvistena, Pärnu jõe siirdesiig enamasti aasta hiljem. Keskmise absoluutne viljakus on 15 000–20 000 marjatera. 1 liitris viljastatud marjas on tavaliselt 40 000, Pärnu siial 35 000 marjatera. Koelmud on kõva kruusase, kivise või liivase põhjaga lainetuse eest kaitstud merelahtedes 1–2 m, mõnikord ainult 0,5 m sügavusel. Erandiks on Ruhnu populatsioon, kes koeb kuni 15 m sügavusel. Kudemine toimub oktoobri teisest poolest kuni detsembrini. Pärnu jões koeb kruusasel-kivisel põhjal Sindi kohal, kudemise haripunkt on oktoobri teisel poolel. Marjaterad on põhjаланgevad, poolkleepuvad. Marja areng kestab kevadeni. Vastsed kooruvad varsti pärast jääkatte lagunemist.

Toitumine

Vastsed ja maimud toituvad planktonist. Maimud lähevad üle põhjaselgrootutest toitumisele esimese eluaasta suvel. Peamisteks toiduobjektideks on limused (tigudest valdavalt vesiteod (*Hydrobia* sp.), punnteod (*Radix* sp.) ja vesiking (*Theodoxus fluviatilis*), karpidest balti lamekarp (*Macoma baltica*). Vähilaadsetest esinevad toidus valdavalt kirpvähilised (*Gammariidae*) ja kakandiline balti lehtsarv (*Idotea baltica*). Oluliseks toiduks kevadperioodil on räimemari, eriti Liivi lahes ja Väinameres. Siid söövad sageli ka põhjälähedase eluviisiga kalu (peamiselt mudillasi (*Gobiidae*) ja emakala (*Zoarces viviparus*), eriti sügistalvisel perioodil.

Haigused

Eesti rannikumeres on merisiial (kõik vormid kokku) leitud 28 liiki parasiite ning lisaks veel 10 liiki Karujärves ja Undu lahes kasvatatud samasuvistel. Kõrge patogeensusega on tsestodid *Cyatocephalus truncatus*, *Triaenophorus nodulosus*, *Diphyllbothrium dendriticum*, trematodid *Ichthyocotylurus pileatus* ja *I. erraticus* ning kalatäid perek. *Argulus* (A. Turovski andmeil). Kalatäi on põhjustanud noorjärkude sumpkasvatuse ebaõnnestumisi (näit. Ermistu järves ja 1999.a suvel ka Saaremaal Undu lahes).

Kasv ja vanus

Mereskudev siig kasvab esimestel eluaastatel võrdlemisi kiiresti, kasv aeglustub pärast suguküpsuse saabumist. Siirdevorm kasvab teise eluaastani aeglasemalt kui merevorm, hiljem aga on siirdevormi kasvutempo mereskudeva siivormi omast kiirem. Suguküpsus saabub 3–5 aasta vanuses. Eestist püütud merisiigade suurim vanus on olnud 21 aastat. Merisiia maksimaalpikkus Eestis on olnud 63 cm ja mass 5,2 kg.

Ränded

Soome vetes on märgistamiste tulemusena leitud, et jõgedes kudev siirdevorm sooritab laialdasi kuni 500–700 km pikkuseid rändeid. Ränded olid pikemad Põhjalahe põhjapoolsemates jõestikes kudevatel siigadel. Mereskudev siig on leitud olevat küllaltki paigatruu – enamus kaladest ei rännanud üle 40 km, vaid erandjuhtudel on rändepikkus küündinud 100–200 km pikkuseni. Eelmise sajandi kuuekümnendatel aastatel Eestis Vilsandi ja Väinamere piirkonnas läbi viidud märgistamised näitasid kudemisajal mereskudevate populatsioonide täielikku eraldatust. Vähest populatsioonide segunemist esines vaid toitumisrännete käigus väljaspool kudemisperioodi.

Populatsiooni geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Euroopas levinud siia (*Coregonus lavaretus* (L.)) populatsioonigeneetilise struktuur on väga keerukas ja üldjuhul käsitletakse liiki nn. „superliigina“, mille puhul on liigisiseste vormide ja lähedaste liikide eristamine sageli väga keeruline. Seetõttu on ka Läänemere merisiigade

vormid erinevate autorite poolt käsitlemist leidnud nii ühe kui mitme erineva liigina. Liigi geneetiline mitmekesisus on viimase ajal avaldatud uuringute kohaselt põhjustatud peamiselt jääajajärgse leviku erinevatest mustritest. Erinevate toitumistüüpidega morfoloogiliselt erinevad siavormid on tekkinud paljudes suuremates veekogudes üksteisest sõltumatult.

Lahendamist vajavad küsimused

Jätkuvalt vajab uuringuid Eesti vetes kudevate asurkondade praegune olukord, potentsiaalselt sobivate kudealade seisund ja marja ellujäämus koelmutel, piirkonniti püütavate siigade päritolu ja erinevate siavormide ränded. Olulised uurimisvaldkonnad on veel siigadel esinevad patoloogiad, kohalike siiapopulatsioonide hääbumise põhjused ning taastootmise geneetilised aspektid. Siiaasurkondade kalakasvatustliku turgutamise kontekstis on äärmiselt oluline selgitada, milline on asustatud noorjarkude ellujäämus, asustatud isendite levik, osakaal saakides ning kudekarjas. Samuti on, eeskätt siiaasurkondade kalakasvatustliku turgutamise kontekstis, oluline teema siigade koelmutruuduse (*homing*) kujunemine ontogeneesis, selle tugevus ja erinevate asurkondade isolatsiooni aste tänapäeval.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

Mitmed Lääne-Eesti lahtede ja väinade asurkonnad (näiteks Haapsalu lahes, Väikese väina lõunaosas, Kõiguste lahes) on hääbunud. Varu madalseis sealsetes vetes on tõenäoliselt seotud marja väikese ellujäämusega talvisel inkubatsiooniperioodil eutrofeerumise ja soojade jääkatteta talvede mõjul. Vähesel arvukusega populatsioonidele mõjub kahjulikult intensiivne püük. Pärnu jões kudeva siirdesiia arvukus on väike, kuid tulevikus võib loota populatsiooni kudemistingimuste paranemist seoses senise olulise takistuse Sindi paisu avamisega kalade kuderändeks ülesvoolu asuvatele koelmualadele.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

1930. aastate teisel poolel oli merisiig hinnalisematest kaladest koha, angerja ja haugi järel saagis neljandal kohal (aastatel 1934.–38. oli keskmine siiasaak merevetest 198 t aastas, rekordsaak aastal 1937 ulatus 239 tonnini), aastatel 1951–1955 koguni esikohal (keskmine saak 205 tonni), seda tänu sõjaperioodil püügisurvest taastunud siiavarude heale seisukorrale ja kapronvõrkude kasutuselevõtule. Rekordsaak aastal 1952 küündis 272 tonnini. Alates viiekümnendate aastate teisest poolest algas saakide järkjärguline vähenemine ja jõudsid madalseisu kaheksakümnendate aastate lõpuks, kui püüti vähem kui 10 tonni siiga aastas. Sajandivahetuseks olid saagid tõusnud umbes 30 tonnini aastas, rekordsaak aastal 2002 ulatus 47 tonnini. Viimastel aastatel püütakse Eesti vetest umbes 20 tonni merisiiga aastas.

Enamus rannikumere siiasaagist püütakse viimastel aastakümnetel Soome lahest. Hiljutised TÜ EMI poolt teostatud siigade otoliitide mikrokeemia uuringud näitavad, et enam kui kolmveerandi Põhja-Eesti ranniku siiasaagist võib moodustada Soome vetest pärinev siavorm. Kohalikest mereskudevate siigade asurkondadest Eestis on mitmed ilmselt tänaseks täielikult hävinud.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Siia alammõõdud meres ja sinna suubuvates jõgedes on järgmised: l 30 cm; L 35 cm. Üksikasjalikum kirjeldus keelualade ja keeluaegade kohta on ära toodud kehtivas kalapüügieeskirjas (<https://www.riigiteataja.ee/akt/131032015020>). Vaja on pöörata enam tähelepanu järelevalvele siiaasurkondadele olulistest piirkondades, tagamaks kaitsemeetmete

tõhusust. Siiaasurkondade hääbumine Eestis viitab, et senised kaitsemeetmed ei ole nende asurkondade taastamiseks olnud piisavalt tõhusad. Täiendavate püügipiirangute rakendamiseks või olemasolevate kaotamiseks on vajalikud edasised uuringud.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

1. Hääbunud või hääbumisohus asurkondade taastamine-tugevdamine;
2. Püügivaru loomine.

Bioloogilise mitmekesisuse säilitamise põhimõtet silmas pidades vajab kindlasti senisest enam tähelepanu Eesti siiaasurkondade hääbumise vältimine ja varude taastamine. Seda eelkõige, kuna Lääne-Eesti merealadel kudevatele siiakarjadele sarnaseid populatsioone on Läänemere ulatuses teada vaid üksikuid. Seega on nende asurkondade taastamine väljastpoolt Eestit pärit asustusmaterjaliga äärmiselt vähetõenäoline. Samuti on Läänemere ulatuses ainulaadne Pärnu jões kudev hõredapiilise siirdesiia asurkond. Kalakaitselised meetmed ei ole seni nende asurkondade taastamisele vajalikul määral kaasa aidanud. Nõnda on väga tõenäoline nende asurkondade väljasuremine kui sobivaid turgutusmeetmeid kasutusele ei võeta.

Taastootmise kogemus Eestis

Marja hautamist alustati Keila-Joa haudemajas 1923. a, Pidulas ja Sindis 1935. a. Aastas asustati kuni 20 miljonit vastset. Pärast sõda vastsete sisselaskmine jätkus: aastail 1949–1963 asustati igal kevadel ligikaudu 35 miljonit vastset. Vähetulemuslik vastsete sisselaskmine lõpetati 1990. aastate esimesel poolel. Järelkasvatamiskatseid alustati 1960. aastail merest tammiga eraldatud lahtedes. Aastail 1972–1983 tehti katsetöid mere- ja järvesumpades, ajutistes kevadistes veekogudes, mage- ja riimveelistes tiikides. Ajutist edu saavutati Saaremaa Karujärves 1979–1981 tehtud katsetööde laiendamisel: 1982–1985 saadi Karujärve sumpadest kokku 428 000 samasuvist siiga e. kasvikut. Karujärvelt Undu lahte üleviidud kasvanduse toodang oli aastail 1987–1990 50 000–64 000 kasvikut, hiljem alla 50 000 kasviku aastas. 1990. aastate keskpaiku hakati siia asustusmaterjali kasvatama Kalatalu tiikides Härjanurmes. 1999. aastal kasvatati siia kasvikuid taas Karujärves sumpades. Siigade asustamine rannikumerre ja Pärnu jõkke katkes selle sajandi esimesel kümnendil, viimati asustati noorsiigu Pärnu jõkke 2006. aasta sügisel.

Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Vastsete asustamise tulemuslikkust hinnatakse väga madalaks. Tagasisaak samasuviste siigade noorkalade asustamisest Kõiguste lahte 1980. aastail moodustas ca 5%. Ruhnu siia asustamine Saaremaa kaguranniku lahtedesse ei andnud tagasisaaki. Soome kogumusest lähtuvalt (asustusmaht ca 30 milj. samasuvist aastas) on samasuviste siigade asustamisel keskmine tagasisaak 8%. Mõningat saakide tõusu piirkonnas on täheldatud Pärnu jões kudeva populatsiooni kunstlikul taastootmisel möödunud sajandi lõpukümnenditel.

Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Tuleks vältida erinevate kudekarjade segunemist kunstliku taastootmise käigus, nagu seda on varasematel aastakümnetel paiguti toimunud. Enne mõne piirkonna asustamist on vajalik selgitada, kas ja millisel määral on säilinud kohalik kudekari ning millised on seal siia sigimisvõimalused. Mitmete populatsioonide puhul on suureks riskiks asustusmaterjali hankimisel kudejate vähesus koelmualadel. Noorkalade asustamise puhul tuleks kalatoiduliste

lindude poolt tekitatava kahju vähendamiseks võimalusel asustamist teostada pärast päikese loojumist ning hajutada noorkalu erinevate kohtade vahel. Täiendavaid kalapüügipiiranguid asustuskohdades rakendada pole tarvidust.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Tulemuslikkuse hindamiseks on vajalik kõigi või vähemalt osa asustatud kalade märgistamine. Korraldada tuleb andmete kogumine märgistatud siigade esinemise kohta püükides, asustatud siigade kasvu ja sugulise küpsemise analüüs. Tagamaks asustamise efektiivsuse korrektset hindamist on vajalik vastavate piirkondade siia asurkondade asustamisjärgne seire, millega alustatakse ligikaudu kolm aastat pärast asustamist. Vajalik on selgitada, millises staadiumis noorjarkude asustamine annab optimaalseima tulemuse loodusliku asurkonna turgutamiseks. Asustamise tulemuslikkuse hindamiseks tuleks asustusmaterjali hakata keemiliselt mass-märgistama, et hiljem oleks võimalik asustatud kalu eristada looduslikest kaladest. Asustusmaterjali keemiline märgistamine annaks võimaluse välja selgitada kõige optimaalsema kalakasvatuse/ asustamise praktika (looduslik pidamine või tehissööt; asustada vastsetena või samasuvistena). Keemilise märgistamise all mõeldakse siinkohal kalade lühiajalist vannitamist vees, kuhu on lisatud kõrgendatud (ohutus) koguses keemilisi ühendeid (alizariin punane, SrCl₂) või teatud elementide isotoope, mis kanduvad kala otoliidile. Keemiline märgistamine on eelkõige vajalik vastsetena asustatud siigade eristamiseks, kuna neil ei ole võimalik ära lõigata rasvauime (nagu tehakse samasuviste puhul); samuti ei ole märgistamata vastsetena asustatud kalad otoliidi keemilise koostise järgi eristatavad looduslikest kaladest. Pealegi on erinevad uuringud seadnud kahtluse alla rasvauime ärälõikamise neutraalsuse kala jaoks. Seega tuleks hinnata ka sellise teguviisi mõistlikkust. Kuna keemilise mass-märgistamise abil on võimalik lühikese aja jooksul märgistada väga palju kalu, siis jääks ära tülikas ja aeganõudev rasvauime lõikamise protseduur. Samas on vaja hinnata milline keemilise märgistamise viis on kõige optimaalsem, kuna märgise tuvastamiseks on vaja otoliiti eelnevalt töödelda (alizariin) ja analüüsida (SrCl₂, isotoobid).

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad, mahud ning asustuskalade päritolu

1. Hõredapiiline siirdesiig – Pärnu jõgi, igal aastal võimalusel ligikaudu 100 000 Pärnu jõe siirdesiia noorjärku.
2. Hõredapiiline mereskudev siig.

Asustamise maht sõltub asustusmaterjali saadavusest. Praeguse väikese sugukalade arvu tõttu võib mõnes piirkonnas asustusmaterjalist puudus olla. Asustamislahed tuleks valida plaanipäraselt - igal aastal 1–2 lahte, mitte hajutada asustusmaterjali laiali väikeste partiidenä nagu 1998.a.

- Saaremaa rannalahed (Kihelkonna, Kuusnõmme laht, Suur Katel (Nasva, Läätsa), Kasti, Kõiguste (Kunnati), Udriku laht; Väike väin (Kõrkvere), Kõinastu piirkond). Arvestades asustusmaterjali vähesust ning kudekarja praegust olukorda on kindlasti prioriteetseim Kuusnõmme lahe asurkonna turgutamine. Lähiaastail võimalusel ligikaudu 100 000.
- Hiiumaa rannalahed (Paope, Mardihansu, Jausa laht, Õunaku, Soonlepa laht), igal aastal võimalusel ligikaudu 100 000. Asustusmaterjali vähesuse korral tasub seada prioriteetideks Õunaku lahe ja Soonlepa lahe asurkondade turgutamine.

- Läänemaa ja Vormsi rannalahed (Haapsalu lahe suudmeala, Hullo, Topu laht), igal aastal võimalusel ligikaudu 100 000.

Marja saamise võimalus enamikust ülalpool loetletud piirkondadest on küsitav. Asustusmaht sõltub sellest, palju marja õnnestub koguda ja mis mahu on rahastamine võimalik. Eeltoodud koguste juures ökosüsteemseid piiranguid asustamismahtudele ei ole.

Asustusmaterjali vanus ja suurus

Kalakasvandusest pärit samasuvised noorkalad, isendite keskmine mass üle 12 g.

Asustamisaeg ja kestvus

August–oktoober. Asustamine peaks toimuma seni kuni valitud lahes või piirkonnas taastub elujõuline asurkond.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajadus kalakasvanduses

Asustusmaterjali kasvatamist peaks koordineerima RMK Põlula kalakasvatustalitus. Põlulas on alustatud katseid Pärnu siirdesiia paljundamiseks ja see peaks viima kalakasvanduses peetava sugukarja (geenipank) loomiseni. Meres kudeva siia sugukalade püük on viimasel ajal tihti ebaõnnestunud, seepärast on aktuaalne ka selle vormi geenipanga loomine. Kuid tuleb arvestada, et soolases avameres kudemisele kohastunud vormi pidev pidamine mageveelistes tiikides võib kaasa tuua ebasoovitavaid muutusi asustusmaterjali kvaliteedis.

Geneetilise mitmekesisuse kaitse

Viimastel aastakümnetel on asustusmaterjali päritolu silmas peetud ainult Pärnu jões kudeva hõredapiilise siirdesiia puhul (mari ja niisk koguti Pärnu jõest või lahest, asustusmaterjal vabastati Pärnu jõkke). Teiste siiaasustamiste tarbeks on varem kasutatud Ruhnu siiga, sest muudes piirkondades on sugukalade püük olnud enamasti väheedukas. Geenipanka peab pidevalt värskendama loodusest püütud kalade abil, vältides seejuures erinevate vormide segunemist asustusmaterjali kasvatamisel. Tuleb püüda kasutada asustuspiirkonnast või sellele võimalikult lähedalt pärinevate sugukalade järglasi.

3.1.3. PEIPSI SIIG *Coregonus lavaretus maraenoides* (Poljakow)

T. Krause

Kaitsestaatus

Ei ole eraldi kaitse all.

Bioloogia

Levik ja elupaik

Peipsi järve siiaavorm, keda on introductseeritud paljudesse veekogudesse Euroopas ja mujal. Eestis esineb püsivalt Peipsi järves, varem kudes harva Suur-Emajões, tänapäeval enam mitte. Eesti piires on teda (vastsete või samasuvistena) asustatud ~45 järve, ent juhuslikke taaspüüke on saadud vaid 7 järvest. Väikese arvukusega populatsioon elutseb Saadjärves, kus tema koelmualad on teadmata, kuid noorkalad toituvad teadaolevalt Luigelahe piirkonnas.

Sigimine, toitumine, kasv ja vanus

Suguküpseks saab enamasti 4 aastaselt, isased ka nooremalt. Koeb tavaliselt oktoobri lõpus-novembris, kui vee temperatuur on langenud 5 kraadini. Peamised koelmualad olid veel sajandivahetusel Peipsi Suurjärve lõunaosas, praegusel ajal on need oma tähtsust kaotamas ja valdavalt koeb siig Peipsis Suurjärve põhja- ja lääneosas Kodavere, Sääritsa ja Ninasi piirkonnas. 2002.a koelmutel tehtud uuringud näitasid selgesti kudekarja vanuselise koosseisu noorenemist ja see tendents on jätkunud tänaseni. 2015. a. kudes siig Peipsis novembri lõpus. Emaskalade keskmine kaal oli 751 g, isaskaladel veidi väiksem 739 g. Peipsis kudevate siigade keskmine pikkus Smitti järgi oli 39,4 cm ja erinevast soost kalade keskmine pikkus oli sarnane. Ka Saadjärvest püütud siiad on samasuguste pikkus-kaaluliste näitajatega: 2014. a. augustis tabatud emaste siigade keskmine kehamass oli 766 g ja pikkus 39,4 cm. Suures enamuses on mõlemas veekogus kudekarjas 4–5 aastased isendid, nende absoluutne viljakus ulatub 16 630 – 40 940 marjaterani. Vanemaid, üle 1 kg kehakaaluga ja suurema viljakusega sugukalu on kudemas üksikuid. Loote areng kestab aprilli-maini. Eurüfaag, toiduks on nii zooplankton kui zoobentos; mõnikord ka kalad ja kalamari. Kasvukiirus on mõnevõrra aeglasem kui meres elavatel siiavormidel. Saadjärves toitub peamiselt siig zooplanktonist (kopepoodid) ja vetikatest, väga harva bentosorganismidest.

Lahendamist vajavad küsimused

Koelmualade paiknemine ja seisund, eriti Saadjärves. Puuduvad täpsemad andmed harrastusliku Peipsi siia püügi mahu kohta.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

Ohuteguriteks on nii looduslikud faktorid – eutrofeerumine ja kliima soojenemine kui ülepuük.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Pärast sajandivahetust on siia püük oluliselt langenud. Kui 2003. a püüti Peipsist 6 t ja 2004. a veel 2 t siiga, siis viimastel aastatel koos teaduspüükidega alla poole tonni. 2013.a siiasaak oli Peipsis 371 kg (kvoot 2 t), 2014.a 532 kg (kvoot 1 t). Saadjärvest püüti 2013.a. 242 kg Peipsi siiga ja aasta hiljem vaid 52 kg.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Selle endeemse siiavormi säilitamiseks ja populatsiooni tugevdamiseks on taastootmine vajalik. Peipsi siia marja inkubeerimise plaanid on mitmel kalakasvandusel, probleemiks võib olla koelmutel marja kogumine. Viimastel aastatel on siig Peipsis sageli kudenud varasema oktoobri lõpu asemel novembri teises pooles, mistõttu on siin kehtestatud kudemisaegne püügikeeld alates 1. novembrist.

Taastootmise kogemus Eestis

Kalakasvatustlik taastootmine toimus juba tsaariajal ja nõukogude perioodil. Paljundamise ja kasvatamise tehnoloogia on piisavalt välja töötatud.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu, asustusmaterjali vanus ja suurus. Asustamise aeg ja kestvus

Asustada tuleb Peipsi suujärve. Asustamiseks sobib sisevetest lisaks Peipsile vaid Saadjärv. Asustusmaterjal peab olema soovitatavalt ühesuvine, seega toimub asustamine sügisel.

Kasutatud kirjandus

Järv, L. (2006). Merisiig. Kalastaja, 39, 18–24.

Krause, T.; Palm, A. (2000). *Peipsi whitefish, Coregonus lavaretus maraenoides Poljakow, in lake Peipsi. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Biology, Ecology*, 49 (1), 91–97.

Krause, T. ; Saat, T. (2010). Peipsi siia *Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakow sigimisest. Saat, Toomas (Toim.). Peipsi vesikonna kalad ja kalandus (108–120). Tartu: Tartu Ülikool Eesti Mereinstituut

Koskela, J., Rahkonen, R., Forsman, L., Norrdahl, O., Lönström, L.-G. 2001. *Siika ruokakalanviljelyssä. Kahden siikakannan ja kantaristeytymän vertailu. Riistan- ja kalantutkimus*. Helsinki. 1-22.

Koskela, J., Määta, V., Vielma, J., Rahkonen, R., Forsman, L., Setälä, J., Honkanen, A. (2002). *Siian kasvatus ruokakalaksi. Riistan- ja kalantutkimus*. Helsinki. 1-54.

Rimaila-Pärnanen, Eija; Eriksson-Kallio, Anna Maria. 2008. Mitä kasvatettu siika sairastee? Suomen Kalankasvattaja, 4, 45-46.

Verliin, A. 2002. Merisiig Eesti rannikumeres: vormid, kasv, toitumine, viljakus. Magistriväitekiri. Tartu. 2002. 1-73.

3.1.4. ANGERJAS *Anguilla anguilla* (L.)

A. Järvalt

Kaitsestaatus

Ei ole kaitse all

Bioloogia

Levik ja elupaik

Eestis on angerjas looduslikul teel levinud põhiliselt rannikumeres ja Pärnu jõe vesikonnas. Angerja loodusliku tee Peipsi ja Võrtsjärve vesikonda tõkestas Narva hüdroelektrijaama rajamine 50ndate aastatel, millest alates on Võrtsjärve ja Peipsi vesikonnas angerjas levinud

vaid tänu klaas- ja ettekasvatatud angerjate asustamisele. Angerja esinemist on märgitud 74 Eesti järves. (Pihu, 1993)

Sigimine

Angerjas koeb vaid üks kord elus Sargasso meres Atlandi ookeanis. Vastsed tõusevad sügavatest veekihtidest (200–1000 m) pinnale ja kanduvad Golfi hoovusega 2,5–3 aastaga ida suunas Euroopa rannikule. Rannikule jõudes katkestavad ligi 75 mm pikkused ja 0,3 g kaaluvad läbipaistvad vastsed toitumise ja teevad läbi moonde, muutudes juba suure angerja kujuliseks nn. klaasangerjateks. Järgnevalt levivad nad Euroopa rannikut pidi laiali ja hakkavad tungima jõgedesse ja järvedesse. Suguküpseks saavad isased 5–7, emased 7–12 aastase magevee-elu järel, alustades peale seda tagasirännet Sargasso merre. Praegu puudub veel tehnoloogia Euroopa angerja paljundamiseks kalakasvandustes.

Toitumine

Angerja toiduobjektid on meres ja siseveekogudes erinevad. Võrtsjärves toitub ta põhiliselt põhjaloomadest, millest omakorda *Chironomus plumosus* L. moodustab 80–90%. Kaladest, (osakaal toidus 30%), on peamised kiisk, särg, ahven ja peipsi tint. Kevadel on angerja toidus oluline osa teiste kalade marjal. Meres on angerja toidus peamised kakandilised, kirpvähilised ja kaladest must ning väike mudilake. Noorjärgud toituvad zooplankteritest.

Haigused

Varusid ohustavaid haiguspuhanguid ei ole angerjal meie vetes esinenud. Ohtlikumaks haiguseks on stomatopapillomatoos. 1988. a toodi Saksamaalt ettekasvatatud angerjatega Võrtsjärve ujupõie parasiit *Anguillicoloides crassus*, mis levis siin väga kiiresti, nakatades mõne aastaga 70% angerjatest. Tabandumise protsent on järveti erinev, jäädes 2012. aastal 40–80% vahele (Kangur et al., 2012). Parasiidi otsest kahjulikku mõju angerjale ei ole meie vetes seni kindlaks tehtud.

Seisund

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Ametliku statistika järgi püüti veel 2000. aastate algul Eesti vetest kokku 40–60 tonni angerjat. Viimastel aastatel on kogusaak jäänud 17 tonni piiresse, kusjuures rannikumere osa on pidevalt vähenenud. Saakide langus Võrtsjärves on tingitud asustusmaterjali hinnatõusust, mistõttu on 2000-ndatel aastatel asustatute arv vähenes. Viimastel aastatel on klaasangerja asustamise maht siiski kasvanud. Lisaks Võrtsjärvele püütakse meil angerjat arvestatavas koguses veel väikejärvedest, kuhu on angerjat regulaarselt asustatud alates aastast 2002. Angerjasaagid Narva jõe vesikonnas sõltuvad otseselt asustatud kogustest.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Püügivaru loomine, kudekarja taastootmine. Püügivaru jätkumiseks Võrtsjärves ja teistes angerjale sobivates väikejärvedes. Liigi taastootmise seisukohalt on oluline asustada angerjat ka Eesti rannikuvetesse (Väinameri, Pärnu laht jne.)

ELs on rakendatud kaitsemeetmeid - Euroopa Komisjoni määrus (Council Regulation (EC) No 1100/2007) põhiolemus on tagada vähemalt 40% rändangerja väljapääsu merre. Angerjas kanti ka CITES ohustatud liikide nimekirja.

Eesti angerjamajanduse tegevuskava (Eel Management Plan, EMP), mis esitati 2008. aasta lõpus Euroopa Komisjonile, näeb ette hinnata angerja looduslikku rännet siseveekogudes ja rändangerjate väljapääsu võimalusi sh veekogudest, kuhu neid on asustatud. Tuleb anda hinnang tõketele (paisud, tammid, turbiinid) rändeteedel nii üles kui allavoolu. Tegevuskava alusel on Eesti jagatud kahte majandamise üksusesse. Narva jõe vesikond, kus angerjavaru baseerub asustamisel ja Lääne-Eesti, kus angerja populatsioon baseerub peamiselt looduslikul täiendusel. Eestis on 40% väljarände nõue täidetud. Aastatel 2012. ja 2015. raporteerisid liikmesriigid, sh Eesti, tegevuskava täitmisest Euroopa Komisjonile.

Taastootmise kogemus Eestis

Esimene angerja asustamine Võrtsjärve leidis aset juba 1956. aastal. Alates 1994. aastast igal aastal läbi viidava ettevõtmise raames on Eesti otnud ca 125 000–150 000 euro eest angerjamaimusid. Aastatel 2001–2010 asustati ainult ettekasvatatud angerjaid. Aastatel 2011–2014 asustati lisaks klaasangerjale igal aastal ca 64 000 € eest Euroopa Kalandusfondi toel ettekasvatatud angerjaid. 2014. aastal oli klaasangerja hind sedavõrd langenud, et tavapärase 1 miljoni maimu asemel sai selle summa eest osta ca 2,8 miljonit maimu. Aastatel 1956–2015 on Võrtsjärve lastud üle 50 miljoni klaas- ja ettekasvatatud angerja.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Peamine uurimisvaldkond lähiaastatel on loodusliku täienduse ja asustatud angerja asustustiheduse hindamine rannikumeres, samuti erinevate veekogude osa väljarändes. Jätkata tuleks ka Eestis asustatud angerjate massmürgistamisega. Oluline probleem on jätkuvalt tegeliku väljapüügi kindlakstegemine. Seire Võrtsjärve kalandusuuringute raames toimub pidevalt. Jätkata tuleks asustatute massmürgistamisega ja järelseirega siseveekogudel, hinnates loodusliku täienduse ja asustatud angerjate osakaalu rannikumeres. Oluline on ka rändetakistuste mõju (Võhandu jõgi) hindamine.

Tabel 3. Angerja asustusmaterjali ja kaubakala hind

Aasta	Asustusmaterjali (klaasangerja) hind (EUR/kg)	Klaasangerjas (EUR/tk)	Kaubakala hind EUR/kg
1996	370	0,11	6,4
1997	330	0,10	5,7
1998	521	0,16	5,7
1999	225	0,07	5,2
2000	257	0,08	5,7
2001	360	0,11	5,7
2002	378	0,12	5,5
2003	280	Asustati ettekasvatatuid	5,7
2004	602	0,18	5,7
2005	1000	0,30	7,0
2010			5,72
2011	649	0,20	6,56
2012			7,38
2013			8,36
2014	164	0,04	7,41
2015	265	0,08	

Angerjamaimude hinnatõusu põhjustas ühelt poolt klaasangerjavarude pidev vähenemine Euroopa rannikul kuni aastani 2010 ja teiseks Aasia (maksuvaba) turu nõudluse järsk suurenemine 2000ndatel aastate alguses. Esimene hüppeline hinnatõus 1998. aastal oli esimene märk idaturu suurenenud nõudlusest. Euroopa Komisjoni otsusest tulenevalt on klaasangerja väljavedu Euroopa Liidu maadest keelatud, millest tulenevalt hind stabiliseerus aastateks tasemel ca 500–600 €/kg. Alates 2011. aastast on maimude hulk Euroopa rannikul hakanud jälle tõusma, mis tõi kaasa kiire hinnalanguse. Madalaim hind oli 2014. aastal, mil üks kilogramm maime maksis 164 eurot (tabel 3).

Klaasangerjate looduslik surevus on mitmeid kordi kõrgem kui järelkasvatatud angerjatel.

Ettekasvatuse puhul on oluline ka taastootmise tsükli kiirenemine. Kui maimuna järve lastud angerjas jõuab püükidesse (alamdõõt 55 cm) keskmiselt kuuenda aasta sügisel, peamiselt 7aastaselt, siis järelkasvatatud angerjatest jõuavad esimesed püükidesse juba 5 aasta pärast. Eelnevat arvestades on majanduslikult efektiivsem tegelda angerjakasvatusega Võrtsjärves ja teistes Eesti järvedes, lähtudes just ettekasvatatud angerjate asustamisest. Hinnavahe klaasangerja ja ettekasvatatud angerjate vahel on sõltuvalt maimude hinnast erinevatel aastatel olnud 3–4 korda.

Väga tähtis on järgida säästva arengu põhimõtteid. Viimase viiekümne aasta jooksul on angerjamaimude hulk Prantsusmaa ja Inglismaa rannikul vähenenud ligi 100 korda. Samas väheneb seetõttu ka angerjate arvukus meie rannikumeres. Asustada tuleks angerjaid vaid veekogudesse, kust neil on võimalus tagasirändeks kudema.

Angerjas on üks vähestest kalaliikidest, mille taastootmine oli kuni viimaste aastateni ka otseses majanduslikus mõttes tasuv.

Klaasangerja asustamise puhul on Võrtsjärves potentsiaalne saak ligikaudselt arvutatav. Ühe tonni e 3,3 miljoni klaasangerja asustamisel saadakse umbes 60 tonni deklareeritud saaki kogu põlvkonna püügis oleku perioodi (7-14 aastat) jooksul kokku. Selle aja jooksul püütakse tagasi ca 160 000 – 180 000 angerjat, sest mõrrapüügil on angerja keskmine kaal 0,5 kg. Toetudes ametlikule püügistatistikale on taaspüügi protsent Võrtsjärves maimuna asustamisel ca 6,7%.

Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Angerjamaimude asustamine on viimase 15 aasta jooksul olnud järjepidev. Oluliselt on mõjutanud järve asustatud maimude ja ettekasvatatute hulka klaasangerja hind maailmaturul. Viimastel kümnenditel on klaasangerja hind kõikunud väga suurtes piirides. Suurim hinnatõus leidis aset 2000ndate aastate keskel, tõustes mõne aastaga (2003–2005) pea kolm korda (tabel 3). Viimastel aastatel on klaasangerja hind aga märgatavalt langenud.

Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Soovituslik alamdõõt 55 cm kõigis veekogudes, mõrdade silmasuurus päras mitte alla 18 mm (sõlmest sõlmeni), Vastavalt Euroopa Komisjoni määrusele vähendati rannikumeres aastatel 2009–2013 spetsiaalselt angerjapüügiks ettenähtud rivimõrdade arvu 50% võrra.

Taastootmise tegevuskava

Asustuskohad ja asustusmahud ning asustuskalade päritolu

Jätkata tuleks angerjate asustamist Võrtsjärve, Saadjärve, Kaiavere, Kuremaa ja Vagula järve. Asustusmaht on alates 2012 aastast sõltunud asustusmaterjali turuhinnast ja antud veekogult laekuvast püügiõiguse tasust, millele lisati 2/3 keskkonnafondist. Rahaline maht angerja asustamiseks järvedesse on olnud kokku ca 125 000–150 000 € aastas. Võimalusel tuleks

kaaluda klaas- või ettekasvatatud angerjate asustamist rannikumerre taastamiseks sealsed angerjavarud kuna looduslik täiendus on jätkuvalt languses. Asustamismaht võiks olla vähemalt 2 miljonit klaasangerjat või 500 000 ettekasvatatud angerjat. Sobivamad piirkonnad asustamiseks oleksid Väinameri ja Pärnu laht.

Asustusmaterjali vanus ja suurus

Klaasangerjate vanus asustamise hetkeks on 2–3 a., pikkus 70–75 mm ja kaal 0,2–0,4 g. Ettekasvatatud angerjate keskmine pikkus järve laskmisel on 15–30 cm ja kaal 3–20 g.

Asustamise aeg ja kestvus

Klaasangerjatel märts-aprill, ettekasvatatutel august-september.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses

AS Triton PR oli esimene Eesti angerjakasvandus, mis alustas tegevust aastal 2000 Võrtsjärve ääres Rõngu vallas aga suleti 2015. aastal. Seni tegutsevad angerjakasvandused on BM Trade OÜ Viljandimaal Viiratsis ja For Angula OÜ Pärnumaal Vändra vallas. Eesti angerjamajandus baseerub ka tulevikus põhiliselt asustamisel. Põhiküsimuseks on asustusmaterjali hind ja kättesaadavus, samuti EU poolt rakendatavad kaitsemeetmed. Soovitavalt tuleks asustada klaas- või ettekasvatatud angerjat rannikumerre taastamiseks lähima kahekümne aasta jooksul Eesti rannikumere angerjavarud.

Taastootmise programmid

Angerjavaru loomine on suhteliselt suur ja pikaajaline investeering. Kuni 2012 aastani finantseeriti asustamist põhiliselt kalapüügiõiguse tasust angerjat asustatud veekogudest (mõrrapüük). Alates 2012. aastast on kalurite kanda olnud 1/3 asustamise maksumusest ja keskkonnafondist lisandus 2/3 kogusummast. Aastatel 2011–2014 lisandus igal aastal ca 64 000 € Euroopa Kalandusfondi raha ettekasvatatud angerjate asustamiseks. Uuel rahastamisperioodil on asustamise lisafinantseerimine Euroopa merenduse ja kalandusfondi mõistes jäetud kalanduspiirkondade endi otsustada ja finantseerida. Angerjamajanduse käivitamiseks väikejärvedel (Vooremaa järved ja Vagula järv) pani aluse riiklik finantseerimine. Aastate pärast kattis saagist saadav tulu juba asustamiskulud. Eesti angerjamajanduse tegevuskava võimaldab angerja jätkuvat asustamist eelnimetatud järvedesse. Asustamise proportsionaalne jaotus tuleneb püügiõiguse tasu osakaalust antud veekogult (tabel 4).

Tabel 4. Angerja asustamise proportsioon järvede lõikes

Veekogu	%
Võrtsjärv	84,53
Saadjärv	6,10
Kaiavere	3,73
Kuremaa	2,72
Vagula	2,91

Kasutatud kirjandus

Aida, K., Tsukamoto, K. & Yamauchi, K. (Eds.). 2003. *Eel biology*. Springer Tokyo, pp 488

Järvalt, A., Bernotas, P., Kask, M., & Silm, M. 2013. Võrtsjärve kalavarude seisund ja Eesti

angerjamajandamiskava täitmise analüüs. Keskkonnaministeeriumi poolt finantseeritud lepingu nr 4-1.1/95 18.04.2012 aruanne. Lk

Järvalt, A.; Kask, M.; Krause, T., Palm, A.; Tambets, M.; Sendek, D. (2010). *Potential Downstream Escapement of European Eel From Lake Peipsi Basin*. 2010 (467, 6), 1–11.

Fort T. 2006. Angerjaraamat. Olion. 232 lk.

Frost, H., Nielsen, M., Jensen, C.M., Vestergaard, N. 2000. *An economic cost-benefit analysis of the use of glass eel*. FOI Report NO 118. Copenhagen, Denmark, Danish Institute of Food Economics.

Kangur, A., Kangur, P. & Kangur K., 2002. *The stock and yield of the European eel *Anguilla anguilla* (L.) in large lakes of Estonia*. Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol., 51/1. 45–61.

Kangur, A.; Kangur, P.; Kangur, K.; Järvalt, A.; Haldna, M. (2010). *Anguillicoloides crassus* infection of European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in inland waters of Estonia: history of introduction, prevalence and intensity. Journal of Applied Ichthyology, 26, 2, 74–80.

Kask M. 2010. Angerja (*Anguilla anguilla*) ränne Peipsi vesikonnas. Magistritöö. Eesti Maaülikool, Limnoloogiakeskus. 77 lk.

Moriarty, C. & Dekker, W. (Eds.) 1997. *Management of European eel*. Ir. Fish. Bull., (Dublin) 15, pp 110

Nielsen, T., Prouzet, P. 2008. *Capture-based aquaculture of the wild European eel (*Anguilla anguilla*)*. In: *Capture-based aquaculture. Global overview*, ed. Lovatelli A. and Holthus P.F., FAO Fisheries Technical Paper No. 508. Rome, 54: 13 – 17

Rindom, S., Tomkiewicz, J., Munk, P., Aarestrup, K., Pedersen, M., Ingemann, Graver, C., 2013. *Eels in culture, fisheries and science in Denmark*. In: *Eels and humans*. Springer, Tokyo 41-61.

Tesch, F.W. 2003. *The Eel*. Blackwell Science, Oxford, Fifth edition. 408 pp

3.1.5. JÕEVÄHK *Astacus astacus* (L.)

M. Hurt, R. Gross

Kaitsestaatus

EL loodusdirektiivi V lisa; Berni konv III lisa; Maaailma Looduskaitse Liidu (IUCN) punane raamat (ohualdis).

Bioloogia

Levik ja elupaik

Jõevähk on levinud kogu Eestis erinevat tüüpi voolu- ja seisuveekogudes. Jõevähk oli Eesti vetes ainus teadaolev vähiliik kuni 2008. a, millal dokumenteeriti esmakordne signaalvähi (*Pacifastacus leniusculus*) esinemine. Praeguseks on Põhja-Ameerikast pärit signaalvähke

leitnud kolmest Eesti veekogust (Hurt, 2015). Üldjoontes on jõevähile sobivad kõva (vähki kandva) põhjaga veekogud. Hea vähiveekogu tingimuseks on rohked varjevõimalused – kivine põhi, puujuurte alused, urgude rajamiseks järsud savikad kaldad jm. (Kozak et al, 2015; Järvekülg 1958). Vähi elupaikadele on hävitavalt mõjunud maaparandus jm veekogude looduslike tingimuste muutmine. Jõevähile on hästi sobilik neutraalne või kergelt aluseline vesi. Samuti nagu enamik kalu, ei talu jõevähk väga madalat hapnikusisaldust. Koorikuvahetuseks vajab vähk kaltsiumi, mida Eesti veed tavaliselt piisavalt sisaldavad. (Mannonen & Paaver, 2001).

Sigimine

Jõevähid saavad suguküpseks 3.-5. eluaastal. Vähkide pikkus on siis tavaliselt 7-9 cm (Kozak et al, 2015). Vähid paarituvad sügisel. Emasvähk kannab marja laka all varasuveni, mil kooruvad vähivastsed. Jõevähi viljakus (marjaterade arv gonaadis) oleneb vähi suurusest ning on Järvekülje (1958) andmetel keskmiselt 182. Väikese viljakuse tõttu on vähi asurkonna arvukuse kasv ka headesse oludesse asustamisel üsna aeglane.

Toitumine ja kasv

Vähid on omnivoorid, toitudes nii taimsest kui loomsest materjalist. Äsja marjast koorunud vastsed toituvad rebukoti arvelt. Esimesel elusuvel on põhitoiduks plankton. Hiljem hakkavad vähid sööma veetaimi, vettelangenud puulehti, detriiti, veesalgrootuid (putukavastseid, usse jm). Vähk sööb ka väikesi kalu ja surnud ning põhja langenud kalade jäänuseid. Vähkidel esineb kannibalism. Toitumise aktiivsus on suur vaid suvisel perioodil, millal vähk kasvab (Souty-Grosset et al, 2006; Tulonen et al, 1998; Järvekülg, 1958).

Kuna vähk on selgrootu lüljalgne loom, eeldab selle organismi kasvamise jäiga kitiinkooriku vahetamist ehk kestumist. Esimesel elusuvel kestuvad vähid 4-7 korda, teisel ja kolmandal elusuvel 2-4 korda, hiljem 1-2 korda suve jooksul. 11 cm pikkuseks ehk harrastuspüügi mõttes mõõduliseks kasvab jõevähk Eesti tingimustes umbes 5 suvega. Vähi on iseloomulik regeneratsioonivõime – ta taastab oma kaotatud sõrad, aga ka muud jäsemed.

Haigused ja parasiidid

Jõevähi haigustest on kahtlemata kõige ohtlikum vähikatk, mida põhjustab seen *Aphanomyces astaci*. Vähiatk levib katkuhaigete või katku kandvate vähkidega (eeskätt võõrliigid), aga ka katkuseene zoosporidega saastunud vee (sh märgade esemetega) kandmisel teise veekogusse. Vähiatk on jõevähile tavaliselt letaalne, st nakatumisel hävib kogu populatsioon. Alates 19. sajandi lõpust on vähiatk ulatuslikult hävitanud Euroopa kohalike vähiliikide varusid (Souty-Grosset et al, 2006).

Lisaks teatakse jõevähi haigustest paremini veel lapihaigust ja portselanhaigust. Lapihaiguse sümptomeid (tumedad laigud või põletushaava taolised kahjustused, mis on ümbritsetud oranži vööndiga) võivad põhjustada mitmed erinevad tekitajad. Peamiselt on need seened ja viimased andmed (Makkonen et al, 2013) näitavad, et Eestis on selleks eeskätt *Fusarium*. Lapihaigus võib nõrgestada populatsiooni – vähendada viljakust ja vastupanuvõimet ebasoodsatele oludele. Portselanhaigus esineb Eestis väga laialt, kuid nakatunud isendite arv pole looduses tavaliselt suur (Hurt, 2015). Portselanhaiguse tekitaja on lihastes parasiteeriv ainurakne *Thelohania contejeani*. Kaugelearenenud portselanhaigusega elusa vähi laka lihas on valge (tervel isendil läbipaistev), haigus lõpeb vähi surmaga (Tulonen et al, 1998). Parasiitidest on tuntumad vähikaanid (ussid *Branchiobdella* perekonnast). Jõevähile on patogeenne lõpustel parasiteeriv *B. astaci* (Järvekülg 1958).

Ränded

Jõevähil puuduvad ökoloogilised vajadused sigimis- ja toitumisränneteks.

Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Jõevähi Läänemere asurkonnad eristuvad geneetiliselt selgelt Musta mere asurkondadest ja on viimastest keskmiselt kuni kaks korda madalama geneetilise muutlikkusega (Gross et al. 2013). Läänemere basseinis eristuvad geneetilise distantssi põhjal üksteisest Eesti, Soome ja Rootsi asurkonnad, mis on aga geneetilise muutlikkuse taseme poolest väga sarnased (Gross et al. 2013). Eesti jõevähi looduslikud asurkonnad moodustavad seejuures omakorda kaks populatsioonide rühma – Mandri-Eesti ja Saaremaa, kusjuures Mandri-Eesti asurkonnad on keskmiselt veidi kõrgema geneetilise muutlikkusega kui Saaremaa asurkonnad (Kaldre jt, 2015). Nende kahe piirkonna vähipopulatsioonid on teineteisest tugevalt diferentseerunud (kogu geneetilisest variatsioonist on 33,9% on tingitud piirkondade vahelistest erinevustest ja 11,3% on tingitud populatsioonide vahelistest erinevustest piirkondade sees) ning vajavad seetõttu eraldi säilitamist ja kaitset. Mandri-Eesti ja Saaremaa looduslike asurkondade omavaheline segamine asustamisega ei ole soovitatav. Vähiveekogude taasasustamiseks ja/või tugevdamiseks on soovitatav valida lähtematerjaliks sama piirkonna siseselt kõrgema geneetilise muutlikkusega asurkondi. Uuritud Eesti kasvanduste vähikarjad on geneetiliselt sarnased teiste sama piirkonna (vastavalt Mandri-Eesti või Saaremaa) looduslike asurkondadega ja pole oluliselt kaotanud ka geneetilist muutlikkust. Küll on kahes kasvanduse karjas täheldatav kõrgeenenud inbriiding, mis on ilmselt tingitud keskmisest kõrgema sugulusega suguvähkide paaritamisest (Kaldre jt, 2015).

Lahendamist vajavad küsimused.

Ebaselged on „kroonilise“ vähikatu veesüsteemis püsimise ja levimise võimalused ning sellest tulenevad ohud olemasolevatele ja taastatavatele vähipopulatsioonidele. Lisaks vähikatkule on tõenäoliselt mitmeid teadmata faktoreid, mis limiteerivad jõevähi arvukuse kasvu ning tingivad asustamise ebaedu.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

Kõige suuremateks ohuteguriteks on võõrvähiliikide ja vähihaiguste-parasiitide (eelkõige vähikatu) levimine/levitamine. Vajalikud kaitsemeetmed on võõrliikide ja haiguste levitamist puudutava seadusandluse täiendamine; järelevalve; võõrvähkide populatsioonide ohjeldamine; võõrliikide võimaliku leviku seire; inimeste teadlikkuse tõstmine.

Jõevähki ohustavad inimtegevuse mõjust tingitud elukeskkonna negatiivsed muutused, nagu reostus, elupaikade rikkumine veekogude ümberkujundamisel jm. Oluliseks ohuteguriks on röövpüük, mida stimuleerib vähi ebaseaduslik kokkuost ja turustamine. Peamiseks meetmeteks on järelevalve.

Vähipopulatsioone kahandab vähivaenlaste (eelkõige poolveelised imetajad) kõrge arvukus. Elupaiga kvaliteeti rikuvad koprapaisud. Meetmeteks on mingi ja kopra arvukuse alandamine ning koprapaisude likvideerimine.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Meie veekogud olid kuni 20. sajandi alguseni väga vähirikkad. Eksporditud vähkide kogukaal ulatus veel 1930ndatel aastatel 30 tonnini (Järvekülg, 1958). Praeguseks on vähivarud oluliselt kahanenud vähikatu ja teiste kahjustavate tegurite tõttu. 2014. a seisuga on Eestis ligi 270 jõevähi leiukohta ehk veekogu, kus liik esineb. Neist veekogudest ligi pooltes on aga vähi arvukus madal. Vähiveekogusid on rohkem Saaremaal ja Kagu-Eestis. Viimase 10 aasta vältel on püsinud vähivaru üldine seisund stabiilne, millele on kindlasti kaasa aidanud asustamine.

Praegu on Eestis lubatud vähivaru kasutamise viisiks üksnes harrastuspüük, mis kogub järjest populaarsust. 2013. ja 2014. a ulatus ametlikult välja püütud mõõduliste vähkide tükiarv 20 tuhande piiri ning ligi poole moodustas püük Saaremaa veekogudest (Hurt, 2015).

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Jõevähk on tähtis liik lähtuvalt nii looduskaitsest, ökoloogilisest kui majanduslikust aspektist. Sellest tulenevalt on taastootmise eesmärgiks aidata kaasa liigi leviku (taas-) laienemisele, populatsioonide seisundi paranemisele ja vähivaru kasutamise võimaluste suurenemisele. Arvestades vähi kõrget hinda ja suurt nõudlust jõevähi järele Põhjamaade turul, on vähimajanduse arendamine regionaalpoliitiliselt tähtis ja majanduslikult tulus.

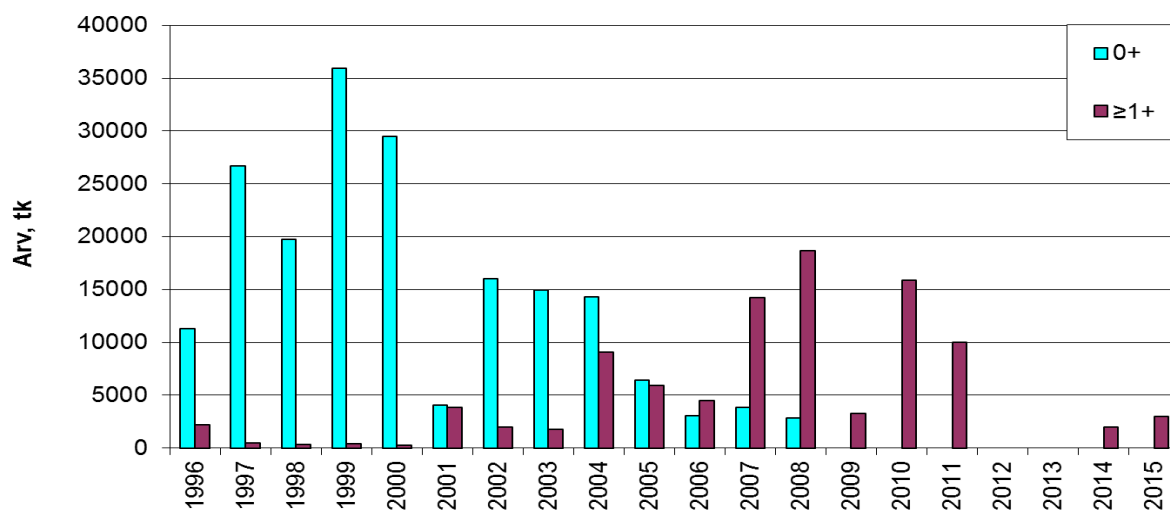
Jõevähi *kompensatoorne asustamine* (otseselt väljapüügi kompenseerimiseks) ei ole üldjuhul otstarbekas. See võib tulla kõne alla ärilisel eesmärgil rakendatavas majandamissüsteemis ning ei kuulu riikliku finantseerimise alla.

Eraldi väärtusena tuleb vaadata jõevähki kaitstavatel aladel (sh Natura 2000 aladel) veekogudes, kus liigil on oma osa veelise elupaigatüübi looduskaitse väärtuse säilimisel. Samas ei ole enamikel juhtudel eripiiranguid kaitstava ala vähivaru kasutamisele ning seega täidetakse asustamisega mitut eesmärki.

Taastootmise kogemus ja tulemuslikkuse hinnang Eestis

Vähi paljundamise katsetega alustati 1980ndatel aastatel Härjanurme ja Koseveski kalakasvandustes. 1989. a kasvas ja asustas tollane Metsainstituut 8000 ühesuvist jõevähki endistesse vähiveekogudesse (Tuusti et al, 1993). Ajavahemikul 1996.-2015. a on asustatud 119 veekogusse (64 voolu- ja 54 seisuveekogu) kokku 286 300 jõevähki, neist ühesuviseid 188 700 tk ja kahesuvisi või vanemaid 97 600 tk (joonis). Valdavalt on asustatud vähikasvandustes toodetud vähke, vähemal määral on tegemist ka loodusliku materjali (teisest veekogust) ümberasustamisega. Viimastel aastatel on eelistatud suuremat (kahesuvisi ja vanemad) asustusmaterjali (Hurt, 2015).

Vähi ümberasustamise ajalugu on palju pikem. Nõukogude perioodil asustati peamiselt katku tõttu vähita jäänud veekogudesse Saaremaalt mandrile üle 200 000 vähi ja ka mandril veeti vähke ühest veekogust teise. Vähid püüti tollastest vähirikastest veekogudest (Järvekül 1958).



Joonis 1. Jõevähi asustamine aastatel 1996–2015 (Hurt, 2015).

2014. a seisuga esineb asustamise veekogudes (119 tk) jõevähki 72-s. Seejuures on uurimisandmed 43 veekogu kohta üsna vanad (aastast 2009 või varasemad) või üldse puuduvad. Väga kõrgel või kõrgel arvukusel esineb jõevähki 20 asustusveekogus. Neist 8 veekogu – Kuningvere järve, Nõuni järve, Mõrtsuka järve, Kavadi järve, Laanemetsa oja, Helme jõe, Valgevälja karjääri ja Reiu jõevähivaru hea seisund on saavutatud kindlasti või tõenäoliselt asustamise tulemusena. Asustatud on ka mitmesse Saaremaa vähiveekogusse (Leisi jõgi, Kuke peakraav, Lõve jõgi, Karujärv), kus enne asustamist oli vähke rohkesti ning tegevuse positiivne efekt on väga kaheldav. Keskmisel arvukusel leidub vähki samuti 20 asustusveekogus, kus asustamise mõju on tuntav ligi pooltes. Heaks näiteks on siin vähiasurkonna loomine Obinita paisjärves. Asustusveekogudest 32-s on vähki arvukus madal. Siin on mitmed veekogud, kus asustamine on tehtud hiljuti ning oodatav on edasine populatsiooni kasvamine (näiteks Elva jõgi). Samas on ka veekogusid, kuhu on asustatud suuri koguseid, kuid vähi arvukus ei ole kasvanud ega liik pole ka päris ära kadunud (Joosu Savijärv). Katsepüügid on näidanud jõevähi puudumist 39 veekogus. Nende hulgas on aga ka selliseid, kus jõevähi asustamine on olnud rohkem või vähem edukas, kuid vähistik on hukkunud hiljem katkulaadse suremisega (Pärlijõgi, Pühajõgi, Piusa jõgi). Mitmetes kunagistes vähiveekogudes, mis on hinnatud ka praegu vähile väga sobivateks, ei ole asustamised teadmata põhjusel vilja kandnud (Hurt, 2015).

Jõevähi asustamise efektiivsuseks saab arvestada 50% ehk ligi pooltel juhtudel tuleb valmis olla tegevuse luhtumisega. Täielikult õnnestunuks tuleb lugeda asustamist, kui asustamise tulemusena on saavutatud arvukas ja püüki võimaldav vähipopulatsioon. See aga võib aega võtta ca 10 aastat, eriti asustades ühesuviseid vähke.

Jõevähi leviku laienemine ja tema arvukuse tõus ei kujuta ohtu teistele liikidele ega mõjuta negatiivselt ökosüsteeme. Asustamisega seotud riskideks tuleb pidada jõevähi enda haiguste ja parasiitide levitamist ning geneetilise mitmekesisuse alandamist. Sellest lähtuvalt on tähtis kontroll asustusmaterjali kvaliteedi ja päritolu üle.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Asustamise soovitusel antakse eelnevate uuringutega, mis käsitlevad elupaiga sobivust ja jõevähi levikut (mitteesinemist) vastavas veekogus. Kui asustamise soovitusel on antud mitme aasta eest, siis tuleb hilisema asustamise tulemuslikkuse objektiivse hindamise nimel teostada jõevähi seisundi (liigi puudumise) fikseerimiseks katsepüügid vahetult enne asustamist.

Asustamise tulemuslikkuse hindamine baseerub peamiselt vähimõrdatega katsepüükidel. Vanemate (2+ ja vanemad) isendite asustamise esmase tulemuslikkuse saab määratleda asustamisele järgneval aastal, kui püügis esinevad vähid annavad tõestust (vähemalt osa) asustusmaterjali ellujäämisest aasta vältel. Kui suguküpsete vähkide asustamistest on möödunud 3-5 aastat, peaks olema püütavad asustatute vähkide esimesed järglaskonnad ning siis saab juba hinnata populatsiooni looduslikku taastootmist. Ühesuviste vähkide asustamisel on mõistlik asustamise tulemuslikkust katsepüükidega hinnata 3–5 aasta pärast.

Taastootmise tegevuskava

Asustatavad veekogud

Veekogu, kuhu jõevähki kavatsetakse asustada, peab olema liigile sobivuse ja tema esinemise seisukohast uuritud. Vähile kõlbmatutesse veekogudesse (nagu rabajärved) on asustamine tarbetu. Samuti on vajalik teada, kas veekogus vähki esineb või mitte. Näiteks ei ole vajadust asustada sellisesse kohta, kus vähki on vähemalt keskmisel arvukusel.

Veekogusid, kuhu jõevähki on soovitatav asustada, on uuringutega selgunud palju. Valiku tegemisel oleks esmane lähtuda asustamise õnnestumisest, mida aga paraku ei saa ühelgi juhul ette garanteerida. Eelkõige ei ole võimalik välistada vähikatku sattumist veekogusse.

2016. a kordusasustati jõevähki Pärnu jõkke, Mustjõkke, Lutsu jõkke, Värskla lahte ja Pärlijõkke. Aastal 2017 on plaanis asustada eelneva aastaga samas mahus. Vajalikuks on peetud asustamist veel järgmistesse veekogudesse: Angerja oja, Vaemla jõgi, Pühajõgi, Uljaste järv, Õnga jõgi, Põltsamaa jõgi, Ahja jõgi, Tilsa Pikkjärv, Vana-Koiola järv, Mõra jõgi, Porijõgi, Rõuge jõgi, Piusa jõgi, Raagsilla oja jt. Veekogude nimekiri ei saa pikemas perioodiks olla lõplik, sest iga-aastaste uuringutega võib selguda mingi veekogu asustamisele vastukäivaid asjaolusid või vajadus uue veekogu asustamiseks.

Asustusmaterjali vanus, suurus, kogus ja maksumus

Et tekiks 8-10 aasta pärast püüki kannatav jõevähi populatsioon, on Soome kirjanduse põhjal (Tulonen et al, 1998) soovitatavad asustamise kogused sõltuvalt asustusmaterjali suurusest järgmised:

ühesuvine alla 2,5 cm – >6000 tk

ühesuvine alla 2,5–3,5 cm – >3000 tk

kahesuvine või vanem – >800 tk

Soovitatav on ühte kohta planeeritav asustusmaterjali kogus jagada mitme järjestikuse aasta peale, eriti kui asustatakse ainult ühes vanuses vähke.

Asustamise tihedus on sõltuvalt varjetingimustest ühesuvistel 10–20 tk ja vanematel 2–5 tk jõelõigu või järvekalda 1 meetri kohta.

Kasvanduse toodetud jõevähi asustusmaterjali orienteeruv maksumus on sõltuvalt vanusest järgmine: ühesuvine 0,7 €/tk, kahesuvine 1,2–1,8 €/tk, kolmesuvine 1,8–2,3 €/tk. Hind on kindlasti madalam, kui tootjal oleks võimalik saada leping mitmeks aastaks ja/või tellimus (hange) oleks võimalikult vara läbi viidud.

Jõevähi kasvanduses toodetava asustusmaterjali iga-aastane vajadus on ca 5000 tk arvestatuna kolmesuvisel materjalina ehk 10 000 €. Lisaks saab rakendada ümberasustamist.

Asustusmaterjali kvaliteet

Ühesuviste vähkide puhul tuleb kindlasti eelistada suurematest isenditest koosnevat asustusmaterjali. Alla 2,5 cm pikkuste vähkide asustamine on tõenäoliselt väheefektiivne (Tulonen et al, 1998). Kõige kiirem tee arvuka vähipopulatsiooni loomiseks on suguküpsete isendite asustamine, kuna need hakkavad andma kohe järglasi. Seda väidet kinnitavad asustamise tulemuslikkuse uuringute tulemused.

Kahesuviste ja vanemate vähkide, kelle puhul on sugu kergesti määratav, asustamisel peab emaste vähkide osatähtsus olema vähemalt 50%. Soovitatav on asustada vähke pikkusega kuni 10 cm.

Kuni pole välja töötatud kala- ja vähihaiguste kontrollsüsteemi, tuleb vähihaiguste levitamise vältimisel lähtuda järgmisest põhimõttest: kasutada võib asustusmaterjali sellisest allikast (veekogu, kasvandus), kus vähkidel ei esine ega ole viimastel aastatel (vähemalt viimasel 5 aastal) teadaolevalt esinenud lapihaigust või lõpuseparasiiti *Branchiobdella astaci*. Madal (alla 3%) portselanhaigete esinemine asustusmaterjali allikas on lubatav, kuid haigustunnustega isendeid asustada ei tohi. Kasvatatud asustusmaterjali hankimisel peab see tingimus olema täidetud ja kontrollitav. Veekogudest ümberasustamisel on tingimuse täitmisel aluseks varasemate uuringute andmed.

Asustamise aeg ja kestvus

Vähi elutsükli ja vähikasvanduste tootmiskorralduse tõttu langeb vähi asustamine tavaliselt sügisesse. Vähiõrdadega püütavaid ehk suuremaid vähke saab kasvanduse vähiitiigist või

ülemäärase vähirohkusega veekogust kätte ka suvel, mis on asustamise ajaks väga sobiv. Asustamise protsess ehk vähkide vettelaskmine ühes asustamise kohas kestab umbes pool tundi. Soovitav on vähid asetada veepiirile ja lasta neil sealt ise vette minna.

Geneetilise mitmekesisuse kaitse ja sugukarja pidamine vähikasvanduses

Geneetilised uuringud (Kaldre jt, 2015) näitasid, et Saaremaa vähiasurkonnad on Mandri-Eesti asurkondadest geneetiliselt erinevad, ning vajavad eraldi säilitamist ja kaitset. Seetõttu, kuid ka vähihaiguste levitamise vältimiseks, ei ole lubatav mandrilt Saaremaale ja ka Hiiumaale vähkide asustamine. Kui on vajadus Saaremaa ja Hiiumaa looduslike vähiasurkondade taastamiseks, siis tuleb pidada kõige riskivabamaks (haiguste levitamise ja geneetilise algupära muutmise mõttes) ümberasustamist sama saare pikaajaliselt uuritud veekogudest.

Eesti kahe vähikasvanduse karjas esineb kõrgeinbriiding (Kaldre jt, 2015) mis on ilmselt tingitud keskmisest kõrgema sugulusega suguvähkide paaritamisest. Lähisuguluspaarituste edaspidiseks vältimiseks oleks vaja omavahel paaritada erineva vanusega indiviide ja inbriidingu suurenemise vältimiseks peaks paaride arv olema mitte väiksem kui 50. Inbriidingut saab likvideerida vaid paaritades sugukarja vähke nendega mitesuguluses olevate (mõne teise sama piirkonna asurkonna) vähkidega.

Asustusmaterjali allikad

Seisuga 01.09.2015 on Veterinaar- ja Toiduameti tegevusloaga (tunnustatud) vähikasvandusi Eestis kokku 22, neist asustusmaterjali tootmine on tegevusvaldkonnaks märgitud 13-l. Lisaks on nii Mandri-Eestis kui Saaremaal mitmeid veekogusid, mis võimaldavad vähkide väljapüüki ümberasustamise jaoks. Vähi asustusmaterjali allikatena on suur potentsiaal tehisveekogudel (eelkõige karjääriveekogudel), mida saab käsitleda ekstensiivse vähikasvatuse rajatistena.

Töö avalikkusega

Tulemuslik vähivarude taastamise, kaitse ja kasutamise korraldus vajab õigeaegse ja adekvaatse info edastamist avalikkusele, aga samuti tõhusa kontrollsüsteemi olemasolu. Vaja on selgitada üldsusele uute vähiliikide introductseerimisega kaasnevaid ohte, anda soovitusi veekogude omanikele veekogude majandamiseks, sh jõevähi kasvatuseks, kindlustada kohalikud omavalitsused ja pädevad ametkonnad vajaliku informatsiooniga jõevähi leiukohtadest ja kaitsenõuetest, anda soovitusi asustamise ja kasvatamise metoodika kohta.

Kasutatud kirjandus

Gross, R., Palm, S., Kõiv, K., Prestegard, T., Jussila, J., Paaver, T., Geist, J., Kokko, H., Karjalainen, A., Edsman, L. 2013. *Microsatellite markers reveal clear geographic structuring among threatened noble crayfish (Astacus astacus) populations in Northern and Central Europe. Conservation Genetics*, 14(4), 809 – 821.

Hurt, M. 2015. Tegevuskava jõevähi (*Astacus astacus* L.) kaitseks, varude taastamiseks ja kasutamiseks Eestis aastateks 2015–2019. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse finantseeritud ja Eesti Maaülikooli Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi teostatud projekti „Tegevuskava rakendamine jõevähi varude kasutamiseks ja kaitseks 2014. a“ osa (käsikiri).

Järvekülg, A., 1958. Jõevähk Eestis. Tartu, 186 lk.

Kaldre, K., Gross, R., Paaver, T. 2015. Jõevähi (*Astacus astacus* L.) Looduslike asurkondade ja kasvanduste karjade geneetiline kaardistamine. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse finantseeritud ja Eesti Maaülikooli Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi teostatud projekti lõpparuanne (käsikiri).

Kozak, P., Duriš, Z., Petrusek, A., Buric, M., Horka, I., Kouba, A., Kozubikova-Balcarova, E., Policar, T. 2015. *Crayfish biology and culture*. University of South Bohemia in Ceske Budejovice, 456 p.

Makkonen, J., Jussila, J., Koistinen, L., Paaver, T., Hurt, M., Kokko, H. 2013. *Fusarium avenaceum causes burn spot disease syndrome in noble crayfish (Astacus astacus)*. Journal of Invertebrate Pathology, 113 (2), 184–190

Mannonen, A., Paaver, T., 2001. Vähk ja vähikasvatus. Vähikasvatuse seminari Jäned 15.–16. märts 2001 õppematerjal, 55 lk (käsikiri).

Souty-Grosset, C., Holdich D. M., Noël, P. Y, Reynolds, J. D., Haffner, P. (eds) 2006. *Atlas of Crayfish in Europe*. Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 187 p. (Patrimoine naturel, 64).

Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman K., Savolainen R., Mannonen A. 1998. *Rapuvudet tuottaviksi*. – Helsinki, 152 s.

Tuusti, J., Paaver, T., Reier, A., 1993. *Status of the noble crayfish (Astacus astacus) stocks in Estonia*. Freshwater Crayfish 9, 163–169.

3.2. Prioriteet II – kaitsealused liigid, mille püük on keelatud, kuid on olemas püügihuvi ja taastootmine koos levila laiendamisega asustamiste kaudu on piirkonniti vajalik ning võimaldab tulevikus püüki.

3.2.1. HARJUS *Thymallus thymallus* (L.)

R. Järvekülg, R. Gross

Kaitsestaatus

Eestis III looduskaitse kategooria; Eesti ohustatud liikide punane nimestik kategooria „ohustatud“ (VU); EL loodusdirektiivi V lisa; Berni konventsiooni III lisa.

Bioloogia

Levik ja elupaik

Ajalooliselt on Eesti jõgedes olnud kuni 26 iseseisvat harjuseasurkonda. Praegu võib Eesti jõgedes arvestada kuni 17 harjuseasurkonna olemasoluga: Soome lahe vesikonnas Kunda, Toolse, Selja, Mustoja, Loobu, Valgejõe, Jägala-Soodla asurkonnad, Võrtsjärve-Peipsi vesikonnas Narva, Avijõe, Ahja, Võhandu, Piusa ja Öhne jõe asurkonnad, Liivi lahe vesikonnas: Vaidava, Peetri ja Koiva-Mustjõe asurkonnad. Harjus esineb reeglina jaheda- või

parajaveelistes, kiirema või vahelduva vooluga ning puhta ja hapnikurikka veega jõgedes. Reostuse suhtes on liik väga tundlik ja seetõttu ei esine teda üheski selgete reostustunnustega jões või jõelõigis. Harjuse esinemine jões on kindlaks märgiks jõe püsivalt headest hapnikuoludest ja reostuse puudumisest. Erinevalt jõeforellist ei asusta harjus kõige külmaveelisemaid (maks. veetemperatuur alla 14 °C) ja väga väikesi jõgesid-ojasid (min vooluhulk <0,1 m³/s).

Sigimine

Suguküpsus saabub Eestis tavaliselt kolmandal eluaastal, osal emastel ka neljandal eluaastal. Harjuse viljakus jääb vahemikku 2000–8000 marjatera. Harjuse absoluutseks viljakuseks on kirjanduses märgitud 1000–36 200 marjatera (Jankovič, 1964). Marjaterad on kollased, küpsete marjaterade suurus munasarjades keskmiselt 2,5 mm, pärast paisumist vees 3,3 mm (Peñáz, 1975). Kudemine toimub pärast kevadise suurvee tipp-perioodi, kui veetase jõgedes alanema hakkab ja veetemperatuur tõuseb 6–7 °C-ni. Lõuna-Eesti jõgedes toimub see tavaliselt aprilli lõpus, Põhja-Eesti jõgedes mai algul. Sõltuvalt ilmastikuoludest võib kudemine kesta paarist päevast poolteise nädalani. Koelmupaikadeks on kruusase-kivise põhjaga kiirevoolulised kohad. Marja areng kestab sõltuvalt vee temperatuurist 2–3 nädalat, sobivaks vee temperatuuriks marja arengu jaoks on hinnatud kuni 14 °C, veetemperatuuri tõus üle 16 °C on marjale tavaliselt hukatuslik või ei suuda vähesed koorunud vastsed hiljem ellu jääda.

Toitumine

Harjuse toiduks on peamiselt jõe põhjaloomastik (ehmestiivaliste, ühepäevikuliste, surusääsklaste, kihulaste, jt putukavastsed, jõe kirpvähk, teod jm selgrootud), kalade osatähtsus harjuse toiduratsioonis jääb ka vanemate isendite puhul peaaegu alati väikeseks (0–4%).

Kasv ja vanus

Kasvukiirus esimestel eluaastatel ca 10 cm aastas, pärast suguküpsuse saabumist enamikus jõgedes kasv aeglustub. Eesti jõgedes kasvab harjus kuni 45–55 cm pikkuseks ja 1–1,5 kg raskuseks, tõenäoliseks elueaks meie jõgedes võib pidada 6–8 aastat..

Ränded

Rännete kohta meie jõgedes andmed puuduvad. Aegajalt tabatakse üksikuid vanemaid isendeid kaugel oma tüüpilistest elupaikadest, sh näiteks rannikumerest või Peipsist.

Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Harjusel on Euroopas kirjeldatud vähemalt viis geograafilises isolatsioonis kujunenud peamist mitokondriaalse DNA liini, mida tuleks kaitsta kui olulisi evolutsioonilisi ühikuid (*evolutionary significant units, ESU*) (Gum *et al.* 2009). Eesti harjusepopulatsioonid kuuluvad seejuures koos loode-Venemaa, Soome ja Põhja-Skandinaavia populatsioonidega mt DNA liini nr. 1. Need liinid on kontaktsoonides ka osaliselt segunenud nii ajaloolistel põhjustel (jõesüsteemide ajaloolised kontaktid, mitmekordsed koloniseerimised) kui inimtegevuse tagajärjel (asustamised) (Gum *et al.* 2005, 2006). Harjusele on võrreldes teiste mageveekaladega iseloomulik suhteliselt madal populatsioonisisene geneetiline muutlikkus, kuid samas väga kõrge populatsioonide diferentseeritus nii jõgikondade vahel kui nende sees (Gum *et al.* 2009). Soome lahe vesikonna harjusepopulatsioonid (Selja, Kunda, Toolse, Mustoja, Valgejõgi) on madalama geneetilise muutlikkusega kui Liivi lahe (Gauja harujõed) ja Peipsi-Pihkva järve (Ahja, Piusa) vesikonda kuuluvad populatsioonid (Gross jt. 2015). Samas on kõigi Eesti harjusepopulatsioonide geneetilise muutlikkuse tase 2–3 korda madalam kui Rootsi, Poola ja Saksamaa harjusepopulatsioonidel, mis viitab võimalikule väikesele efektiivsele populatsiooni mahule ja/või populatsiooni suuruse aeg-ajalt toimunud

vähenevisele kriitiliselt väiksele tasemele, nn. „pudelikaelade“ esinemisele. Eesti harjusepopulatsioonide üldine geneetiline diferentseeritus on kõrge: kogu geneetilisest variatsioonist on vesikondade vahelistest erinevustest tingitud koguni 45.6%, seevastu populatsioonide vahelistest erinevustest vesikondade sees on tingitud vaid 5.0% ja indiviidide vahelistest erinevustest populatsioonides 49.5% (Gross jt. 2015). Vesikondade vahel on keskmiselt üksteisest kõige enam diferentseerunud Soome ja Liivi lahe populatsioonid ning Soome lahe ja Peipsi-Pihkva järve vesikonna populatsioonid, kuid ka Liivi lahe ja Peipsi-Pihkva vesikonna populatsioonide diferentseerumine on suhteliselt kõrge. Geneetilise distantssi põhjal rühmituvad Eesti harjusepopulatsioonid väga selgelt vesikondade kaupa Soome lahe, Liivi lahe ja Peipsi-Pihkva järve populatsioonide grupiks (Gross jt. 2015) ning seetõttu peaks vältima nende genofondide omavahelist segunemist.

Lahendamist vajavad küsimused

Mõnede harjuseasurkondade olemasolu ja seisundi kohta on andmed väga puudulikud (Loobu, Jägala, Soodla, Võhandu, Narva, Pada? asurkonnad);

Ebapiisavalt on uuritud harjuse sigimisbioloogiat ja -ökoloogiat. Uurimist väärrib hüpotees, et ühe olulise tegurina piirab harjuse sigimise edukust meie jõgedes kevadine vee temperatuuri kiire tõus.

Puudub teave olemasolevate asurkondade kudealade paiknemise kohta (kaitse ja varude seisukohalt on selline teave üks kõige olulisemaid);

Puudub Eesti oludes rakendatav meetodika harjuse kalakasvatuseks taastootmiseks;

Piisavalt pole uuritud geneetilisi ja morfoloogilisi erinevusi meie harjuseasurkondade vahel.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

Peamised ohutegurid on järgmised:

1. Veekogude tõkestamine paisudega;
2. Tsükliline veekasutus ja vee liigvähendamine hüdroelektrijaamade juures;
3. Loodusliku sängi rikkumine;
4. Harjusejõgede valgatal tehtavate maaparandustöödega kaasnev setetekoormus;
5. Kaldakaitsevööndi olemasolu nõude eiramine jõe kallastel tehtavatel metsa-, ning põllutöödel;
6. Vee kvaliteedi halvenemine;
7. Kopra tegevus (tõkestamine ja paisutamine koos elupaikade rikkumisega);
8. Looduslike vaenlaste (mink, saarmas, haug) kõrge arvukus;
9. Ebasoodsad kliimaatilised tingimused (põua- ja kuumaperioodid, kevadine vee temperatuuri järsk tõus kudeajal jms);
10. Illegaalne püük;
11. Asurkondade asualade piiratus ja isoleeritus (isoleeritud harjuse asurkondade puhul puudub peaaegu alati võimalus nende taastamiseks pärast negatiivsete mõjude lõppemist.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Harjuse püük on Eestis kõikjal keelatud. Harjuse asurkondade seisundi paranedes on tulevikus mõeldav lubada harjuse piiratud püüki mõnedes jõgedes. Harjuse asurkondade seiret Eestis ei tehta ning seetõttu täpsem ülevaade olemasolevate harjuse asurkondade seisundist puudub. Olemasolev teave asurkondade seisundite kohta on seetõttu juhuslik ja lünklik. Viimastel aastakümnetel ja varasemal ajal kogunenud andmed lubavad arvata, et kõige kriitilisem oli

harjuse asurkondade seisund 1980. aastatel. Alates 1990. aastate keskpaigast on harjuseasurkondade seisund paranenud ja nende leviala laienenud.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Tulevikus võib kaaluda piiratud harjusepüügi lubamist mõnedes veekogudes, kus harjuse seisund seda võimaldab. Piiratud harjusepüügi võimaldamise olulisemad eeltingimused on järgmised:

- on alustatud harjuse kalakasvatustlikku taastootmist ja loodud sellega võimekus olemasolevate harjuseasurkondade tugevdamiseks ning liigi levila laiendamiseks;
- on alustatud konkreetsete tegevustega harjuse levila taaslaiendamiseks ning nõrkade asurkondade tugevdamiseks, esmased uuringud on kinnitanud nende tegevuste tulemuslikkust;
- harjusejõgede tõkestatus on vähenenud, enamiku harjusejõgedel olevate paisude juures on tagatud kalade läbipääs;
- lahendatud on seadusandlusest tulenevad piirangud, mis võimaldavad kaitsealuse liigi piiratud harrastuslikku püüki.

Realistlikuks tähtjaks piiratud harjusepüügi lubamiseks võib olla 2020. a. Selleks ajaks saab eeldatavasti lahendatud enamik kalade rändeprobleemidest harjusejõgedel. Samuti on selleks ajaks võimalik alustada harjuse kalamajanduslikku taastootmist ning jõuda esimeste tulemusteni hävinud harjuseasurkondade taastamisel ning ohustatud asurkondade tugevdamisel.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Asustamine liigi (asurkonna) säilitamiseks on otstarbekas, kui asurkonna arvukus on mingil põhjusel liigselt vähenenud ja on alust arvata, et asurkond end ise normaalselt taastada ei suuda. Üldjuhul on aga asurkonna vähenemisel alati konkreetsed põhjused, mida kõrvaldamata on täiendavad asustused väheotstarbekad. Tihti on koelmute taastamine ja rajamine, vanade paisude likvideerimine, kopra arvukuse piiramine ning isegi elupaikade parendamine mõistlikumad lahendused, kui orienteerumine pidavale asustusmaterjali jõkke laskmisele.

Asustamine liigi (asurkonna) säilitamiseks on aegajalt mõne nõrgema harjuseasurkonna puhul siiski vajalik. Harjus asustab jõgedes tavaliselt liigi- ning kalarikkaid piirkondi kus tal on arvukalt konkurente. Kui asurkonna arvukus on mingil põhjusel väga alla langenud on harjusel tihti raske oma arvukust taastada.

Asustamine levila laiendamiseks on aktuaalne, kuna Eesti jõgede reostuskoormus on viimasel kümnendil oluliselt vähenenud, jõgede tõkestatus on vähenenud ning harjuse asurkonna jaoks on mitmetes jõgedes ja jõelõikudes, kust ta vahepeal hävinud oli, taastunud normaalsed elutingimused.

Kalakasvatustliku taastootmise eesmärgiks on looduslike harjuseasurkondade taastamine ja tugevdamine.

Taastootmise kogemus Eestis

Harjuse taastootmist on seni Eestis katsetatud kolmel korral: Aravuse kalakasvanduses 1994. a, Karilatsi kalamajandis 1995. a ning RMK Põlula kalakasvatusteskuses 2015. a. Kõigil kolmel korral on taastootmine erinevatel põhjustel ebaõnnestunud. 2016 aastal jätkusid katsetused RMK Põlula kalakasvatusteskuses varasemast edukamalt, kuid harjuse taastootmise ja sugukarja pidamise tehnoloogia lõplik välja töötamine alles kestab.

Riskid ja asustamisega kaasnevad vajalikud kaitsemeetmed

Tähtis on, et asustusmaterjal oleks kalahaiguste ja parasiitide suhtes kontrollitud ja asustamiste juures oleks välditud haigustekitajate sattumine veekogudesse.

Veekogudesse, kus juba on looduslik harjuse asurkond, tuleks asustada ainult sama loodusliku asurkonna järelkasvu (tähtis on säilitada meie praeguste harjuse asurkondade geneetiline mitmekesisus). Asustamist uutesse veekogudesse tuleks läbi viia plaanipäraselt, tuginedes eelnevatele uuringutele ja asustuskavale.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Vajalik on asurkondade seisundi seire. Paljundamise ja kasvatamise tehnoloogia vajab algul katsetamist.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Kalamajandusliku taastootmise ja asustamise kogumaht võiks olla ca 5000 isendit aastas ja asustamiseks tuleb kasutada 1-aastaseid isendeid (asustamine kevad-suvel). Asustusnorm pinnaühiku kohta sõltub väga suuresti konkreetsetest tingimustest ja sobivate elupaikade ulatusest jões. Seejuures tuleks arvestada mitte ainult noorjärkudele, vaid ka vanematele isenditele sobivate elupaikade olemasolu. Kõige üldisemalt võiks suuremate jõgede puhul soovitada asustusnormiks kuni 500 isendit ja väiksemate jõgede puhul kuni 200 isendit ühte jõelõiku. Asustama peaks reeglina 3 aasta vältel, et tekiks või taastuks kiiresti asurkonna normaalne vanuseline struktuur.

Vajalikud tegevused harjuse seisundi parandamiseks

1. Minevikus hävinud harjuseasurkondade taastamine
2. Ohustatud harjuseasurkondade tugevdamine.

Hävinud harjuseasurkondade taastamine on vajalik eelkõige Pirita, Elva, Purtse, Pühajões ning Võhandu jões ülalpool Vagula järve. Uurida tuleb harjuseasurkondade taastamise võimalusi Ambla, Rannapungerja ja Tagajões, samuti püsiasiurkondade väljakujunemise eeldusi Pada, Võsu ja Porijões.

Harjuseasurkondade taastamiseks on oluline kasutada geneetiliselt võimalikult lähedast asustusmaterjali. Hävinud harjuseasurkondade taastamist on võimalik läbi viia kahel viisil:

- isendite väljapüük ja ümberasustamine;
- harjuse kalamajanduslik taastootmine ja asustamine.

Olemasolevate ohustatud harjuseasurkondade tugevdamiseks on otstarbekas harjuse kalamajanduslik taastootmine ja asustamine. Asurkondade tugevdamist tuleks läbi viia ainult sama asurkonna baasil. Asurkondade tugevdamise vajaduse üle saab otsustada eelnevalt läbiviidud seire tulemuste põhjal.

Kasutatud kirjandus

Gross, R., Paaver, T, Aid, M., Burimski, O., Pukk, L., Haugjärv, K. 2015. Kalade taastootmise alased uuringud. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1.1/14/235 2014. aasta aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse osakond. Tartu, 42 lk.

Gum, B., Gross, R., Kühn, R. 2005. *Mitochondrial and nuclear DNA phylogeography of European grayling (Thymallus thymallus): evidence for secondary contact zones in Central Europe*. Molecular Ecology, 14, 1707–1725.

Gum, B., Gross, R., Kuehn, R. 2006. *Discriminating the impact of recent human mediated stock transfer from historical gene flow on genetic structure of European grayling (Thymallus thymallus L.)*. Journal of Fish Biology, 69(Supplement C), 115–135.

Gum, B., Gross, R., Geist, J. 2009. *Conservation genetics and management implications for European grayling, Thymallus thymallus: synthesis of phylogeography and population genetics*. Fisheries Management And Ecology, 16, 37–51.

Gönczi, A. P. 1989. *A study of physical parameters at the spawning sites of the European grayling (Thymallus thymallus L.)*. Regulated Rivers: Research & Management, vol. 3, 221–224.

Harjuse *Thymallus thymallus* kaitse tegevuskava (eelnõu) 37 lk

Jungwirth, M. & Winkler, H. 1984. *The temperature dependence of embryonic development of grayling (Thymallus thymallus), Danube salmon (Hucho hucho), arctic char (Salvelinus alpinus) and brown trout (Salmo trutta fario)*. Aquaculture, 38, 315–327. Järvekülg, 2001;

Peñáz, M. 1975. *Early development of the grayling Thymallus thymallus (Linnaeus, 1758)*. Acta Scientiarum Naturalium, Academiae Scientiarum Bohemoslovacae Brno, 9, 1–35.

Seppovaara, O. 1982. *Harjuksen (Thymallus thymallus L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa*. Riista ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto monistettuja julkaisuja No 5, 88 pp.

3.2.2. TÕUGJAS *Aspius aspius* (L.)

M. Tambets

Kaitsestaatus

Eestis looduskaitsealuste liikide II kategooria; EL loodusdirektiivi II ja IV lisa; Berni konventsiooni III lisa. Tõugjas võeti 1992.a. riikliku kaitse alla ja tema püük on keelatud.

Bioloogia üldalused

Levik ja elupaik

Eestis on tõugjas levila põhjapiiri lähedal. Tõugjas esineb arvukamalt Peipsi järves ja Võrtsjärves ning nende järvede suuremates jõgedes (Narva jões, Suur- ja Väike-Emajões, Pedja ja Põltsamaa jões), samuti nende jõgedega seotud väiksemates järvedes. Tõugjas asustab ka selle piirkonna väiksemaid jõgesid, kasutades seda peamiselt kudemispaijana. Tõugjat on tabatud Koiva jõe vesikonna jõgedest (nt Mustjõest), aga ka Pärnu ja Kasari jõest ning juhuslikult rannikumerest.

Sigimine ja toitumine

Võrtsjärves saavad emased suguküpseks 5–6-aastaselt (SL 45–55 cm), isased 4–5-aastaselt (SL 40–50 cm) s.o. aasta hiljem kui lõunapoolsematel aladel – Rumeenias ja Leedus. Tõugjas võib sooritada lühikesi kuderändeid. Koeb tavaliselt aprilli teisel mai esimesel poolel, liivase või kruusase põhjaga aladel. Absoluutne viljakus oli kahel isendil (SL 56 ja 60 cm) 134 500 ja 381 000. Tõugjas on alates teisest eluaastast röövtoiduline süües enamasti väikesi (SL < 12 cm) karpkalalasi (viidikas, särg). Neeluhambaid kasutab saagi purustamiseks. Võrreldes teiste Eesti looduslike karpkalalastega kasvab tõugjas kõige kiiremini – isaste kasvukiirus on mõnevõrra suurem kui emastel. Suurim Eestis registreeritud tõugjas püüti Emajõest 2011. aastal (emase isendi täispikkus oli 81 cm ja kaal 6,76 kg). Enne püügikeelu kehtestamist püüti tõugjat Peipsi järvest 1–4 t aastas, Võrtsjärvest 0,1–0,8 t aastas.

Haigused

Parasitofaunat on Eestis vähe uuritud; Võrtsjärves ja Peipsi järves on kindlaks tehtud vaid viie parasiidiliigi esinemine. Arvukamalt esinesid trematood *Diplostomum spathaecum* (silmad) ja vähilaadne *Ergasilus sieboldi* (lõpused).

Lahendamist vajavad küsimused

Kogu populatsiooni ja kudekarja arvukus, vanuseline koosseis, koelmualade seisund, röövpüügi ja kaaspüügi maht vajavad uuringuid.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Asurkondade tugevdamine ja levila laiendamine.

Taastootmise kogemus Eestis

Tõugja paljundamist on katsetatud Haaslava kalakasvanduses ja saadud positiivseid tulemusi. Taastootmise meetodika väljatöötamisel on arvestatud teiste maade, eelkõige Soome kogemusi. Toodetud, peamiselt ühesuvine noorkala, on asustatud Emajõkke.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu. Asustusmaterjali vanus ja suurus, asustamise aeg ja kestvus.

Asustusmaterjalina on seni kasutatud Emajõe süsteemi kalade järglasi, Emajõega seotud veekogudes tuleks samal põhimõttel jätkata. Asustamisel Pärnu ja Kasari jõkke võib kaaluda ka asustusmaterjali hankimist Läti veekogudest. Tõugja kaitse tegevuskava eelnõu näeb ette tõugja taasasustamist Pärnu ja Kasari jõkke, populatsiooni tugevdamine on otstarbekas ka Põltsamaa ja Laeva jões, mille kvaliteet tõugja elupaigana on rändetõkete likvideerimise tulemusena oluliselt paranenud. Kui lahendatakse Võhandu jõe Räpina paisu kui kalade rändetõkke probleem, võib tõugjat asustada ka Võhandu jõkke.

Aastal 2017 aastal on Eesti Loodushoiu Keskuse poolt teostatava LIFE projekti „Happyriver“ raames plaanis Haaslaval inkubeerida, kasvatada ja asustada Laeva jõe alamjooksule ühesuvistena 10 000 tõugjat. Asustada tasub ühesuvised noorkalu. Asustamine toimub sügisel. Asustamiste kestvus oleneb asurkondade seisundist. Asustamisega peaksid kaasnema selle tegevuse edukuse uuringud. Veekogudes, kus tõugja asurkond praegu puudub, saab uuring esialgu tugineda arvukuse dünaamika andmetele, mujal on vaja luua meetodika asustatud

kalade eristamiseks looduslikest nt otoliitide mikroanalüüs jt. Tuleb jätkata elupaikade parandamist, eriti rändetõkete likvideerimist, tõhustada kudemisaegset kaitset ja tõsta avalikkuse teadlikkust (vajadus püütud kalad elusalt vette tagasi lasta).

Kasutatud kirjandus

Järv, L. (2007). Tõugjast. Kalastaja, 44, 18–22.

3.3. Prioriteet III – kaitsealused liigid, mille suhtes püügihuvi võib tekkida, kuid taastootmine vajab eeluuringuid, sest asurkonna püügivaru tasemele tõstmise võimalused vajavad selgitamist.

3.3.1. ATLANDI TUUR *Acipenser oxyrinchus* (Mitchill, 1815)

M. Tambets

Kaitsestaatus

Eesti looduskaitsealuste liikide III kategooria, Eesti punase raamatu 0 kategooria (hävinud või tõenäoliselt hävinud); EL loodusdirektiivi II ja IV lisa; HELCOM punase raamatu kategooria RE (regionaalselt hävinud).

Taksonoomiline asend

Meil esinenud tuura peeti varem liigiks *Acipenser sturio* (varasem eestikeelne nimi Atlandi tuur). Arheoloogiliste leidude ja muuseumieksemplaride DNA uuringud näitasid, et viimastel sajanditel Läänemeres elanud tuur on Kanada ja Ameerika rannikul elava tuuraliigi *Acipenser oxyrinchus* liigikaaslane. Värske eestikeelse ihtüoloogilise nomenklatuuri alusel on just liigi *A. oxyrinchus* nimeks Atlandi tuur (*A. sturio* on sel juhul Euroopa tuur). Euroopas soovitatakse liigi *A. oxyrinchus* Läänemere asurkonna käsitlemisel kasutada vorminimetust Balti tuur.

Bioloogia

Kiirekasvuline ja suurte mõõtmetega (Eestis püütud suuremad isendid on kaalunud üle 100 kg), kuid väga aeglaselt küpsev (isased saavad suguküpseks 7–9, emased 8–14 aastasel) siirdekala. Eestis pole kunagi olnud arvukas, sest sobivaid kudemiskohti on vähe (teada on kuderänne Narva jõkke, oletada võib ka kunagist paljunemist Pärnu jões). Väljasuremise põhjused on olnud Läänemere vesikonna suurte kudejõgede tõkestamine ja reostamine ning ülepüük. Toitub selgrootutest ja väikestest kaladest. Koeb kiirevoolulistes sügavates kohtades suurtes jõgedes. Eestis püüdsid tuura juba kiviaja inimesed. Suurte kudejõgede tingimuste muutmine ja ülepüük kallid kaaviari saamiseks põhjustasid 1900 aastatest alates Läänemere tuura asurkonna kiire vähenemise. Eestis püüti pärast II Maailmasõda eeskätt Läänerannikult vaid üksikuid suuri isendeid, tõenäoselt eksikülalisi. Viimane neist oli Eesti rekordkala, 136 kg raskune Muhumaa rannas 1996 püütud tuur, kellele kalurid andsid hüüdnimeks Maria. Kahjuks see kala hukkus,

temast on säilinud topis ja mulaaž. Rinnauime esimese kiire aastaringide järgi võis tema vanust hinnata vähemalt 47 aastale.

Atlandi tuur on eristatav teistest Eesti vetesse sattunud (asustatud või kalakasvandustest põgenenud) tuurlastest (vene tuur, siberi tuur, bester jt.) selja nahas, kilbiste ridade vahel paiknevate rombiate plaadikeste järgi, teistel liikidel on seal naastud, terakesed või tähekujulised plaadid.

Seisund

Asurkonna taastamine on algjärgus ja seisundit on vara hinnata. Kalanduslikku tähtsust esialgu ei oma.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus, taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Läänemere tuuraasurkonna taastamine liigi *Acipenser oxyrinchus* alusel algas saksa ja poola teadlaste initsiatiivil. Praeguseks on Kanada päritolu asustusmaterjali paljundatud ja asustatud mitmetesse Läänemere suubuvatesse jõgedesse. Neid on lastud ka Eestis Narva jõkke. Noorkalad selleks toodi Kanadast ca 1 g raskustena, neid kasvatati aasta jooksul Karilatsi ja Störfischi kalamajandis ning kuni 400 isendit asustati 2013. a. sügisel 0,1–1 kg raskustena Narva jõe alamjooksule. Narva jõgi meie suurima jõena on tuurale sobiv elupaik, kus ta ajaloo vältel on ka kudenud. Praeguseks on liigi mitmel pool asustatud tuurasid püütud Läänemerest juba arvukalt, sh ka Eesti vetest. Eestis asustatud ja märgistatud kalu on püütud Soome lahest.

Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Peale asustamise on vajalik selgitustöö keskkonnakaitsega tegelevates ametkondades ja kalurite seas, püügikeelu asendamine preemia maksmisega keskkonnaministeeriumi esindajatele elusalt üleantud isendite või tagasi lastud kalade andmetest teavitamise eest. Isetaastuva tuurapopulatsiooni loomine Eesti vetes on arvestades kala pikaelasticust palju aastaid nõudev looduskaitse tegevus. Kuna see tegevus pole seotud äriliste huvidega ja tegemist on väljasuremise ohus oleva liigiga, siis on vajalik mainitud abinõude riiklik finantseerimine, millele peaks lisanduma looduskaitset toetavate ühiskondlike huvirühmade toetus.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu. Asustusmaterjali vanus ja suurus.

Asustamise aeg ja kestvus

Tuura taastamine Läänemeres k.a. paljundamise ja kasvatamise tehnoloogia väljatöötamine toimub rahvusvaheliselt koordineeritava programmi alusel. Läänemeremaad, sh Eesti, taotlevad Euroopa Liidu toetust ühisele Läänemere tuura taastamise programmile, mille raames toimuks tuura asustamine kõikidesse teadaolevatesse ajaloolistesse tuurajõgedesse, ka Narva jõkke. Asustusmaterjalina kasutatakse Kanadas looduslikult elavate ja/või Saksamaal ning Poolas loodud sugukarja kuuluvate isendite järglasi. Asustatakse erinevaid vanusjärke, vastkoorunutest kahesuvisteni. Eestis planeeritakse asustada 100 000 vastkoorunut, 10 000 samasuvist ja 100 kahesuvist aastas. Programmi raames arendatakse erinevaid kalakasvatustlike meetodeid. Eestis katsetatakse noor- ja sugukalade intensiiv- ja tiigikasvatust erakalakavandustes. Edaspidi

võiks ette näha tuura inkubeerimist ja kasvatamist RMK Põlula kalakasvatustalituses; selle eelduseks on vastava tehnilise võimekuse loomine.

Kasutatud kirjandus

Järv, L. (2008). Ühest hääbuvast loodusmälestisest – atlandi tuurast. Kalastaja, 46, 18–26.

3.3.2. SÄGA *Silurus glanis* (L.)

H. Jaanuska

Kaitsestaatus

Eestis II looduskaitse kategooria; Eesti punane raamat I kategooria (eriti ohustatud); Berni konventsiooni III lisa.

Bioloogia

Levik ja elupaik

Lõunapoolse levikuga liik. Säga kaasaegne levik hõlmab Kesk- ja Ida-Euroopat. Eestisse, Lõuna-Soome ja Lõuna-Rootsi levis see liik pärast viimast jääaega soojemal (tõenäoliselt boreaalsel, 8–5 tuhat aastat tagasi) kliimaperioodil. Kliima jahenemine ja püük, samuti jõgede reostamine on põhjustanud selle liigi arvukuse vähenemist, eriti levila põhjapiiril. Praeguseks on säga Soomes välja surnud (viimane isend püüti 1960), ent elab veel Lõuna-Rootsis (kuni 60° põhjalaiust). Eestis on säga kindlalt alles Emajõe vesikonnas (kaasa arvatud Peipsi järv ja Võrtsjärv), ent vähearvukas. Kliima soojenemisega on see liik tõenäoliselt suutnud mõnevõrra oma arvukust suurendada; 1999.a sattus kalurite mitteametlikel andmetel püünistesse kuni 100 isendit, aastatel 2010-2012 laekus samuti teateid sägade püügist nii kutselistelt kui harrastuskaluritelt. Viimastel aastatel on vaid üksikuid teateid sägade püügist Emajõest ja Lämmijärvest. Võrtsjärvest on kindlad andmed kahe säga püügist 1985 aastal. Teateid on säga püükidest Pärnu lahest, Väinamerest ja Kasari jõest, kuid pole teada, kas need on kohapealsed kalad või eksikülalised mujalt nt Lätist. 2014-2015 aastal laekus kaks teadet säga tabamisest Vagula järvest, antud juhul võib tegu olla ka põgenikega kalakasvandusest. Arheoloogilised andmed näitavad säga varasemat laialdast levikut Eesti alal.

Sigimine

Suure tõenäosusega ei õnnestu sägal Eesti kliimaatilistes oludes paljunemine igal aastal. Selge ei ole püügisurve mõju populatsiooni vähearvukale sugukarjale. Säga elab peamiselt taimestikurohkete süvikute põhjas aeglasevoolulistes jõgedes, vanajõgedes ja järvedes, samuti riimvees; on aktiivne öösi. Kesk-Euroopas saavad emased suguküpseks 4–5-aastastena, isased 3–4-aastastena. Koeb tavaliselt jõgedes kaldajärsakute all, kus puujuured ja õõnsused pakuvad piisavat varjet. Koetud mari kleepub taimejuurtele. Marjaterade läbimõõt (vees paisununa) on 3–4 mm. Absoluutne viljakus (Ungaris) on 10 000–480 000. Kudemine toimub öösel ning algab, kui vee temperatuur on 22–24 °C ja ei lange öösel alla 18–19 °C. Isane valvab arenevat marja. Looteline areng on lühike (ca 60 kraadpäeva), vastseiga vältab 4–5 päeva.

Toitumine

Säga toitub noorena suurematest veeputukatest, zoobentosest, konnadest ja konnakullestest, väikestest kaladest; vanemad isendid on röövkalad, kes söövad suuremaid kalu ja isegi vette

sattunud imetajaid aga ka surnud loomi. Kalduvus kannibalismile on väiksem kui paljudel teistel röövkaladel. Kesk-Euroopa kalatiikides on kahesuviste täispikkus (TL) 40–65 cm ja täiskaal 500–1200 g, viiesuvistel vastavalt 100–130 cm ja 7000–10 000 g. Eesti oludes on säga valdavalt väheväärtuslikest karpkalalastest koosnevas kalastikus tänu oma suurele suule ja neeluavale, heaks biomelioraatoriks.

Lahendamist vajavad küsimused

Lünklikud on teadmised säga leviku (esinemine Kasari jõgikonnas ja Pärnu lahes, sh päritolu), kogu populatsiooni ja kudekarja arvukuse, vanuselise koosseisu, koelmualade seisundi, röövpüügi ja kaaspüügi mahtude, Eesti populatsiooni geneetilise eripära ja Kesk-Euroopast imporditava asustusmaterjali ja Eesti sägapopulatsiooni vahelise geneetilise erinevuse kohta. Teadmata on limiteerivad tegurid, mis piiravad arvukuse tõusu.

Seisund

Eestis haruldane kalaliik. Kaitsealusena kalanduslikku tähtsust ei oma. Seisund oleneb eeskätt kudemise edukusest, mis sõltub looduslikest tingimustest.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Taastootmine võib osutada vajalikuks loodusliku populatsiooni tugevdamiseks, samuti varasemate asurkondade taastamiseks (Pärnu, Matsalu). Võimalik, et Eesti asustusmaterjali saaks kasutada säga asurkonna taastamiseks Soomes. Alustada tuleks (potentsiaalsete) sugukalade koondamisega mõnda Emajõe vesikonnas asuvasse kalakasvandusse ja kunstliku taastootmise ettevalmistamisega. Selleks on vajalik preemiasüsteem sugukalade saamiseks kaluritelt. Vajalik on säga kasvatus tehnoloogia katsetamine ja tootmiskõlbliku tehnoloogia juurutamine. Peipsi piirkonna kalandusstrateegia 2015-2023 on seadnud üheks eesmärgiks ohustatud kalaliikide (Peipsi siig, säga) taastamise kalakasvatusliku taastootmise abil, antud tegevussuunale planeeritakse panustada viis protsenti rannapiirkonna vahenditest.

Taastootmise kogemus Eestis

Eestis pole säga paljundatud. Säge on Kesk-Euroopas (Poola, Tšehhi, Ungari jt) traditsiooniline kalakasvatuse objekt ning tema paljundamise ja kasvatamise metoodika on seal välja töötatud. Säge kasvatatakse ka Lätis. Säge vastseid ja noorkalu on Eesti kalakasvandustesse juba sisse toodud Poolast.

Taastootmise tegevuskava

Asustusmaterjali vanus ja suurus, asustamise aeg ja kestvus

Asustamiseks sobiksid samasuvised kalad, kelle asustamine toimuks augusti lõpus-septembri algul, et kala jõuaks kohaneda temperatuurilangusega looduses. Samasuvised kalad võiksid selleks ajaks olla 30–50 grammi raskused.

Geneetilise mitmekesisuse kaitse

Soomes on säga välja surnud, Eestis ja Rootsis haruldane. Käivitades säga taastootmist, tuleb arvesse võtta Eesti sägade geneetilisi iseärasusi – nt paremat sobivust Eesti kliimale. Säge

asustusmaterjali import Lõuna-Euroopast kaubakala tootmiseks kalakasvandustes on juba alanud. 2015. aastal käivitati Eesti Maaülikoolis esimesed uuringud Eesti säga populatsiooni erinevuste väljaselgitamiseks lõunapoolsetest populatsioonidest. Selle eesmärgiks on otsustada, kas lähimaade säga sobib Eesti säga taastootmiseks.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses

Eesti oludes sobib asustusmaterjali tootmiseks kinnise veekasutussüsteemiga kalakasvandus, mis võimaldab hoida liigile sobivat suhteliselt kõrget temperatuuri ja saada varakult sobiva suurusega asustusmaterjali. Säge sugukarja pidamine loodusliku veerežiimiga kasvanduste tiikides on vajalik tootmistsükli järjepidevuse kindlustamiseks. Praegu säge asustusmaterjali tootvaid kalakasvandusi pole.

Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

1. Esimene prioriteet:
 - Emajõgi: alates Ahja jõe suudmest – Praagani
 - Peipsi- ja Lämmijärv: Pedaspää lahest – Värskala laheni
2. Teine prioriteet:
 - Emajõe ülemjooks: Võrtsjärvest kuni Ahja jõe suudmeni
 - Võrtsjärv
3. Kolmas prioriteet:
 - Pärnu jõe alamjooks: Sindi paisust suudmeni
 - Kasari jõe alamjooks

Kasutatud kirjandus

Ojaveer, E., Pihu, E., Saat, T. (2003). Fishes of Estonia. Estonian Academy Publishers, lk 252-259.

Peipsi Kalanduspiirkonna arendusstrateegia 2015 – 2023

[http://www.pkak.ee/files/pkak/PKP%20strateegia%202015-2023%20\(muudatus%202016\).docx](http://www.pkak.ee/files/pkak/PKP%20strateegia%202015-2023%20(muudatus%202016).docx)

3.4. Prioriteet IV – kalamajanduslikult olulised, kuid mitte ohustatud liigid, mille püügivaru suurendamine taastootmise kaudu on soovitatav tööndusliku või harrastuspüügi arengu huvides või seisundi halvenemisel teatud piirkondades liigikaitse eesmärgil.

3.4.1. JÕESILM *Lampetra fluviatilis* (L)

M. Tambets

Kaitsestaatus

EL loodusdirektiivi II lisa; Berni konventsiooni III lisa (kaitstavad liigid); Eesti punase raamatu IV kategooria (vajab tähelepanu).

Bioloogia

Eestis on silm tavaline siirdekala, arvukaim Soome ja Liivi lahes. Koeb enamikus merre suubuvates jõgedes-ojades aprillis-mais, suhteliselt kiirevoolulistes liivase-kruusase või kruusase põhjaga kohtades. Suurimad kudejõed on Narva ja Pärnu.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

Jõesilmu kui anadroomset kalaliiki, kes paljuneb jõgedes ja kasvab ning saavutab suguküpsuse meres, ohustab eelkõige jõgedes paiknevate elupaikade rikkumine ja ligipääsu blokeerimine kudealadele. Töönduspüügi objektina võib seda liiki teoreetiliselt, vale püügikorralduse puhul, ohustada ka ülepüük.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Oluline püügiobjekt, püük toimub peamiselt vooluveekogudes sügisese kuderände ajal. Saak oli 1928–1938 keskmiselt 67t (41t–102t), 1969–1983 – 26t (3t–68t), 1992–1999 – 10t (1t–25t). 1959–1961 ja 1978–1983 väga väike saak oli põhjustatud looduslikest teguritest. Alates 2000. aastast on silmusaagid olnud suhteliselt stabiilsed ja kõrged, 25-66 t aastas.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Praegu on silmupüük reguleeritud peamiselt püügivahendite limiteerimise ja keeluaja kaudu. Püügikeeld jõgedes vältab 01.03. kuni 30.06.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Käesoleval ajal vajadus jõesilmu kunstlikuks taastootmiseks puudub. Silmu asurkonna taastamiseks jõgedes/jõelõikudes, milles on koelmute parandamise või rändetõkete kõrvaldamise tulemusena elupaigad taastatud, võib olla otstarbekas taastoodetud silmu taasasustada. Kui osutub vajalikuks silmu paljundamine, tuleb käivitada väikesemahuline silmu kalakasvatustliku taastootmise pilootprojekt. Selleks tuleb jõesilmu inkubeerimiseks ja asustamiseks vajaliku seadmetiku ning oskusteabega varustada üks kalakasvandus. Silmu kalakasvatustliku taastootmise kohta saab hankida oskusteavet nii Eestist, Soomest kui ka Venemaalt Leningradi oblastist.

Taastootmise kogemus Eestis ja taastootmise tulemuslikkuse hinnang, riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

1970–80 aastatel inkubeeriti püügivõimaluse suurendamiseks Keila-Joa ja Sindi kalakasvandustes massiliselt jõesilmu marja. Vastsed asustati jõgedesse. Veel 1992. ja 1993. a lasti Pärnu jõkke vastavalt 3,5 ja 2 milj. vastset. Tulemusi pole hinnatud.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Asustusmaterjal peab pärinema lähedalasuvatest jõgedest. Inimtekkeliste rändetõketega jõgedes, kus tõkkest ülesvoolu asuvad noorjarkudele sobivad elupaigad, tasub silmu noorjärke asustada rändetõketest ülesvoolu, et tugevdada jõgedes silmupopulatsioone. Asustamine on mõttekas ainult niisugustel jõgedel, kus silmul on võimalik pärast moonet merre laskuda. Eriti sobilikud on selliseks tegevuseks Pärnu jõestiku jõed. Asustamiseks valitud jõelõikudes tuleb käivitada asustamise tulemuslikkuse hindamise projekt – hinnata silmuvastsete eri

generatsioonide arvukust enne ja pärast asustamist. Asustamisejärgselt tuleb seirata ka täiskasvanud silmude esinemist ja arvukust.

Kasutatud kirjandus

Järv, L. (2010). Jõesilmust. Kalastaja, 57, 16–23

3.4.2. MERIFORELL *Salmo trutta trutta* L. *M. Kesler, K. Klaas, R. Gross*

Kaitsestaatus

Eesti punane raamat, II kategooria (ohualdis).

Bioloogia

Levik ja elupaik

Siirdekala, 2 (3) esimest eluaastat veedab magevees, seejärel rändab Läänemerre, kust täiskasvanud isendid tulevad enamasti kodujõkke kudema. Magevees on noorjärkude elupaigaks puhtad, jahedaveelised, piisava kruusase põhjaga vooluveekogude lõigud.

Sigimine

Senistel andmetel on Eestis ca 100 kudejõe ja oja (koos lõhejõgedega). Soome lahe vesikonna jõgedest, kus esineb ainult meriforell, on kõige olulisemad Pühajõgi, Pada, Toolse, Vainupea, Mustoja, Altja, Võsu, Pudisoo, Loo, Vihterpalu. Liivi lahe vesikonnas Timmkanal (koos Rannametsa jõega), Saaremaal Punapea ja Pidula, Hiiumaal Vanajõgi. Suguküpsete kalade tõus jõkke võib alata augusti teisel poolel, haripunkt enamasti septembris-oktoobris. Absoluutne viljakus 2800–8500, suhteline viljakus 2300–3700 marjatera 1 kg täiskaalu kohta. 1 liitris ligikaudu 7500 marjatera. Kudemine toimub valdavalt alates veetemperatuurist 3–4 °C oktoobris-novembris ja võib kesta jaanuarini. Koelmuiks ja noorkalade kasvualaks on kruusase-kivise põhjaga kiirevoolulised jõelõigud. Eelvastsed kooruvad kevadel, tavaliselt aprillis. 20–30 päeva vanuselt lähevad üle aktiivsele toitumisele. Jõest laskuvad valdavalt 2aastastena, kudema naasevad pärast 2–3 meres veedetud suve (Harris & Milner, 2006, Jonsson & Jonsson, 2011).

Ränded

Meriforell enamasti ei soorita pikki rändeid, kuid Eestis märgistatud forelle on taaspüütud ka Bornholmi ümbrusest ja Botnia lahest (nn kaugrände meriforell). Eesti vetest saadakse sageli mujal, eeskätt Soomes, aga ka Poolas ja Lätis märgistatud meriforelle. Ka üksikud Rootsis märgistatud forellid on taaspüütud Eesti vetest.

Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Forell on morfoloogia, ökoloogia ja käitumise poolest väga varieeruv liik ja seetõttu on forelli erinevaid vorme tunnustatud ka iseseisvate liikidena või alamliikidena, kes aga geneetiliste uuringute põhjal seda siiski pole. Näiteks alamliikidena eristatud jõe- (*S. trutta fario*), meri- (*S. trutta trutta*) ja järveforell (*S. trutta lacustris*) ei ole monofüleetilised grupid (Guyomard *et al.*, 1984; Hindar *et al.*, 1991; Bernatchez *et al.*, 1992). Mitokondriaalse DNA (mtDNA) põhjal on Lääne- ja Kesk-Euroopas eristatud viis tugevalt diferentseerunud fülogeneetilist liini, kusjuures põhjapoolsed (Läänemere, Barentsi mere ja Valge mere) forellipopulatsioonid

kuuluvad nn. Atlandi liini (Bernatchez, 2001). Soome lahe meriforelli-populatsioonid jagunevad DNA mikrosatelliidimarkerite geneetilise distantssi põhjal neljaks populatsioonide rühmaks, mis vastavad geograafiliselt Eesti, Venemaa (Karjala), Soome ja Soome-Venemaa piiriala populatsioonidele (Koljonen *et al.*, 2014). Kõige vähem on üksteisest diferentseerunud Eesti Soome lahe populatsioonid ja kõige kõrgem on populatsioonide diferentseeritus Soome-Venemaa piirialal.

Eesti Soome lahe, Liivi lahe, Saaremaa ja Hiiumaa meriforellipopulatsioonide keskmine geneetiline muutlikkus üksteisest oluliselt ei erine, samas on piirkondade sees populatsioonide vahel siiski olulisi erinevusi (Gross jt., 2015). Eesti meriforellipopulatsioonide kogu geneetilisest variatsioonist on eelnimetatud piirkondade vahelistest erinevustest tingitud 2.6% ja 3.8% on tingitud populatsioonide vahelistest erinevustest piirkondade sees. Erinevate piirkondade sees on populatsioonide diferentseeritus suhteliselt sarnane. Piirkondade vahel on keskmiselt kõige enam üksteisest diferentseerunud Liivi lahe ja Hiiumaa meriforellipopulatsioonid ja kõige vähem diferentseerunud Saaremaa ja Hiiumaa populatsioonid (Gross jt., 2015). Populatsioonide geneetilise distantssi põhjal rühmituvad Eesti meriforellipopulatsioonid üsna täpselt geograafiliste piirkondade kaupa Liivi lahe, Soome lahe, Hiiumaa ja Saaremaa populatsioonide grupiks (Gross jt., 2015). Seetõttu vajavad Eesti meriforellipopulatsioonid piirkondade kaupa eraldi säilitamist ning kaitset.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

Peamised inimtekkelised ohutegurid on jõgede tõkestamine, halb veekvaliteet jõgedes (Purtse ja Pühajõgi), maaparandus, kalapüük, eriti röövpüük. Ohtlikud võivad olla ka ökosüsteemsed muutused Läänemeres. Madala veeseisu korral meres võivad väiksemate jõgede ja ojade suudmealad olla sugukaladele läbimatud (nt Hiiumaal). Rändetakistused ja suur kalastussuremus on põhjusteks, miks meriforell on Eesti punase raamatu II kategooria liik.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Meriforell on väärtuslik püügikala. Varu üldine seisund on Eestis oluliselt parem kui lõhel, sest talle sobivate kudejõgede arv (ca 100) ja seega populatsioonide arv on suurem, sellest tulenev elupaikade pindala ning korduvkudejate arv on samuti suurem ning seega vastupidavus erinevatele muutustele on tõhusam. Teisisõnu on selle liigi säilimise võimalused võrreldes lõhega oluliselt suuremad, mis vähendavad vajadust antud hetkel panustada liigi kaitseks kalakasvatustliku taastootmise teel. Forelli tähnike arvukus oli aastatel 1995–2005 madalseisus, kuid hilisemal perioodil on arvukus tõusnud. Pärnu- ja Saaremaal asustati 1980. aastail palju samasuvist tähnikut. Viimaste sisselaskmine muutis laskujate produktsiooni suuremaks ja stabiilsemaks: taastootmise maht ei sõltunud ainult loodusliku kudemise õnnestumisest ja veekogu potentsiaal kasutati täielikumalt ära. Varu seisundit kajastavad mingil määral saagid, looduslikku taastootmist aga noorkalade arvukus kudejõgedes. Enne Teist Maailmasõda ja kuni 1980. aastani meriforelli saagi kohta eraldi arvestust ei peetud, vaid see liideti lõhesaagiga (vt. lõhe). 1981–91 püüti meriforelli Soome lahest 2–4 t. Teistes püügipiirkondades on saaki deklareeritud vaid 1991.a – 1 t. 1992–99.a oli statistiline saak Soome lahes 5–14 t, mujal 1–2 t., aastail 2000–2014 oli kogusaak 9–22 t. Soome lahest püütud meriforellide seas on hulgaliselt Soomes asustatud forelle.

Rakendatud ja täiendavalt vajalikud kaitsemeetmed

Püügi reguleerimine

Täielik või osaline püügikeeld kehtib kudejõgedes ja meres kudejõgede suudmealal. Alammõõt on Eestis 50 cm (L). Vajalikud kaitsemeetmed on samad kui lõhe puhul - röövpüügi ohjeldamine, kudeaegse rahu tagamine jms.

Looduslike püüasurkondade kujunemisele kaasaaitamine (sigimistingimuste parandamine jõgedes). Tähtsamad meetmed:

1. Rännet takistavatest tõketest läbipääsu tagamine, sh kopratammide likvideerimine.
2. Truupide korrastamine kudeojadel ja võimalusel allavoolul esimeste truupide asendamine sildadega.
3. Täiendavate koelmute ja noorkalade kasvualade rajamine.
4. Vee kvaliteedi parandamine kudejõgedes, s.o veepuhastusjaamade (seadmete) renoveerimine ja rajamine. Esmajärjekorras vajalik Vääna, Keila, Selja jõe vesikonnas.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Meriforelli kalakasvatustliku taastootmise peamine eesmärk on nõrkade või hävinud (ohustatud) asurkondade toetamine ja taastamine.

Seoses meriforelli varude suhteliselt rahuldava seisundiga ei ole eelseisvaks perioodiks meriforelli geneetilise materjali kogumist ega säilitamist planeeritud. Pikemas perspektiivis on võimalik meriforelli varude olulise halvenemise tingimustes RMK Põlula kalakasvatustalitusel taas alustada selle kalaliigi geneetilise materjali kogumist ja säilitamist. Taastootmise vajadust hetkel ei ole ja abinõu vajalikkust tuleks hinnata iga viie aasta järel.

Taastootmise kogemus Eestis

Eestis alustati meriforelli kunstlikku taastootmist 1936. a. Marja hautati peamiselt Keila-Joa ja Pidula kasvanduses, näiteks 1938. a inkubeeriti Keila-Joal 488 000, Pidulas 112 000 marjatera. Meriforelli maimude ja vastsete asustamine jätkus aastail 1940–80, näiteks 1945–57 asustati kokku 7,85 miljonit maimu. Reeglina toimus asustamine marja päritolu arvestamata ja seega on Eesti meriforelli asurkondi segatud enam kui 80 aasta vältel ja enamik neist on segapäritoluga.

Meriforelli laskujaid hakati asustama alates 1993. a, mil Öngu kasvandus laskis Hiiumaa rannavetesse 5000 2-aastast noorkala. 1990. aastate teisel poolel oli Öngu Eestis ainus kalakasvandus, kus kasvatati meriforelli, aastatoodang oli ca 30 000 2-aastast laskujat, kes lasti Hiiumaa rannikumerre. Aastatel 1992–2014 asustas Öngu kasvandus Hiiumaa, Läänemaa ja Harjumaa jõgedesse kokku 283 700 samasuvist, 34 000 üheaastast ja kahe suvist ning 488 700 kaheaastast ja vanemat meriforelli noorkala. Öngu kalakasvanduse tegevus lõpetati 2014. aastal.

2001. a alates alustas meriforelli taastootmist Põlula Kalakasvatustalitus. Soome lahe jõgedesse on aastatel 2001–2014 lastud 380 500 samasuvist, 183 266 1-a. ja 1+ a. ja 100 100 2-aastast noorkala. Pidulast on Saaremaa ojadesse 2001–2003 asustatud 102 500 0+ meriforelli.

Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Taastootmise tulemuslikkuse hindamiseks on andmeid vähe. Kalastajate suulistel andmetel püütakse Hiiumaa rannavetest peamiselt asustatud kalu, kes on lõigatud rasvauimega. 1997–2005 olid Hiiumaa läänerrannikult taastootmise eesmärgil püütud kaladest keskmiselt 75% Öngu kalakasvanduse päritolu, kuid aastati esines kõikumisi. Soome lahes esineb Põlula päritolu kala peamiselt asustavate jõgede (Pudisoo, Selja) läheduses. Soome lahte on eksinud ka Öngust asustatud kalu.

Asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed:

1. Vajadusel tuleb asustusjões (piirkonnas) kehtestada ajutine püügikeeld. Jõgedes, kus toimub sportlik püük kalastuskaardi alusel, tuleb keelustada püük koelmuil vahetult kudemise ajal ja pärast seda, kuni vastsete üleminekuni aktiivsele toitumisele.
2. Vältida tuleks geograafiliselt kaugete asurkondade segamist, eeskätt vältida Soome lahe päritolu kalade asustamist Liivi lahte ja saarte jõgedesse.
3. Vältida tuleb konkurentsi tekitamist lõhele (ülemäära asustamist lõhe kudejõgedesse).

Riskid:

1. Looduslike sugukalade püügi ebaõnnestumine.
2. Avariid hautamisel/kasvatamisel ja/või transpordil.
3. Haiguspuhangud.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Eelnevalt on vaja saada ülevaade looduslike asurkondade seisundist. Asustusjõgedel peab toimuma iga-aastane seire (noorkalade kontrollpüügid). Tulemuslikkuse hindamiseks on vaja kõigi sobivas suuruses asustuskalade märgistamine rasvauime lõikamise teel ja jõe kohta teatud arvu kalade märgistamine individuaalmärgisega.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Seoses meriforelli praeguse varude seisundiga, mis vastab ligikaudu loodusliku taastootmise potentsiaalile nii Soome lahe kui Lääne-Eesti piirkonnas, ei ole eelseisvaks perioodiks meriforelli taastootmist planeeritud. Juhul kui meriforelli varude seisund halveneb oluliselt, on tehnilisest aspektist lähtuvalt võimalik RMK Põlula kalakasvatustalitusel taas alustada selle kalaliigi taastootmist. Iga 5 aasta järel tuleks taastootmisvajadust uuesti hinnata. Soome lahe jõgede puhul on soovitatav asustada samast või mõnest lähikonnas paiknevast kudejõest pärit meriforellide järglasi. Pärnumaa forellijõgesid võiks asustada Rannametsa jõe-Timmkanali päritolu forelliga. Saaremaal võiks kasutada Pidula oja ja Punapea jõe päritolu sugukalu. Põlula Kalakasvatustalitus kasutas meriforellide paljundamiseks Selja, Pudi soo ja Mustoja jõgedest püütud kalade suguprodukte ja nende marjast koorunud noorkaladest kasvanduses üleskasvatatud sugukarja. Soome lahe jõgede puhul on soovitatav asustada kodu- või mõne lähikonnas paikneva kudejõe meriforelli järglasi.

Asustusmaterjali vanus ja suurus

Eelistatud on 0+ ja 1a vanused tähnikud, kui eesmärgiks on asurkonna taastamine, tugevdamine, sest nende kasutamine tagab kindlamalt suguküpsete kalade naasmise asustamisjõkke. 1a tähnikute mass peaks olema vähemalt 15-20 g, 0+ 4-5 g. Kaheaastaseid ja vanemaid noorkalu võib asustada kalade rännete uurimise eesmärgil. 2 a laskujate mass peaks olema vähemalt 50-60 g.

Asustamise aeg ja kestvus

Tähnikute sisselaskmist ei tohi jätta hilissügisele ja seda tuleb teha hajutatult, s.o. igal jõel peab olema mitmeid sisselaskmiskohti. Laskujad tuleb asustada loodusliku laskumise perioodil jõgedesse ajavahemikus suurvee algusest kuni lõpuni. Asustamise vajaduse tekkimisel tuleb formuleerida asustamise eesmärk ja ajaline kava.

Asustusmaterjali allikas ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses
Asustusmaterjali tootmiseks tuleb vajadusel püüda sugukalad sobivatest jõgedest.

Geneetilise mitmekesisuse kaitse

Geneetilise analüüsi põhjal eristuvad Eesti Soome lahe populatsioonid Eesti saarte ja Liivi lahe populatsioonidest, samuti eristuvad omavahel saarte ja Liivi lahe populatsioonid (Gross jt. 2015). Piirkondade sisesed populatsioonid on omavahel väga sarnased, vaid Soome lahes erinevad teistest populatsioonidest mõnevõrra Narva jõe lisajõe Tõrvajõe ja Udria oja populatsioonid. Seetõttu tuleks eraldi kaitsta eelkõige Soome ja Liivi lahe ning saarte populatsioonide grupe.

Kasutatud kirjandus

Bernatchez, L., R. Guyomard and F. Bonhomme (1992). *DNA sequence variation of the mitochondrial control region among geographically and morphologically remote European brown trout Salmo trutta populations*. Molecular Ecology 1, 161–173.

Bernatchez, L. (2001). *The evolutionary history of brown trout (Salmo trutta L.) inferred from phylogeographic, nested clade, and mismatch analyses of mitochondrial DNA variation*. Evolution, 55, 351–379.

Gross, R., Paaver, T., Aid, M., Burimski, O., Pukk, L., Haugjärv, K. (2015). Kalade taastootmise alased uuringud. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1.1/14/235 2014. aasta aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse osakond. Tartu, 42 lk.

Guyomard R, Grevisse G, Oury FX, Davaine P. (1984). *Evolution de la variabilite genetique inter et intrapopulations de populations issues de memes pools geniques*. Can. J. Fish. Aquatic Sci. 41, 1024–1029.

Harris G. & Milner N. (ed.) (2006). *Sea Trout: Biology, Conservation and Management*. Blackwell Publishing.

Hindar, K., B. Jonsson, N. Ryman and G. Ståhl (1991). *Genetic relationships among landlocked, resident, and anadromous brown trout, Salmo trutta L.* Heredity 66, 83-91.

Jonsson B. & Jonsson N. (2011). *Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout*. Springer Science + Business Media.

Koljonen, M.-L., Gross, R., Koskiniemi, J. (2014). *Wild Estonian and Russian sea trout (Salmo trutta) in Finnish coastal sea trout catches: results of genetic mixed-stock analysis*. Hereditas, 151, 177–195.

3.4.3. JÕFORELL *Salmo trutta trutta m fario* L. *R. Järvekül*

Kaitsestaatus

Eesti Punane Raamat, ohulähedane (NT)

Taksonoomiline asend

Liigi *Salmo trutta* paikne vorm

Bioloogia

Levik ja elupaik

Tänapäeval võib arvestada iseseisvate jõforelli asurkondade olemasoluga enam kui 120 Eesti vooluveekogus. Levila pole lausaline, vaid piirdub enamasti jõgede ülemjooksupiirkondade ja kiirevooluliste alamjooksu lõikudega. Tavaline ja laialt levinud on ta Otepää, Haanja ja Pandivere kõrgustikelt algavates jõgedes ja Soome lahte suubuvates jõgedes Noa-Rootsi poolsaarest kuni Pada jõeni, ta esineb mõnedes Sakala kõrgustikult algavates jõgedes ning Lõuna-Pärnumaa, Põhja-Saaremaa, Põhja- ja Lääne-Hiiumaa rannikujõgedes. Paljudes väikestes rannikujõgedes püsivad jõforelliasurkonnad suuresti tänu seal kudemas käivale meriforellile (enamikus meriforelli kudejõgedes on olemas ka jõforelliasurkond). Jahedaveelistes ja kiirevoolulistes jõgedes on ta üks tavalisemaid liike ja olulisemaid ning hinnatumaid harrastuspüügi objekte. Eestis on jõforelli laialdaselt introductseeritud.

Sigimine

Suguküpsus saabub isastel jõforellidel tavaliselt kolmandal eluaastal (üksikutel isegi teisel eluaastal), emastel enamasti neljandal eluaastal. Absoluutne viljakus meie jõgedes on tavaliselt vahemikus 500–5000 marjatera, suhteline viljakus 2500–4500 marjatera 1 kg isendi täiskaalu kohta. Kudemisaeg eri jõgedes ja eri aastatel varieerub oktoobri algusest jaanuari alguseni. Kõige sagedamini toimub kudemine novembri algul, allikatoitelistes jõgedes on kudemine hilisem. Kudemine kestab 1–3 nädalat. Koelmupaikadeks on kruusased-kivised kiiremavoolulised kohad, peamiselt kärestikel. Marja areng kestab tavaliselt 3–5 kuud, vastsed kooruvad kevadel kui veetemperatuur jõgedes tõusma hakkab. Veetemperatuur üle 12 °C on marjale hukatuslik.

Toitumine

Jõforelli põhitoiduks on jõe põhjaloomastik ning vooluga allavett kanduvad putukad ja nende vastsed. Esimesel elusuvel on peamiseks toiduobjektideks mitmesugused väiksemad vees elunevad putukavastsed (surusääsklaste, ühepäevikuliste ja kihulaste vastsed), hiljem (alates L>7 cm) ka ehimestiivaliste vastsed ja jõe kirpvähk. Vanemate isendite põhitoiduks on samuti jõe põhjaloomastik, suviti lisanduvad sellele vettekukkunud maismaa- ning õhuputukad, talveti, samuti hilissügisel ja varakevadel on oluliseks toiduartiklits konnad. Kalade osakaal on enamasti jõforelli (ka suurte isendite) toiduratsioonis väike.

Kasv ja vanus

Kasvukiirus esimestel eluaastatel on tavaliselt 8–10 cm aastas, pärast suguküpsuse saabumist enamikus jõgedes kasv aeglustub. Headest forellijõgedest püütakse aeg-ajalt 2–3, harva ka 4–5 kg raskusi jõforelle. Paljudes väiksemates jõgedes-ojades jäävad suuremad forellid 0,5–1 kg vahemikku. Intensiivse püügi tõttu kohtab meie forellijõgedes üle 6 aasta vanuseid jõforelle harva.

Ränded

Tavaliseks võib jõgedes pidada paarikümne kilomeetri pikkusi sigimis- ja turgutusrändeid, üksikud isendid võivad ette võtta ka ulatuslikumaid rändeid. Rannikujõgedes saavad osast jõforelli järglaskonnast meriforellid.

Lahendamist vajavad küsimused

Analoogiliselt meriforelli kudejõgedega on vaja läbi viia jõforelli elupaigaks olevate jõgede inventuurid, mille käigus kaardistatakse kudealad, jõforellile sobiliku eluala ulatus jõgedes, hinnatakse taksoni taastootmise potentsiaal jõgedes, kaardistatakse rändetõkked, tehakse kindlaks olulisemad probleemid ja ohutegurid ning tuuakse välja meetmed seisundi parandamiseks.

Seisund

Ohustatus ja ohutegurid

1. Veekogude tõkestamine paisudega.
2. Tsükliline veekasutus ja vee liigvähendamine hüdroelektrijaamade juures.
3. Loodusliku sāngi rikkumine.
4. Valgalal tehtavate maaparandustöödega kaasnev setetekoormus.
5. Kaldakaitsevööndi olemasolu nõude eiramine jõe kallastel tehtavatel metsa-, ning põllutöödel.
6. Vee kvaliteedi halvenemine.
7. Kopra tegevus (tõkestamine ja paisutamine koos elupaikade rikkumisega).
8. Looduslike vaenlaste (mink, saarmas, haug) kõrge arvukus.
9. Ebasoodsad kliimaatilised tingimused (põua- ja kuumaperioodid, kevadine vee temperatuuri järsk tõus kudeajal jms).
10. Intensiivne püük.
11. Illegaalne püük.

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja püük

Jõforell on üks peamisi ja hinnatuimaid harrastuspüügi objekte paljudes meie väikestes ja keskmistes jõgedes. Forellijõed võib liigitada kolme rühma.

- 1) Väga head forellijõed (ca 20 jõge-oja), kus jõforelli esineb arvukalt ulatuslikul alal ning mis omavad olulist (harrastus-) kalanduslikku tähtsust;
- 2) Head forellijõed (ca 40 jõge-oja), kus jõforelli esineb vähemalt piiratud jõelõikude ulatuses harrastuspüüki võimaldaval arvukusel;
- 3) Suhteliselt nõrga asurkonnaga, kalanduslikku tähtsust mitte omavad forellijõed (ca 60 jõge-oja).

Harrastuskalastajate poolt väljapüütava jõforelli koguse kohta on statistika puudulik.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Jõforelli püük on Eestis lubatud kalapüügieeskirjas sätestatud tingimustel (püügikeeluaeg 15. septembrist kuni 31. jaanuarini, püügikeeld paisude ja jugade all, aastaringne püügikeeld reas väiksemates meriforelli kudejõgedes, alammõõt (L) 36 cm, täiendavad püügipiirangud kalastuskaardi nõudega). Kuna enamik Eesti forellijõgesid on väikesed ning kergesti tühjaks püütavad, siis on nad tõsiselt ohustatud ülepüügi tõttu. Mitmete heade forellijõgede puhul on jõforellivarude kaitseks vaja rakendada täiendavaid püügipiiranguid, näiteks korraga püüda lubatava kalade hulga määramine.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Jõforelli puhul tulevad asustamise eesmärkidena arvesse: 1) kompensatoorne asustamine; 2) asustamine varude säilitamiseks; 3) asustamine levila laiendamiseks.

Kompensatoorne asustamine on jõforelli puhul otstarbekas vaid üksikutel juhtudel (üksikaktsioonina, mitte regulaarse tegevusena) eelkõige siis, kui jõforelliasurkonna arvukus on mingil põhjusel liigselt vähenenud ja on alust arvata, et asurkond end ise normaalselt taastada ei suuda. Asurkonna vähenemisel on konkreetsed põhjused, mida kõrvaldamata on täiendav asustamine vähe otstarbekas. Näiteks, kui forellijõeale on elama asunud arvukas kopra asurkond ning püstitanud jõeale arvukalt paise, mis kaotavad jõforellile sobilikud elu- ning sigimispaigad ning takistavad rändeid koelmute ja turgutuselade vahel, siis täiendava asustusmaterjali sisselaskmine jõkke pole mõistlik lahendus. Vaja on piirata kopra arvukust. Ka koelmute taastamine ja rajamine, vanade paisude likvideerimine ning isegi elupaikade parendamine on enamasti otstarbekam ning jätkusuutlikum võrreldes pideva asustusmaterjali jõkke laskmisega.

Asustamine varude säilitamiseks (ülepüügi tagajärgede leevendamiseks ja suurema püügivaru loomiseks) on forellijõgedes põhjendatud erandina, mitte üleüldise ja regulaarse meetmena.

Asustamine levila laiendamiseks on jõforelli puhul olulisel kohal. Jõforell on nii Eestis kui maailmas üks enim inimese poolt asustatud liike. Tema praeguse levilagi Eestis on suures osas kujundanud inimese tehtud asustamised. Jõforelli levilat on võimalik Eestis laiendada asustades teda jõgedesse, kuhu ta ise levida pole suutnud, või kust ta mingil põhjusel vahepeal hävinud on.

Taastootmise kogemus Eestis

Jõforelli paljundamise kogemus on Eesti kalakasvandustes (Põlula, Aravuse, Mõdriku, Roosna-Alliku, Karilatsi) olemas.

Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Pole uuritud.

Riskid ja asustamisega kaasnevad vajalikud kaitsemeetmed

On tähtis, et asustusmaterjal oleks kalahaiguste ja parasiitide suhtes kontrollitud ja asustamiste juures oleks välditud haigustekitajate sattumine veekogudesse. Jõforelli asustamisel veekogudesse, kus juba on looduslik jõforelli asurkond, tuleks kasutada olemasoleva asurkonna järelkasvu. Hoiduda tuleks jõforelli kui elupaiga- ja toidukonkurendi asustamisest jõgedesse, kus on olemas harjuseasurkonnad.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja maht ja asustuskalade päritolu

Asustuskoha valikul peaks lähtuma jõforellijõgede inventuuride tulemustest ning võttes arvesse ka kohaliku huvi olemasolu. Kalamajandusliku taastootmise ja asustamise kogumaht võiks olla kuni 10 000 isendit aastas ja asustamiseks kasutada 1-aastaseid isendeid (asustamine kevad-suvel). Asustusnorm pinnaühiku kohta sõltub väga suuresti konkreetsetest tingimustest ja sobivate elupaikade ulatusest jões. Eri jõgedes võib see erineda kümneid kordi. Seejuures tuleks arvestada mitte ainult noorjarkudele, vaid ka vanematele isenditele sobivate elupaikade

olemasolu. Et elupaikade eelneva hindamise võimalus reeglina puudub ja asustada saab eelkõige ligipääsetavatesse kohtadesse, siis uute veekogude asustamisel kõige üldisemalt võiks suuremate jõgede puhul soovitada asustusnormiks kuni 500 isendit ja väiksemate jõgede puhul kuni 200 isendit ühte jõelõiku. Jõkke, kus juba on looduslik asurkond, tuleks üldjuhul asustada sama loodusliku asurkonna järglasi, uutesse veekogudesse aga mõne lähedase asurkonna järglaskonda.

Asustamise aeg ja kestvus

Asustama peaks reeglina 3 aasta vältel, et tekiks või taastuks kiiresti asurkonna normaalne vanuseline struktuur.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajadus kalakasvanduses

Sugukalad püütakse looduslikest kudejõgedest. Jõeforelli paljundamist ka kasvatamist saab korraldada RMK Põlula kalakasvatuskeskuses aga ka mitmetes teistes Eesti lõhelaste kasvandustes. Sugukarja pidamise vajadus praegu puudub.

3.4.4. HAUG *Esox lucius* (L.)

T. Krause

Bioloogia

Levik

Eesti vetes kõige enam levinud kalaliik. Esineb üle 90% järvedes, enamikus jõgedest ja laialt rannikumeres.

Sigimine ja toitumine

Isased haugid saavad suguküpseks tavaliselt 3aastaselt, emased 4aastaselt. Keskmine viljakus on 25 000 marjatera. Koelmud asuvad 0,5–1 m sügavusel üleujutatud luhtadel. Kudemine algab vahetult jäälagunemise järel aprillis, veetemperatuuril 4–5 °C. Mari koetakse surnud taimestikule ja marja areng kestab ca 25 päeva. Haug on röövkal. Zooplankteritest, vesikakanditest ja putukavastsetest toituvad maimud lähevad röövtoidule üle juba suve algul. Suurte haugide toidus on esikohal antud veekogus arvukamad kalaliigid, sisevetes enamasti särg ja ahven, meres emakala, mudilad, räim ja ahven. Sagedane on kannibalism.

Haigused

Haugile eluohtlikke parasiite meie vetes ei esine. Peipsis esineb inimest nakatav laiuss.

Seisund

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Hinnatud kvaliteetse lihaga kalaliik, nõudlus peamiselt sise-, väiksem välisturul. Meres saadakse põhiline osa haugisaagist Pärnu lahest ja Väinamerest kuid ülepüügi tõttu on varud seal vähenenud (tabel 7). Kohati on varude seisund paranenud (Vööla merre liigub Hara lahest pärast 2012. a ühendustee rekonstrueerimist kudema ja toituma arvukas haugikari). Peipsi järves olid 90ndate aastate keskel haugivarud madalseisus, kuid paaril viimasel aastal on haugisaak jälle tõusnud. Samasugust tõusu haugi arvukuses on märgata ka Võrtsjärves. Väikejärvedest püüdsid kalurid 2013.a näitkeks Kaiaverest 613 kg, Mullutu lahest 599 kg, Kuremaalt 495 kg, Saadjärvest 347 kg ja Keeri järvest 188 kg haugi. Sellele lisandub vähemalt

samaväärne kogus harrastuspüüdjate saaki. Haugi arvukuse ja saakide tõusule on kaasa aidanud 2007–2009. a kõrge veeseis, mis tagas kudemisedukuse ja tugevate põlvkondade tekke. Praegu ongi püügipikkusesse jõudnud (suguküpsenud) just nende aastate põlvkonnad. Väikejärvede osakaal saagis on kindlasti suurem, kui see ametlikus statistikas kajastub, seda harrastuspüügi arvelt. Arvukust langetavateks teguriteks võivad eelolevatel aastatel kujuneda meie siseveekogude väga madal veeseis ja liialt haugile suunatud harrastuspüük (vaatlused kinnitavad ligi paarikümne mõõdulise haugi väljapüüki päevas ühe harrastuspüüdja poolt).

Tabel 7. Haugi saagid Eestis 2008–2016 (tonnides)

Aasta	Rannikumeri	Peipsi järv (Eesti pool)	Teised veekogud	Kokku
2008	16	55	35	106
2009	13	65	37	115
2010	23	46	39	108
2011	32	99	35	166
2012	35	152	51	238
2013	66	142	75	283
2014	65	119	69	252
2015	42	93	50	185
2016	42	93	50	185

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hinnang
Seni on täpselt selgitamata vastsete ja maimude asustamise edukus.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed
Alammõõt 40 cm (I), 45 cm (L). Kudemisaegse püügikeelud meres, Peipsi, Lämmi-, Pihkva ja Võrtsjärves ning teistes siseveekogudes.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Püügivarude täiendamine, biomanipulatsioon. Erilist vajadust taastootmise järele ei ole, kuna kudekarja arvukus on pea kõigis veekogudes küllaldane. Haugi arvukust määravad eelkõige kliimaatilised ja hüdroloogilised tegurid (veeseis, koelmute seisund ja juurdepääsud, ühtlane ilmastik kevadel). Harrastuspüüdjate surve mõjub haugile teatud asustustiheduse piirini, millest madalamal tasemel on väljapüütud kogused väikesed. Katsepüügid näitavad, et haugi on saadud enamikest uuritud järvedest (ka neist, kus on tugev õngitsejate ja võrguga püüdjate surve). Haugi, kui tavalisima kalaliigi taastootmine ei vaja üldiselt riiklikku rahastamist. Riiklikku toetust võib anda põhjendatud eranditel – asustamist põhjendava projekti puhul, asustamise efektiivsuse määramise teadusprojekti raames või biomanipulatsiooniprojektide korral, kui haugi kasutatakse zooplanktonitoiduliste kalade arvukuse vähendamiseks. Haugi arvukus vajaks täiendamist vaid neil aastail, mil olud ei võimalda normaalset kudemist.

Taastootmise kogemus Eestis

Otstarbekas on asustada samasuviseid või röövtoidule üleminevaid paarinädalasi hauged enne, kui neil kujuneb välja kannibalism. Tagasipüük samasuvistest on kirjanduse andmetel kuni 10%. Vajab kindlasti täiendavat uurimist järvedel, kuhu on erinevaid vanusjärke lastud.

Asustatud on paljude aastakümnete jooksul erinevatesse veekogudesse, kuid enamuses järvedes on tulemus suhteliselt ebaefektiivne. 80ndatel tegeleti kalurikolhoosis “Peipsi Kalur” intensiivselt ja plaaniliselt haugimarja võtmise ja inkubeerimisega. Asustati siis põhiliselt vastsetena.

Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Katsetatud on märgistamist. Süstitud värvaine oli nähtav vaid 2–3 kuud. Pikas perspektiivis altseinsinine (i.k. ‘alcian blue’ keemilise nimega ‘vaskftalotsüaniin’) märgisena end ei õigusta, parem oleks kasutada traadiga märgist. Ettekasvatatud samasuviste asustatud haugide tagasipüük 2 ha veekogust (Tuhalaane paisjärv) oli 17–20% (elektripüügi katse). Ermistu järvel asustamisel tihedusega 1 kala 10 m kaldajoone kohta oli tagasipüük 4–5%.

Taastootmise tegevuskava

Asustuskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Meres lääneranniku lahtedesse, siseveekogudes paljudesse järvedesse. Soovitatav asustada 10+ isend 5–10 m rannajoone kohta.

Asustada on vaja sinna, kuhu haug ei saa ise levida. Vastsete asustamine on lihtne ja kiire juunis, kuid ebaratsionaalne. Ettekasvatatud samasuviste asustamine eeldab veekogu iseärasuste arvestamist. Loodusliku asurkonna täiendamine noore haugi sisselaskmisega tugevdamiseks nõrka põlvkonda, on andnud positiivse tulemuse eelmisel kümnendil näiteks Ermistu järvel. Uljaste järve asustati 2013. a 1000 ettekasvatatud haugi, mille edenemist järves kontrollitakse.

Asustusmaterjali saamiseks on seni kasutatud koelmult mõrraga püütud sugukaladelt niisa ja marja kogumist. Kui kevadel on veetemperatuur järvede kaldavööndis tuntavalt kõrgem kalakasvanduses kasutatavast veetemperatuurist, takistab see normaalset inkubatsiooni ja ohustab marja arengut. Transporditaluvuse katse näitab, et ka ekstreemsetes oludes talub haugimaim nõudeid järgivat transporti praktiliselt kogu Eesti territooriumi ulatuses.

Asustusmaterjali vanus ja suurus

Asustada võib nii vastseid, maime kui ühesuviseid noorjärke. Asustamise aeg sõltub kasvustaadiumist, kevadest sügiseni.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses

Riina Kalda Kalamajand Carpio (Haaslaval) toodab maime ja ühesuviseid noorkalu. Vastsete asustamist peetakse väheefektiivseks (hind 1000 €/miljon vastset). Ühesuvised maksavad 1–1,1 €/tk. Asustusmaterjali tootmiseks on vajalik eripüügiluba kudemisaja haugi püüdmiseks looduslikest veekogudest, sugukarja pidamine tiikides pole otstarbekas.

3.4.5. LINASK *Tinca tinca* (L.)

T.Krause

Bioloogia

Levik ja elupaik

Linask on levinud üle Eesti, esineb 60% uuritud järvedest, kõige enam eutroofsetes ja düseutroofsetes järvedes. Rannikumeres esineb harva, arvukam on jõgede suudmete

piirkonnas. Kuigi linask on arvukam just talle omastes, tüüpilistes n.ö. linaskijärvedes (Tõhela, Kaisma), siis on arvestavaid populatsioone ka sügavamates järvedes (Kuremaa).

Sigimine

Linaski portsjoniline kudumine algab mai lõpust, kui veetemperatuur on üle 18 °C ja kestab sooja suve korral augustini mitmenädalaste vaheaegadega. Suguküpsus saabub meie vetes 4–6 eluaastal. Absoluutne viljakus on keskmiselt 400 000 marjatera, läbimõõduga alla 1 mm. Mari koetakse taimsele substraadile, mille külge see kleepub. Mari inkubeerub 3–5 päeva. Koorunud vastsed arenevad esimestel päevadel passiivselt taimedele kinnitunult.

Toitumine

Noorkalad toituvad zooplanktonist, hiljem lähevad üle bentostoidule (hironomiidid, limused).

Haigused

Siseveekogudes on peamised parasiidid limaeoseline *Myxobolus ellipsoides*, ripsloom *Ichthyophthirius multifiliis* ja lõpuseparasiit aerjalaline *Ergasilus sieboldi*. Rannikumeres on A. Turovski andmetel leitud linaskil 33 parasiidiliiki.

Kasv ja vanus

Linaski keskmine pikkus ja kaal on viimaste aastate katsepüükide alusel vähenenud nii Endla, Kaisma järves kui ka Saaremaal, Suurlahes. Samas on väikejärvede kalastiku uuringud näidanud, et ummuksisse jäämise puhul hukkuvad linaskitest vanemad isendid, kuid nooremad kalad elavad talvise hapnikupuuduse paremini üle ja tagavad liigi eksistentsi veekogus (Klooga, Kahala ja Kaisma järve näited).

Seisund

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Põhiliselt on linask harrastuspüüdjate kala. Linaski paremale tabamisele ja saakide suurenemisele on kaasa aidanud püüdjate varustuse ja püügitehnika paranemine ning täiustumine, samuti kasutatakse rohkem kvaliteetseid lisasöötaid. Järjest rohkem on ka harrastuspüüdjate hulgas ainult linaskipüügile spetsialiseerunud püüdjaid. Ametlikus statistikas linaski saake eraldi välja ei tooda, sest püütud kogused on väikesed, mis esitatakse sageli muude liikide hulgas. Võrtsjärves püüti kutselisel kalapüügil 2016. aastal 1,41 t linaskit, Narva veehoidlas, kus linaskile sobivaid elupaiku ohtrasti, aga 1,54 t. Teistest siseveekogudest püüti kalurite poolt 2016 umbes 4 t linaskit. Olulisematest järvedest püüdsid kutselised püüdjad 2016. aastal linaskit Mullutu lahest 1707 kg, Kahala 547,5 kg, Kuremaal 296 kg, Saadjärvest 332 kg (st rohkem kui haugi). Headest linaskijärvedest saavad parimad püüdjad õngedega 6–10 linaskit päevas.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Alammõõt 25 cm, suvine püügikeeld

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Harrastusliku kalapüügi varu loomine ja uutesse veekogudesse asustamine. Asustada võiks peamiselt väikestesse eutroofsetesse järvedesse, mis talviti võivad ummuksile jääda ja

vastrajatud tehisveekogudesse. Asustamine omab mõtet, kui eesmärgiks on väheväärtuslike veekogude rikastamine harrastuspüügiks. Selleks sobivad hästi ka väiksema pindalaga ja madalamad endised karjäärid (näiteks Vahesaare järv Järvamaal).

Taastootmise kogemus Eestis

Linaski taastootmisega on tegelenud Haaslava ja Ilmatsalu kalakasvandused, tehnoloogia ja kogemus on olemas.

Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Andmed seni asustatud kalade tagasipüügist on vähesed. Uljaste järve asustatud linaski puhul saadi tagasipüügil 2012. a linaskeid. Kuigi majandusliku tasuvuse arvutust ei ole tehtud, tundub, et noorjärkude asustamisest mõttekam on asustada juba suguküpsed kalu, mida saab püüda hõlpsasti kesksuvel näiteks Endla või Kaisma järvest. Saaremaal on sobivaks järveks Suurlaht.

Taastootmise tegevuskava

Asustamiskohad ja mahud ning päritolu

Need näitajad olenevad konkreetset projektist.

Asustusmaterjali vanus ja suurus

Ühesuvised noorkalad. Kasutada võib ka suguküpsed isendeid. Ühesuvised asustatakse septembris.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajadus kalakasvanduses

Riina Kalda Kalamajand Carpio (Haaslaval) võib tellimisel kasvatada ning müüa linaski noorkalu. Samasuvisel hind on olenevalt suurusest 0,3–0,4 €/tk, kahesuvisel 0,5 €/tk ja vanematel kaladel kuni 0,7 €/tk ja kasvanduses on olemas sugukari.

Kasutatud kirjandus

Alas, A., Altindag, A., Yilmaz, M., Kirpik, M.A., Ak, A. (2009). *Feeding Habits of Tench (Tinca tinca L.) in Beysehir Lake (Turkey)*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 10, 187–194.

Fernandez, S.J.J. (1995). *Tench Tinca tinca (L.) propagation in Spain. Induced spawning and larval development*. Pol. Arch. Hydrobiol. 42, 63–67.

Mamcarz, A., Skrzypczak, A. (2005). *Changes in commercially exploited populations of tench, Tinca tina (L.), in littoral zones of lakes of northeastern Poland*, Aquaculture International 14, 171–177.

Nordstrom, K. (2011). *Tinca tinca, Tench*. University of Washington, 11 pp.

Pompei, L., Franchi, E., Giannetto, D., Lorenzoni, M. (2012). *Growth and reproductive properties of Tench, Tinca tinca Linnaeus, 1758 in Trasimeno Lake (Umbria, Italy)*. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 406, 1–7.

Sandberg, S. (2014). Linaski (*Tinca tinca* L.) kasvuparameetrid madalaveelistes Eesti järvedes. Bakalaureusetöö, Eesti Maaülikool, 36 lk.

Steffens, W. (1995). *The tench (Tinca tinca L.), a neglected pond fish species*. Polish Archives of Hydrobiology, XLII, 1-2, 161–180.

Zakes, Z., Demska-Zakes, K., Jarocki, K., Srawecki, K. (2006). *The effect of feeding on oxygen consumption and ammonia excretion of juvenile tench Tinca tinca (L.) reared in a water recirculating system*. Aquaculture International 14, 127–140.

3.4.6. KOHA *Sander lucioperca* (L.)

A. Järvalt

Bioloogia

Levik ja elupaik

Esineb rannikumeres, Peipsi järves, Võrtsjärves ning Lõuna- ja Kagu-Eesti järvedes, kokku kuni 41 Eesti järves. Suuremad asurkonnad on Peipsi järves, Pärnu lahes ja Võrtsjärves.

Sigimine

Koha saab meie vetes suguküpseks 4.–5. eluaastal, isased tavaliselt varem kui emased. Keskmise viljakus on 350 000–400 000 marjatera. Mari on suure õlitilgaga, algul tugevasti kleepuv, hiljem kleepuvus kaob. Marja areng kestab ca 10 päeva. Koelmud asuvad 1–2 m sügavusel puhta ja kõva põhjaga liivastel või kruusastel aladel. Osa populatsioonist rändab kudema sissevooludesse (Peipsist Emajõkke, Võrtsjärvest Väikesse Emajõkke ja Öhne jõkke). Kudemine algab veetemperatuuril üle 12 °C, sisevetes enamasti mai keskel, meres mai lõpul. Aktiivne kudeelne rändamine algab juba veetemperatuuril üle 9 °C.

Toitumine

Koha toitub esimesel eluaastal põhiliselt planktonist, osa samasuvistest läheb sügisel üle röövtoidule ja kasvavad talveks 10–15 cm pikkuseks. Ainult planktonist toitujad jäävad kasvus selgelt maha, saavutades talve tulekuks pikkuse 5–8 cm ning hukuvad sageli talvel. Peipsis ja Võrtsjärves toitub koha põhiliselt Peipsi tindist, särjest ja ahvenast. Meres söövad väikesed kohad röövtoidule üleminekul mudilakese vastseid ja maime, suuremad kalad eelistavad räime, meritinti, väikest tobiat, vimba jne.

Haigused

Eesti vetes on kohal leitud 40 liiki erinevaid parasiite, millest sisevetes on arvukamad *Tylodelphus clavata*, imiuss *Cotylurus pileatus* ja koorikloom *Ergasilus sieboldi*, rannikumeres aga *Ancyrocephalus paradoxus*, ümaruss *Camallanus lacustris* ja kaks liiki aerjalalisi perekonnast *Achtheres*, *percarum* ja *sandrae*. Marja ja vastseid ohustab kõige enam seentest põhjustatud saprolegnioos. Meie vetes ei ole kohal parasiitidest põhjustatud suuri haiguspuhanguid täheldatud.

Seisund

Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Koha on hinnatud kvaliteetse lihaga kalaliik, mille järele on ka Euroopa turul suur nõudlus. Meres saadakse põhiline osa kohasaagist Pärnu lahest. Peipsi järves on kohavarud olnud alates 1990ndatest aastatest heas seisus, eriti silmapaistev oli 2000ndate aastate algus, mil püüti Eesti poolelt kuni 1000 tonni koha (tabel 8). Võrtsjärves olid kohavarud samal perioodil madalseisus, kuigi viimastel aastatel on väljapüük jälle tõusnud. Teiste siseveekogude kohasaak on ametlikult registreeritud kindlasti kõrgem. Väikejärvedes on varu seisund viimasel kümnendil paranenud (Pangodi, Aheru, Vagula, Tamula). Parim looduslikul paljunemisel baseeruv koha asurkond on Aheru järves (talub mõõdukat võrgupüügi survet, vanuselises struktuuris esindatud nii noorjärgud kui suguküpsed isendid). Koha arvukuse suurenemisele väikejärvedes aitab kaasa kevadine kudemisaegne võrgupüügikeed ja võrkude piirarvude rakendamine. Viimastel aastatel on koha arvukus tõusnud näiteks ka Öisu, Mäeküla ja Ruhijärves (Krause, 2016).

Tabel 8. Koha saak Eestis 1993–2016 (tonnides)

Aasta	Läänemeri	Peipsi järv (Eesti pool)	Teised veekogud	Kokku
1993	458	514	40	1012
1994	169	450	26	645
1995	264	377	28	669
1996	333	370	22	725
1997	180	261	21	463
1998	141	565	44	751
1999	116	623	35	775
2000	25	622	30	677
2001	33	450	33	516
2002	38	913	27	978
2003	96	1765	22	1883
2004	206	895	29	1130
2005	689	673	39	1407
2006	94	1051	45	1190
2007	992	900	29	1921
2008	64	622	46	732
2009	67	654	69	790
2010	73	506	28	607
2011	111	672	39	822
2012	147	643	38	828
2013	122	632	40	794
2014	173	597	61	831
2015	83	417	44	544
2016	107	718	43	868

Vajalikud uuringud

Peamine uurimisvaldkond on varude seisundi ja asustamise efektiivsuse hinnang, ümberasustamise võimalused.

Tulemuslikkuse seire

Peipsil ja Võrtsjärvel toimub kalandusuuringute raames seire pidevalt.

Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Koha puhul rakendatakse alammõõtu ja kudemisaegset püügikeeldu. Täpsed alammõõdud ja püügikeelu ajad varieeruvad piirkonniti.

Pärnu lähete paigaldatakse kunstkoelmuid.

Taastootmine

Eesmärk ja vajadus

Eesmärgiks on asustamine kalavarude suurendamiseks, et panna alus koha arvukuse suurendamisele või taastamisele talle sobivates väikejärvedes. Oluline on samasuviste asustamine neisse väikejärvedesse, kus koha populatsioon on seni ka looduslikul teel püsinud. Paari-kolme aastase asustamisega luua tulevikuks oma kudekari. Asustamised 1994–1999 ei suurendanud Vagula ja Tamula järves kohasaake. Asutatud koha üksikuid tagasipüüke on teada Obinita paisjärvest, Kavadi, Nõuni, Mäeküla järvest ja Ruhijärvest, Pühajärvest ja Tüandre järvest. Meres ja suurtes järvedes tuleb loota kaitsemeetmetele.

Taastootmise kogemus Eestis

Koha on asustatud paljude aastate jooksul erinevatesse veekogudesse, kuid enamikesse järvedesse ebaefektiivselt. Kudemistingimuste parandamiseks eriti Pärnu lahes on rajatud kunstkoelmuid. Seda tegevust tuleb jätkata.

Taastootmise tegevuskava

Asustuskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Asustamiseks sobivad veekogud, mis paiknevad Abja-Paluoja – Võhma – Mustvee joonest kagu pool. Asustamisel peab arvestama koha eelneva olemasolu ja toidubaasi sobivusega veekogudes. Asustamistihedus on samasuviste puhul 30–50 tk/ha.

Asustusmaterjali vanus ja suurus

Samasuvine või aastane, kelle soovitatud minimaalseks mõõduks on täispikkus > 100 mm, täiskaal > 5 g. Kuid kõige väiksemad kasvatatud samasuvised, mis on ellu jäänud ja talvitunud, on asustamisel olnud vähemalt 7,5 g raskused (Pangodi järve kontrollandmed). Kvaliteetse asustusmaterjali ettekasvatamist tiikides takistab esmalt zooplankterite vähene arvukus suve esimesel poolel ning röövtoidule üleminekuks vajaliku toiduobjekti puudumine augustis. Katsed tindi, kui toiduobjekti asustamiseks tiikidesse ei ole õnnestunud. Kuna kalakasvandustes on noorkohade ületalve hoidmine ja kahesuviseks kasvatamine keerukas ning kasvatajale ka riskantne toiming, on asustusmaterjal suhteliselt kallis.

Kvaliteetse asustusmaterjali ettekasvatamist tiikides takistab esmalt zooplankterite vähene arvukus suve esimesel poolel ning röövtoidule üleminekuks vajaliku toiduobjekti puudumine augustis (Järvalt, 2001). Kasvandustes ei õnnestu kohal samasuviseks röövtoidule üle minna, toitudes sügiseni zooplankteritest, peamiselt suurematest vesikirbulistest (Zingel, Paaver, 2010).

Asustamise aeg ja kestvus

Samasuviseid asustatakse septembris, aastaseid kevadel. Asustamine peab olema pikemaajaline.

Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajadus kalakasvanduses

Kalatalu Härjanurmes ning kalakasvandus Carpio (Haaslaval) omavad koha kasvatamise kogemusi ja vajaduse ilmnemisel võivad toota asustusmaterjali lähtudes geneetilise mitmekesisuse kaitse üldpõhimõtetest. Katsed näitavad, et viljastatud marjaterade kogumiseks on sobivaimad kunstkoelmud. Sugukalade püük püünistega on komplitseeritud, äärmisel juhul sobiks vaid mõrrapüük.

Kasutatud kirjandus

Erm, V., 1981. Koha. Valgus, Tallinn: 128 lk

Ginter, K., K. Kangur, A. Kangur, P. Kangur & M. Haldna, 2010. *Diet patterns and ontogenetic diet shift of pikeperch, Sander lucioperca (L.) fry in lakes Peipsi and Võrtsjärv (Estonia)*. Hydrobiologia, 660, 79 – 91.

Järvalt, A. 2001. Koha populatsiooni seisund Tamula järves. Võrumaa Keskkonnateenistuse leping (27.07.2001) Uurimistöö aruanne 11 lk.

Järvalt, A. 2002. Koha asustusmaterjali kvaliteedi ja asustamise tulemuslikkuse hindamine. Keskkonnaministeeriumi leping, 23 lk

Krause, T. ja Palm, A. 2010. Kalastiku ja püügivahendite efektiivsuse uuring Eesti väikejärvedel. Keskkonnaministeeriumi Leping 4 – 11/60. 71 lk

Krause, T. 2016. Mulgimaa „kuldne kolmnurk“ pakub piisavalt püügirõõmu <http://www.kalale.ee/ajakiri/veekogud/38>

Lappalainen, J., Erm, V., Kjellman, J. & Lehtonen, H. 2000. *Size-dependent winter mortality of age-0 pikeperch (Stizostedion lucioperca) in Pärnu Bay, the Baltic Sea*. Can. J. Aquat. Sci. 57: 451–458.

Järvekülg, R.; Tambets, M.; Kangur, M.; Järvalt, A.; Eschbaum, R. (2001). EL Järvalt, Ain (1998). *Estimation of fishing mortality and abundance of pikeperch Stizostedion lucioperca (L.) in Lake Võrtsjärv, Estonia, by Virtual Population Analysis*. Limnologica , 28 (1), 109–113.

Zingel, P., Paaver, T. (2010). Effects of turbidity on feeding of the young-of-the-year pikeperch (Sander lucioperca) in fishponds. Aquaculture Research, 41, 189–197, j.1365-2109.2009.02317.x.

3.5. Prioriteet V – Euroopa Liidus sh Eestis kaitsealused liigid, mis ei oma kalamajanduslikku tähtsust või on haruldased, kuid ei vaja Eestis kalakasvatustlikku taastootmist, samuti liigid, mille taastootmise käivitamine vajab põhjalikke eeluuringuid.

Merisutt *Petromyzon marinus*, **ojasilm** *Lampetra planeri*, **vinträim** *Alosa fallax fallax*, **rääbis** *Coregonus albula*, **yimb** *Vimba vimba*, **hink** *Cobitis taenia*, **vingerjas** *Misgurnus fossilis*, **võldas** *Cottus gobio*.

Liigikirjeldused ja tegevuskavad koostatakse vajaduse tekkimisel.

Kasutatud üldkirjandus

Aid, M., Gross, R. Kasesalu, J., Liiv, A., Paaver, T., Puhk, M., Tohvert, T. 2006. Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Halo Kirjastus, Tartu. 191 lk.

Loodusdirektiivi II lisa kala- ning sõõrsuuliigid Eesti jõgedes, järvedes ja rannikumeres. Ülevaade EL Loodusdirektiivi mage- ja riimvete elupaikadest ning taime- ja loomaliikidest Eestis. (95–129). Tartu: Eesti Loodushoiu Keskus.

Kalakasvatustliku taastootmise programm „Riiklikku kaitset vajavate ja ohustatud kalaliikide kaitse ja kalavarude taastootmine 2002–2010“. 2006. Koostaja Paaver T. 95 lk. Tartu.

Pihu, E. 2006. Meie kalad olelusvõitluses. Kalastaja raamat, Tallinn, 288 lk.

Rahkonen, R., Venneström, P., Rintamäki-Kinnunen, P., Kannel, R. 2000. Terve kala. *Tautien ennaltaehkäisy, tunnistus ja hoito*. Riistan- ja kalantutkimus. Helsinki. 1–140.

Tambets, J.; Järvekülg, R.; Tambets, M.; Saat, T.; Thalfeldt, M.; Fridolin, H. (2010). Kaitstavad ja ohustatud kalad ning sõõrsuud Peipsi vesikonnas. Saat, Toomas (Toim.). Peipsi vesikonna kalad ja kalandus (45–57). Tartu: Eesti Mereinstituut.

Tohvert, T., Paaver, T. 1999. Kalakasvatus Eestis. Tartu Tavita.