

Juhani Niinimäki

VESIVILJELY

Kalat Äyriäiset Nilviäiset Levät



© 2015 Juhani Niinimäki

Etukannen kuva: Heimo Mikkola

Takakannen kuvat: Heimo Mikkola

Kustantaja: Books on Demand GmbH, Helsinki, Suomi

Valmistaja: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Saksa

ISBN: 978-951-568-056-3

Juhani Niinimäki

VESIVILJELY

Kalat Äyriäiset Nilviäiset Levät

Esipuhe

Kasvoin Oulujoen varressa, aluksi Pyhäkosken (Sotkan) ja myöhemmin Montan kalanviljelylaitoksen yhteydessä, koska isäni kalastusmestari Onni Niinimäki (1904–1972) toimi näiden kalalaitosten hoitajana. Hän oli mukana kehittämässä erityisesti merilohien vaelluspoikasten kasvatusta. Vesiensuojelu ja kalatalous ovat kuuluneet omaankin työuraani, jonka aikana olen ollut tekemisissä myös kalanviljelyn ja sen ympäristövaikutusten kanssa. Oli mielenkiintoista laajentaa näkökulmaa maailman vesiviljelyyn. Tartuin kirjahaasteeseen, koska ala on kehittynyt voimakkaasti viime vuosikymmeninä ja kaikesta päätellen kehitys jatkuu. Vesiviljelyllä saattaa olla ratkaiseva rooli maailman ruokahuollon turvaamisessa.

Omistan tämän kirjan isäni muistolle.

Haluan kiittää Suomen tietokirjailijat ry:tä, Maa- ja vesitekniikan tuki ry:tä sekä Kalatalouden ja merenkulun koulutuksen edistämissäätiötä avustuksista, jotka mahdollistivat julkaisun tekemisen. Kiitän dosentti Heimo Mikkolaa valokuvista ja tiedetoimittaja Paula Böhlingiä kielen tarkistuksesta ja monista hyvistä korjauksista.

Juhani Niinimäki

ESIPUHE.....	5
---------------------	----------

SISÄLLYSLUETTELO	6
-------------------------------	----------

JOHDANTO	11
-----------------------	-----------

OSA I VESIVILJELYN YLEINEN KEHITYS.....	13
--	-----------

Mitä on vesiviljely?	14
Vesiviljelyllä monta tarkoitusta.....	14
Tuotannon kehitys on ollut nopeaa.....	14
Kaloja, äyriäisiä, nilviäisiä, leviä	17
Perheviljelmistä kansainvälisiin yrityksiin	18
Tuotannon intensiivisyys vaihtelee	19
Makeat vedet – lähes puolet kokonaistuotannosta	19
Murtovesiviljelyssä on laajentamismahdollisuuksia.....	20
Merellä ja merenrannikoilla merkittävää levätuotantoa	20
Ympäristövaikutukset huomion kohteena.....	21

OSA II VESIVILJELYMENETELMÄT	25
---	-----------

Tarvitaan tietotaitoa ja sopivat olosuhteet	26
Hedelmöittämisestä kulutukseen.....	28
Menetelmä vaikuttaa viljelyalan tuotannon määrään	28
Kasvatuspoikaset hankintaan luonnosta tai laitoksilta	29
Ruokinta avainasemassa	30
Laidunnus on luonnonvesien hyödyntämistä	30
Luonnonravintolammikot yleisiä maailmalla	31
Luonnonravinto ja ruokinta – edullinen kasvatustapa	32
Ruokinta lisää työtä ja kustannuksia	33
Kasvatusalaiden valitaan valintaan vaikuttavat monet tekijät	34
Maalle sijoitettavat kasvatusaltaat	35
Suoravirtausaltaissa vesi virtaa pitkän altaan läpi	35
Kasvatusaltaat usein pyöreitä.....	38
Kiertovesilaitokset säästävät vettä	39
Monen trofiatason vesiviljelymenetelmä.....	42
Tehokasta tilan käyttöä	43
Vesi ja energia keskeisiä resursseja	44
Energian tarve vaihtelee.....	45
Vesitys on viljelyn perusedellytys	45
Ositettu vesiviljelymenetelmä on tavallaan kierto-vesikasvatusta	47
Vesiviljelymenetelmät tässä lyhyesti luetteloituina	48

OSA III TÄRKEIMMÄT VESIVILJELYLAJIT JA NIIDEN VILJELYMENETELMISTÄ.....	51
---	-----------

Viljelyssä satoja lajeja	52
Ravintoverkot käytetään hyödyksi.....	52

Kalojen viljely.....	53
Ankeriaalla (<i>Anguilla anguilla</i>) on erikoiset elämänvaiheet.....	53
Karppi (<i>Cyprinus carpio</i>) on eniten viljelty maailmassa	54
Siperiansampea (<i>Acipenser baeri</i>) kasvatetaan kaviaarin takia	56
Kirjolohi (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) on Suomen viljeltyin ruokakala	57
Meribassin (<i>Dicentrarchus labrax</i>) kasvaa verkkoaltaissa.....	59
Turskan (<i>Gadus morhua</i>) viljely vaatii erityisosaamista.....	61
Kultaotsa-ahvenen (<i>Sparus aurata</i>) kysyntä kasvaa	63
Atlantin lohi (<i>Salmo salar</i>) on viljeltyin lohikala	64
Äyriäisten viljely.....	65
Makean veden katkaravut.....	65
Jättijokikatkarapu (<i>Macrobrachium rosenbergi</i>) isoimpia katkarapuja	65
Suolaisen veden katkaravuilla on kysyntää	66
Nilviäisten viljely on erilaista.....	70
Osterien ja kampasimpukoiden viljely.....	70
Tyynenmerenosteri (<i>Crassostrea gigas</i>) suosituin.....	72
Simpukoiden viljely on suosittua Euroopassakin.....	73
Sinisimpukka (<i>Mytilus edulis</i>) ja Välimeren simpukka (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	73
Kasvien vesiviljely on yleistymässä.....	75
Merilevää moneen käyttöön.....	75
Mikrolevien viljelyllä on monia käyttötarkoituksia.....	77
Eläinplanktonia tarvitaan vesiviljelylajien ravinnoksi	78
Suolalehtijalkainen artemia on tuttu akvaarioiden hoitajille	79
Hankajalkaiset monen kalan ravintoa	80
Vesikirppuja on satoja lajeja	80
Muiden vesiviljelylajien viljely	81
Sammakoiden viljely ei ole helppoa.....	81
Meritupit korallimaisia eläimiä.....	83
Alligaattoreita viljellään tarhoissa.....	83
Koristekaloja akvaarioihin ja pihalammiin.....	84
Ravinnon viljely vesiviljelylajeille	85
Vesiviljelyn valmisrehut	87

OSA IV VESIVILJELY MAANOSITTAIN89

IV.1 Aasia maanosista suurin vesiviljelijä.....	91
Kiina viljelee enemmän kuin muu maailmassa yhteensä	94
Intia toiseksi suurin.....	99
Vietnamin vesiviljely kovassa kasvussa	101
Indonesia kolmanneksi suurin tuottaja	103
Myanmar kehittää vesiviljelyään.....	107
Filippiineillä monipuolinen tuotanto	109
Bangladeshissa runsaasti lammikoita	111
Vesiviljelytuotteet tärkeitä Japanille	113
Thaimaassa vesiviljely tärkeä työllistäjä.....	115
Taiwan kasvattaa äyriäisiä ja simpukoita.....	116
Malesian tuotanto kasvussa	117

Etelä-Koreassa välillä vastoinikäymisiä	118
Pakistanissa sisävesiviljelyä	120
IV.2 Vesiviljely Pohjois- ja Etelä-Amerikassa	123
Kanadassa monipuolista vesiviljelyä	125
Amerikan yhdysvallat (USA) kehittää vesiviljelymenetelmiään	129
Meksikossa kasvatetaan monia lajeja	131
Ecuadorilla välillä vaikeuksia	133
Brasilian vesiviljelytuotanto kasvaa	134
Chile viljelee lohikaloja	136
Perussa meriviljelyä	137
IV.3 Vesiviljely Euroopassa	139
Kehitys alkoi merenlahdista	140
Ostereita ja simpukoita herkuttelijoille	141
Osittaisruokintaviljely	141
Istutuspoikasten kasvatus on kalakantojen hoitoa	142
Sisävesiviljely on osin siirtymässä kiertovesijärjestelmiin	143
Meressä kassikasvatusta ja simpukoiden viljelyä	143
Vesiviljelytuotantoa tarkoitus kasvattaa	145
Norja johtava lohenviljelijä	147
Espanja tuottaa kaloja ja simpukoita	149
Ranskassa vesiviljely työllistää	150
Iso-Britanniassa Skotlanti kasvattaa lohia	152
Italian vesiviljely laaja-alaista	154
Venäjällä hyvät edellytykset vesiviljelyn kehitykselle	156
Vesiviljely Suomessa	159
Kalanviljelyn historia alkaa 1800-luvulta	161
Valtion kalanviljely viime vuosikymmeninä	161
Oulujoki ja muut padotut pohjoisen lohijoet	162
Porla - viljelyhistoriaa Etelä-Suomesta	163
Kirjolohesta tuli ruokakala	164
Vesiviljelyn kehittyvää nykypäivää	165
Viljelyä tarvitaan edelleen	165
Ruokakalakasvatusta tarkoitus lisätä merkittävästi	167
Esimerkkejä uusista vesiviljelyhankkeista	168
Kirjoloihen viljelymenetelmistä yleensä	169
IV.4 Vesiviljely Afrikassa	173
Egypti on suurin vesiviljelijä	176
Nigeriällä hyvät kehitysnäkymät	177
IV.5 Vesiviljely Oseaniassa	181
Australian tuotanto kehittyy	183
Uusi-Seelanti tuottaa simpukoita, ostereita ja lohta	185
Tyynenmeren maissa suotuisat kasvatusolosuhteet	185

OSA V SAIRAUKSISTA JA NIIDEN TORJUNNASTA189

Isäntälajin, sairauden aiheuttajan ja ympäristön yhteys	190
Loiset monen vesiviljelijän riesa	191
Bakteeritaudit ovat aiheuttaneet vakaviakin menetyksiä	194
Virustauteihin vaikea löytää hoitokeinoja	194
Sienitaudit lähinnä mädin ja pikkupoikasten uhka	196
Ympäristöperäiset taudit liittyvät vedenlaatuun	196
Silmävauriot ja -taudit	196
Kidusvauriot altistavat muille taudeille	197
Sairauksien havainnointi vesiviljelijän tärkeä tehtävä	197
Katkarapujen sairaudet muistuttavat kalasairauksia	199
Ravuilla on useita sairauksia	201
Rapurutto tuhoaa rapukantoja	201
Valkopyrstötauti	201
Psorospermium haeckeli	201
Palovammatauti (Burn spot disease)	201
Simpukoiden ja ostereiden sairaudet	202
Sinisimpukat ja muut simpukat	202
Leväviljelmien sairaudet	203
Sammakkoviljelyn sairaudet	203
Kilpikonniin viljelytaudit	204
Bioturvallisuus on sairauksien ennaltaehkäisyä	205

OSA VI VESIVILJELYN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN EHKÄISEMINEN ...207

Rehujen laatu vaikuttaa ympäristöön	208
Ruokintatekniikat estävät ylirookintaa	209
Haitta-aineiden talteenotto ja kiertovesisysteemit ympäristöystävällisiä	210
Laitosten sijainninsuunnittelulla ehkäistään haittoja	211
Rannikkoalueilla eri käyttömuodot ja suojelutarpeet vastassa	211
Vesiviljelyllä useita globaaleja haasteita	213
Ilmastomuutos	213
Vesiviljelyn hiilijalanjälki	213
Makean veden riittävyys	215
Vesien saastumisen ehkäiseminen	216
Biohajoavan orgaanisen aineksen hyödyntäminen	216
Energian tarve ja saatavuus	216

OSA VII VESIVILJELYN MERKITYS MAAILMAN RUOKATUOTANNOLLE219

Väestönkasvu lisää ruoan tarvetta	220
Vesiviljelyn osuus maailman ruoantuotannossa pysynee ennallaan	221
Vesiviljelyn tavoiteohjelmat kunnianhimoisia	222
Maailmanlaajuiset tavoitteet	222
Euroopan tavoitteet	223
Suomen tavoite	224

OSA VIII VESIVILJELYN TUTKIMUS JA KEHITYSNÄKYMÄT229

Ravintotutkimukset tärkeitä	230
Vesiviljelyprosesseja kehittämään	231
Kiertovesijärjestelmissä ja automaatioissa parannettavaa	231
Monilajiviljely	232
Uusia viljelylajeja risteyttämällä	232
Bakteereja tuotetaan eri tarkoituksiin	233
Levistä on moneksi	233
Vesiviljely ja kasvinviljely sopivat yhteen	234
Ravinteiden ja muiden päästöjen hyödyntäminen	234
Ympäristövaikutuksia pyritään vähentämään	234
USA:n kasvustrategia	235
Vesiviljelyllä vahvistetaan luonnonkantoja	236
Vesiviljelyä ja sen toimintaedellytyksiä kehittäviä yhteisöjä	236

LÄHDEAINEISTO238

LIITE 1 VESIVILJELYLAJIT244

LIITE 2 VESIVILJELYSANASTOA262

Johdanto

Vesiviljely (aquaculture) on vesieliöiden valvottua kasvattamista meri- ja murtovesissä ja suolattomissa sisävesissä. Vesiviljelyssä tuotetaan kaloja, äyriäisiä ja nilviäisiä sekä leviä ja muita vesikasveja ja eläimiä. Vesiviljely on kasvattanut suosiotaan ja noussut merkittäväksi elinkeinoksi ja ravinnontuottajaksi muun muassa kalastuksen rinnalle.

Kaupallisesti tärkeimpiä kasvatettavia lajeja maailmassa ovat karpit, katkaravut, simpukat, lohet, tilapiat, kissakalat, meribassit ja hummerit. Vesiviljelyssä on kaikkiaan yli 600 eläin- ja kasvilajia. Toiminnalla on jopa tuhansien vuosien perinteet. Suomessa kalaa on viljelty ainakin 1860-luvulta lähtien.

Vesiviljely on yksi nopeimmin kehittyvistä aloista, ja sillä on suuri merkitys ihmisten ravinnonsaannin turvaajana. Koko maailmassa vesiviljelytuotanto ilman kasveja oli vuonna 2012 noin 66,6 miljoonaa tonnia, josta kaloja oli 66,3 %, äyriäisiä 9,7 %, nilviäisiä 22,8 % ja muita lajeja 1,3 % (FAO 2014). Aasian osuus tuotannosta oli peräti 58,9 miljoonaa tonnia ja Euroopan noin 2,9 miljoonaa tonnia. Suomessa kalaa kasvatettiin vuonna 2012 noin 13 miljoonaa kiloa.

Maailman vesiviljelytuotanto kasvoi vuosina 2003–2012 keskimäärin 6 % vuodessa, ja FAO ennustaa vuosille 2013–2022 keskimäärin 2,5 prosentin vuotuista kasvua (Subasinghe 2014). Vesiviljelyn mahtimaa on Kiina, jonka tuotanto vuonna 2012 oli 61,7 % koko maailman tuotannosta. Vesiviljelyllä on paljon mahdollisuuksia, mutta sen kehityksen liittyy myös monenlaisia haasteita, kuten ympäristövaikutukset ja sairauksien torjunta.

Suomessa kalanviljelyn alkuperäinen tarkoitus oli vahvistaa luonnonvesien kalakantoja tai istuttaa niihin uusia lajeja. Ruokakalaa, lähinnä kirjolohia, alettiin kasvattaa vasta 1960-luvulla. Kalanviljelylaitoksia on perustettu eri puolille Suomea valtion, yhdistysten ja yksityisten toimesta. Tavoitteena on ollut pitää yllä uhanalaisia kalakantoja, lisätä kalavesien tuottoa, kompensoida esimerkiksi voimalaitosten aiheuttamia vaelluskalamenetyksiä sekä tuottaa ruokakalaa. Lisäksi on ravunviljelyyn keskittyviä laitoksia.

Viljelytuotteet ovat korvanneet ja korvaavat yhä enemmän luonnosta pyydettyä kalaa, katkoja, hummereita ja simpukoita. Monet arvokkaat luonnonkannat ovat ylihyödynnettyjä ja vaarassa hävitä. Kalan ja monien muiden vesiviljelytuotteiden tarve kasvaa.

Vesiviljelystä on julkaistu useita englanninkielisiä teoksia, mutta suomeksi ei ole ollut olemassa kattavaa maailmanlaajuista tarkastelua. Ruokakalan kasvatusta käsittelevä kirja ”Suomessa kasvatettu kala” julkaistiin vuonna 2014 Suomen Kalankasvattajaliitto ry:n toimesta. Alan tilastoja ja tutkimuksia julkaisee Luonnonvarakeskus (aikaisemmin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, RKTL).

Tämän kirjan tavoitteena on antaa yleiskuva vesiviljelystä eri maanosissa, ilmastovyöhykkeillä ja yleisimmistä viljelystekniikoista.

Tärkeinä tietolähteenä ovat olleet muun muassa Yhdistyneiden kansakuntien Elintarvike ja maatalousorganisaation (FAO) kalatalous- ja vesiviljelyosaston julkaisemat tilastot sekä maanosia ja eri maita käsittelevät raportit vesiviljelystä ja lähdeluettelossa mainittu vesiviljelykirjallisuus kuten Lugas & Southgate (2012), Tidwell (2012), McLarney (2013) ja Lekang (2007). Maailman kalojen nimet -teoksesta Varjo & Koli & Dahlström (2004) löytyy useimpien vesiviljelykalalajien suomenkieliset nimet.



Kuva: FAO Aquaculture Photo Library

Osa I

Vesiviljelyn yleinen kehitys

Mitä on vesiviljely?

Vesiviljely (aquaculture) on vesieliöiden valvottua kasvattamista meri- ja murtovesissä ja suolattomissa sisävesissä. Vesiviljelyssä tuotetaan kaloja, äyriäisiä ja nilviäisiä sekä leviä ja muita vesikasveja ja eläimiä. Vesiviljely on kasvattanut suosiotaan ja noussut merkittäväksi elinkeinoksi ja ravinnontuottajaksi muun muassa kalastuksen rinnalle.

Vesiviljelytuotantoon kuuluvat YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2006) mukaan:

- hautomokasvatus, tuotetaan esimerkiksi vastakuoriutuneita poikasia, nauplius-toukkia tai vanhempia poikasia
- luonnosta pyydettyjen tai hautomossa tuotettujen poikasten istuttaminen lammikkoihin, verkkoaltaisiin, kasvatusaltaisiin, suoravirtausaltaisiin ja väliaikaisiin patoaltaisiin, tarkoituksena
- kasvattaa poikaset markkinakokoon
- viljely yksityisissä vuorovesilammikoissa, esimerkiksi Indonesian ”patoaltaissa”
- simpukoiden kasvatus markkinakokoon käyttäen hautomoissa tuotettuja toukkia (spat), luonnosta siirrettyjä toukkia tai esikasvatettuja yksilöitä
- kalojen viljely istuttamalla niitä riisipeltoihin
- sadonkorjuu merileväviljelmistä
- vesiviljely rannikon laguuneissa.

Vesiviljelyllä on pitkät perinteet. Kiinassa alettiin viljellä karppeja noin 2 500 vuotta sitten. Tuotanto alkoi kasvaa varsinaisesti vasta 1900-luvun puolivälissä.

Tässä luvussa käsitellään yleisesti vesiviljelyä, sen merkitystä ja kehitystä maailmalla. Tiedot perustuvat pääosin FAO:n (2014) keräämiin tilastoihin sekä Aquaculture: global status and trends -raporttiin (Bostock et al. 2010).

Vesiviljelyllä monta tarkoitusta

Vesiviljelyn päätehtävänä on tuottaa terveellistä ravintoa ihmisille. Viljelylaitokset voivat olla esimerkiksi pieniä, paikallisia perheyriäisiä, jotka käyttävät tuotannon omassa taloudessa ja ehkä myyvät osan lähialueille. Suuremmat yksiköt tuottavat muun muassa kaloja, katkarapuja, simpukoita, ostereita ja hummereita myyntiin ja mahdollisesti myös vientiin.

Vesiviljelyn toisena tavoitteena on säilyttää alkuperäisiä kantoja ja turvata luonnossa elävien, kalastettavien kantojen riittävyys. Tällöin vesiviljelyllä tuotetaan poikasia istutettavaksi luonnonvesiin.

Vesiviljelyn tarkoituksena voi olla myös tuottaa elävää ravintoa toisille viljeltäville lajeille. Esimerkiksi mikroleviä, *Rotifera*-rata-seläimiä ja *Artemia*-äyriäisiä voidaan käyttää eri lajien poikasten alkuvaiheen kasvatukseen.

Lisäksi akvaariokalojen ja muiden koristekalojen sekä vesiviljelytuotteiden kasvattaminen ja myynti ovat merkittävää liiketoimintaa.

Tuotannon kehitys on ollut nopeaa

Maailman vesiviljelytuotanto on kasvanut voimakkaasti viimeisen 50–60 vuoden aikana. Ihmisravinnoksi käytettävästä kalasta jo noin puolet on kasvatettua, puolet kalastetaan luonnonvesistä. Vesiviljelyn osuus on kasvamassa, koska luonnonvesien kala-

äyriäis- ja simpukkakannat ovat osin ylikalastettuja. Saaliita ei voida juuri kasvattaa.

Aasia hallitsee maailman vesiviljelyä. Maanosan osuus on lähes 90 % koko maailman vesiviljelytuotannon määrästä ja lähes 80 % tuotannon arvosta. Kiina on ylivoimaisesti suurin tuottaja (43,5 miljoonaa tonnia vuonna 2013) ilman vesikasveja. Tuotannon nopeaan kasvuun taustalla ovat maan pitkä vesiviljelyperinne, väestönkasvu, taloudellinen kehitys ja kasvaneet vientimahdollisuudet. Viljelymenetelmät ovat viime vuosikymmeninä kehittyneet ja uusia lajeja on otettu tuotantoon.

Koko maailmassa tuotettiin kaloja, äyriäisiä, simpukoita ja muita vesiviljelyn eläintuotteita vuonna 2004 kaikkiaan 41,9 miljoonaa tonnia ja vuonna 2013 jo 70,2 miljoonaa tonnia. Tuotannon arvo kasvoi vastaavasti 59,9 miljardista 150,3 miljardiin Yhdysvaltain dollariin (USD). Kymmenessä vuodessa tuotanto yli puolitoistakertaistui ja tuotannon arvo yli kaksinkertaistui.

Vesikasveja tuotettiin vuonna 2004 kaikkiaan 12,7 miljoonaa tonnia ja vuonna 2013 jo 27,0 miljoonaa tonnia. Tuotannon arvo oli vastaavasti 3,8 ja 6,7 miljardia dollaria. Merileviä kasvatetaan ravinnoksi, mutta niille on paljon muitakin käyttöä, muun muassa lääketieteellisyydessä.

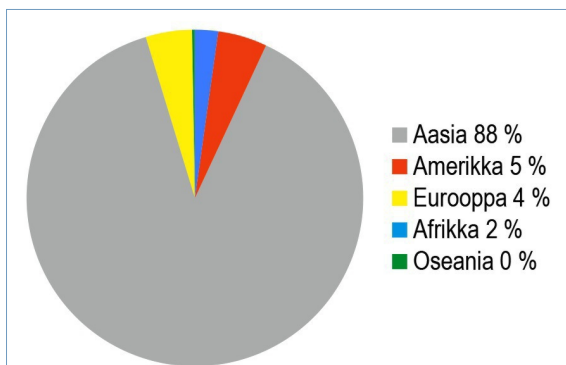
Vesiviljelyn globaali tuotanto kasvit mukaan lukien oli vuonna 2013 yhteensä 97,2 miljoonaa tonnia ja tuotannon arvo 157,0 miljardia dollaria. Maailman ruokahuolto tarvitsee vesiviljelyä, mutta toiminnan ympäristövaikutukset on tärkeää minimoida.

Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa vesiviljelyn kasvu oli nopeaa 1980- ja 1990-luvuilla, mutta sen jälkeen se pysähtyi. Tämä johtuu luultavasti säätelyn tiukentumisesta ja kilpailusta, vaikkakin kalojen ja muiden veden tuotteiden markkinat ovat jatkaneet kasvuaan.

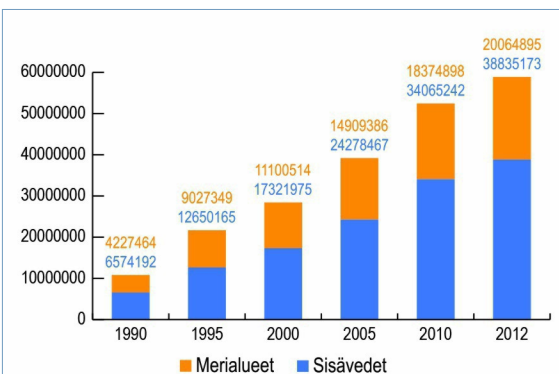
Koko maailmassa vesiviljely kasvoi välillä 1970–2006 keskimäärin 6,9 % vuodessa. Suhteellinen kasvu oli voimakkainta pienehkön tuotannon maissa, kuten Lesothossa, Ruandassa ja Ukrainassa. Suurilla tuottajamailla on kuitenkin suurempi vaikutus globaalisti. Myös Vietnamin kasvu on ollut nopeaa.

Vesiviljelytuotannon kehitys maanosittain vuosina 1990–2012 näkyy kuvista I.1–I.7 (FAO 2014).

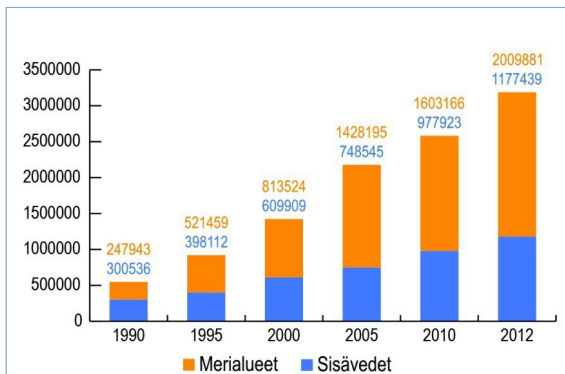
Aasiassa sisävesien osuus tuotannosta on noin 2/3 ja meriviljelyn 1/3. Amerikan mantereella tilanne on päinvastainen, meriviljelyn osuus on 2/3. Euroopassa meriviljelyn osuus tuotannosta on noin 4/5, mikä osin johtuu lohien meriviljelystä. Afrikassa vesiviljely keskittyy lähes kokonaan sisävesiin ja Oseaniassa taas merialueelle.



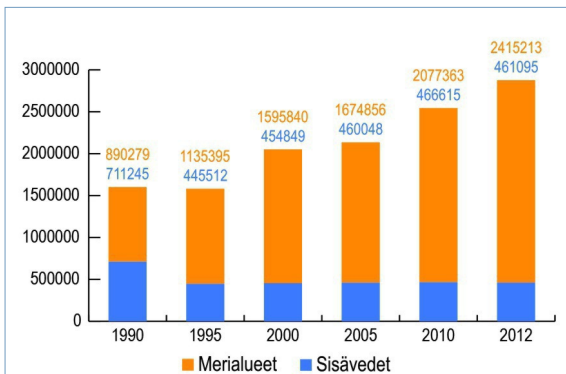
Kuva I.1.
Vesiviljelytuotannon jakaantuminen maanosittain vuonna 2012.



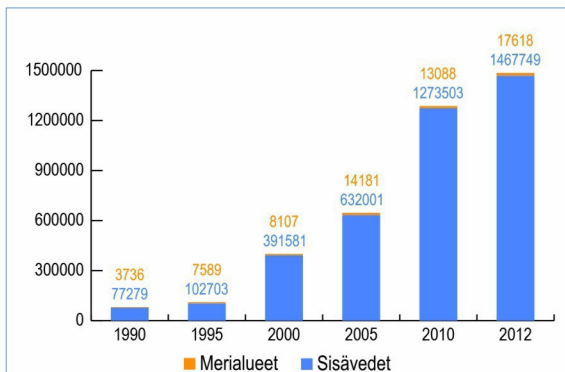
Kuva I.2.
Vesiviljelyn kehitys Aasiassa (tonnia).



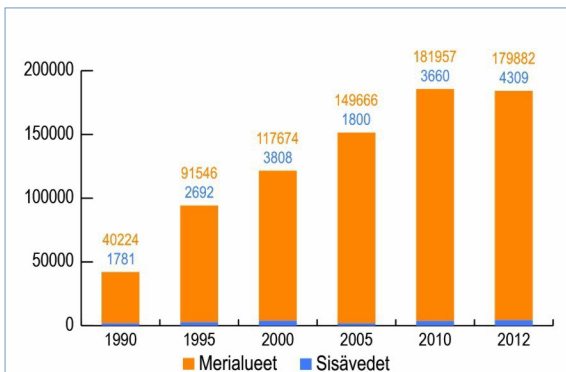
Kuva I.3.
Vesiviljelyn kehitys Amerikassa (tonnia).



Kuva I.4.
Vesiviljelyn kehitys Euroopassa (tonnia).



Kuva I.5.
Vesiviljelyn kehitys Afrikassa (tonnia).



Kuva I.6.
Vesiviljelyn kehitys Oseaniassa (tonnia).



VESIVILJELY

Kalat Äyriäiset Nilviäiset Levät

Maailman vesiviljelytuotanto on kasvanut viime vuosikymmeninä voimakkaasti, samoin tuotannon taloudellinen merkitys. Nykyään kaloja viljellään suunnilleen yhtä paljon, kuin niitä pyydetään luonnonvesistä ihmisravinnoksi. Kalojen lisäksi kasvatetaan äyriäisiä, nilviäisiä, simpukoita ja merileviä. Viljelylajeja on satoja.

Ylivoimaisesti suurin tuottaja on Aasia, ja siellä Kiina on varsinainen vesiviljelyn maha-maa. Suomessa kasvatetaan ruokakalaa, kuten kirjolohta ja siikaa, sekä tuotetaan istutuspoikasia luonnonvesien kala- ja rapukantoja vahvistamaan. Lämpimillä alueilla vesiviljelylajit ovat yleensä muita kuin Suomessa. Maailmassa eniten tuotettuja kaloja ovat karpit ja tilapiat. Paljon kasvatetaan myös katkarapuja, ostereita ja simpukoita sekä erilaisia leviä.



Vesiviljelyn lisääntyessä on alettu kiinnittää huomiota toiminnan ympäristövaikutuksiin. Kehitys onkin kulkemassa kohti entistä vähemmän ympäristöä kuormittavia menetelmiä, lähes suljettua vedenkiertoa, monilajiviljelyä ja poistovesien hyödyntämistä kasvien tuotannossa.

Vesiviljelyllä on ja tulee olemaan huomattava merkitys maailman ruokahuollossa. Siksi alan kasvu ja kehitys jatkuu.

Tämä kirja kertoo, mitä lajeja maailmalla viljellään, millaisia menetelmiä käytetään ja miten käytännöt eri alueilla ja maissa poikkeavat toisistaan. Kirja on tarkoitettu yleis-teokseksi vesiviljelyä opiskeleville, alan parissa työskenteleville ja kaikille aiheesta kiinnostuneille.

Juhani Niinimäki on aikaisemmin toiminut Kala- ja Vesitutkimus Oy:n toimitusjohtajana. Yhtiö on erikois-tunut kalataloudellisiin, vesistöbiologisiin ja limnologisiin tutkimuksiin, sekä vesistöjen kunnostusten suunnitte-luun. Niinimäki on koulutukseltaan kalatalousteknikko. Eläkkeellä hän on toiminut tietokirjailijana.



9 789515 680563