

Rengastus lintujen muuton tutkimuksessa

Fernando Spina

Vuonna 1999 tuli kuluneeksi 100 vuotta ensimmäisten lintujen rengastamisesta. Menetelmän pioneereja olivat tanskalaiset, jotka halusivat selvittää lintujen liikkeitä aiempaa perusteellisemmin. Lintujen rengastusmenetelmät ovat sittemmin kovasti kehittyneet ja tarjoavat nykyisin monipuolisia mahdollisuuksia lintujen biologian eri osa-alueiden tutkimiseen.

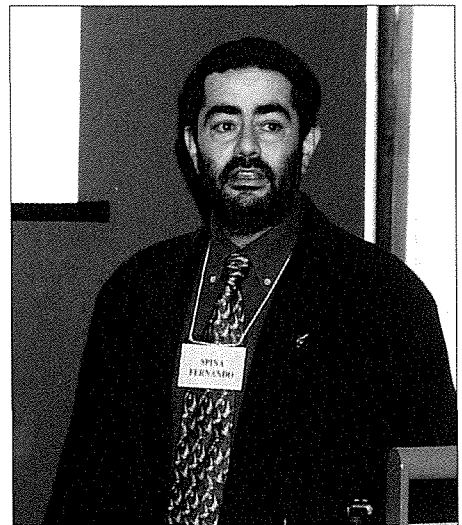
Merkittyjen lintuysilöiden käyttö on nykyisin monenlaisten tutkimusten oleellinen osa; esimerkkeinä mainittakoon lintujen liikehännän ja levittäytymisen, elinikäkysymysten, koiraiden ja naaraiden välisten siteiden sekä paikkauskollisuuden tutkimukset. Pitkien aikasarjojen rengastusaineistot valaisevat myös lintujen nykyisin usein valitettavan heikkoon kannankehitykseen vaikuttavia suoria ja epäsuoria tekijöitä.

Myös lintujen muuttoreittien tuntemus on lisääntynyt huomattavasti sitten ensimmäisten Mortensenin rengastamien kottaraisten rengastuslöytöjen. Tiedämme paljon enemmän yksittäisen lajin eri populaatioiden käyttämistä muuttoreiteistä sekä kuinka nopeasti linnut näitä reittejä pitkin etenevät. Lukuisat taitavat rengastajat ovat kovalla työllä keränneet linnuista ainutlaatuisen aineiston, jonka avulla voidaan yksityiskohtaisesti tarkastella energian keräämistä ja käyttöä muuton aikana, muuton ja sulkasadon keskinäistä vuorovaikutusta sekä lintujen erikoistuneita elinympäristövaatimuksia muuttomatkan lyhyiden ja pidempien levähdysten aikana. Nämä uudenlaiset rengastustyön sovellukset antavat uutta tietoa muuton ekologiasta sekä mahdollisuuksia arvioida muuttomatkojen varrella olevien keskeisten levähdyspaikkojen merkitystä – myös luonnonsuojelun kannalta. Kyseisten kohteiden suojelu tarjoaa muuttolinnuille turva-alueiden verkoston. Alueet tulisi valita vain luonnontieteellisten tutkimusten perusteella. Poliittiset kysymykset eivät saisi vaikuttaa alueiden koon,

ekologisten piirteiden tai maantieteellisen jakautumisen määrittelyyn.

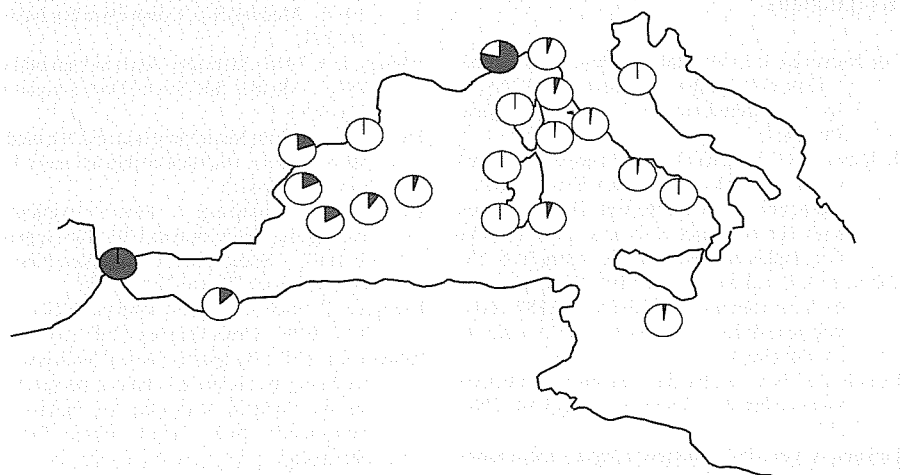
Lintujen muuton tutkimusta käytännössä: Progetto Piccole Isole

Rengastajat ovat laajalti omaksuneet melko äskettäin hyväksytyt kansainvälisesti vakioituneet kenttämenetelmät. Yhdessä sähköisten tietokantojen kanssa nämä ovat huomattavasti parantaneet mahdollisuuksia toteuttaa laaja-alaisia, monimutkaisten muuttokuvioiden analyysiin tähtääviä projekteja. Kiinnostava esimerkki on italialainen PPI (*Progetto Piccole Isole*, Pienten saarten projekti), joka käynnistettiin Italian rengastustoimiston toimesta 1988. Työ aloitettiin kansallisin tavoittein, mutta se kehittyi sittemmin tärkeäksi kansainväliseksi tutkimusprojektiksi. Tutki-



Tohtori Fernando Spina on EURINGin presidentti ja Italian rengastustoimiston johtaja. Hän on myös Pekingissä 2002 pidettävän kansainvälisen ornitologikokouksen tieteellisen ohjelmatoimikunnan puheenjohtaja.

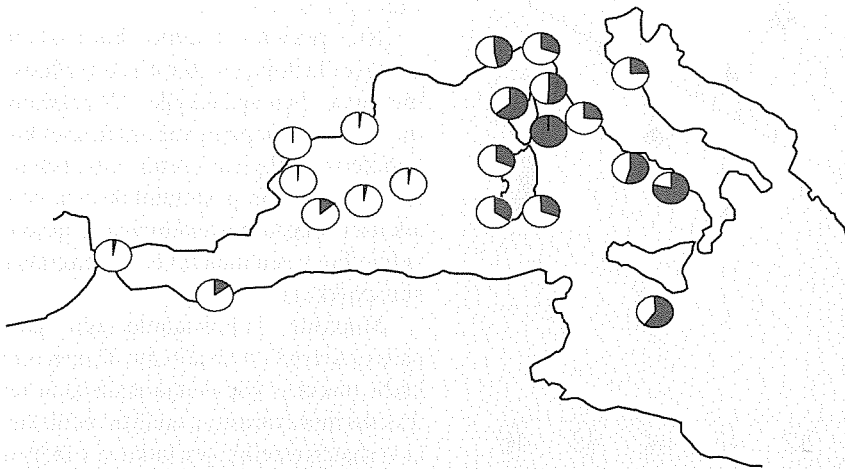
Vuoriuunilintu *Bonelli's Warbler*



Kuva 1. Vuoriuunilinnun (*Phylloscopus bonelli*) pyydystysfrekvenssit 21:llä PPI-projektiin kuuluvalla tutkimusasemalla. Frekvenssit on vakioitu siten, että korkeimman pyydystysfrekvenssin omaava asema (musta väri) saa arvon yksi ja nollan ne, joilla lajia ei ole saatu lainkaan (lähde: Pilastro *et al.* 1998).

Fig. 1. Capture frequency of Bonelli's Warbler on 21 PPI stations. Frequencies are standardised and vary between 1 for the station with the highest relative capture frequency (black) to 0 for the stations where the migrant was never ringed (from Pilastro *et al.* 1998).

Sirittäjä Wood Warbler



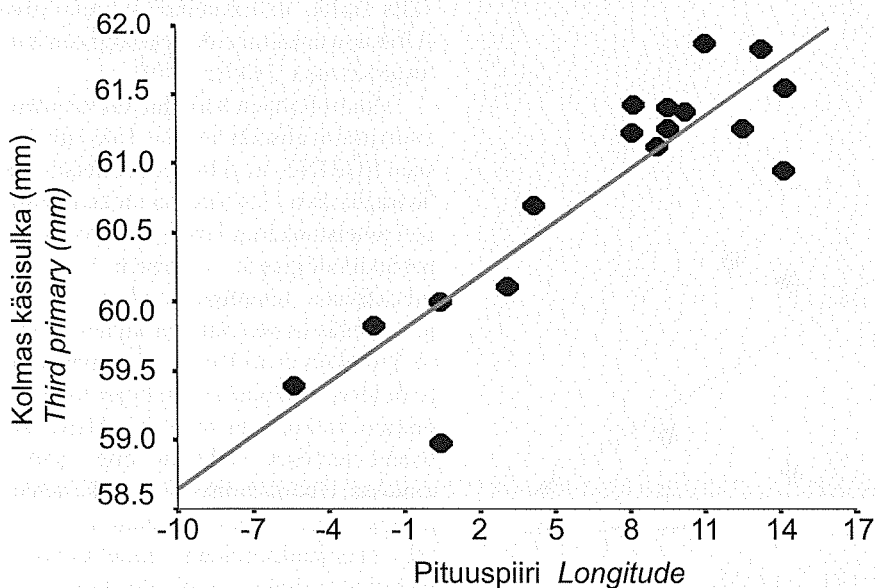
Kuva 2. Sirittäjän (*Phylloscopus sibilatrix*) pyydystysfrekvenssit 21:llä PPI-projektiin kuuluvalla tutkimusasemalla. Frekvenssit on vakioitu siten, että korkeimman pyydystysfrekvenssin omaava asema (musta väri) saa arvon yksi ja nollan ne, joilla lajia ei ole saatu lainkaan (lähde: Pilastro et al. 1998).

Fig. 2. Capture frequency of Wood Warbler on 21 PPI stations. Frequencies are standardised and vary between 1 for the station with the highest relative capture frequency (black) to 0 for the stations where the migrant was never ringed (from Pilastro et al. 1998).

mus keskittyy huonosti tunnettuun, mutta erittäin merkittävään Saharan eteläpuolelle muuttavien varpuslintujen paluumuuttoon Välimeren alueen läpi (Spina ym. 1993, Spina & Pilastro 1998).

Projekti perustuu samanaikaiseen rengastukseen vakiomenetelmin useilla läntisen ja keskisen Välimeren rengastusase-

milla, sekä saarilla että rannikolla. Tähän mennessä yli 500 vapaaehtoista rengastajaa 42 asemalla Espanjassa, Ranskassa, Italiassa, Maltalla, Kreikassa sekä Israelissa on kerännyt 210 lintulajin ja yli 430 000 lintuylesilön valtaisan aineiston. Tämä tarjoaa monenlaisia kevätmuuttostrategioiden analysointimahdollisuuksia.



Kuva 3. Muuttavien lehtokerttujen (*Sylvia borin*) kolmannen siipisulan keskipituus tutkimusasemien sijainnin (pituuspiirin) mukaan (lähde: Grattarola et al. 1999).

Fig. 3. Mean values of third primary of migrating Garden Warblers in relation to the longitude of the ringed stations (from Grattarola et al. 1999).

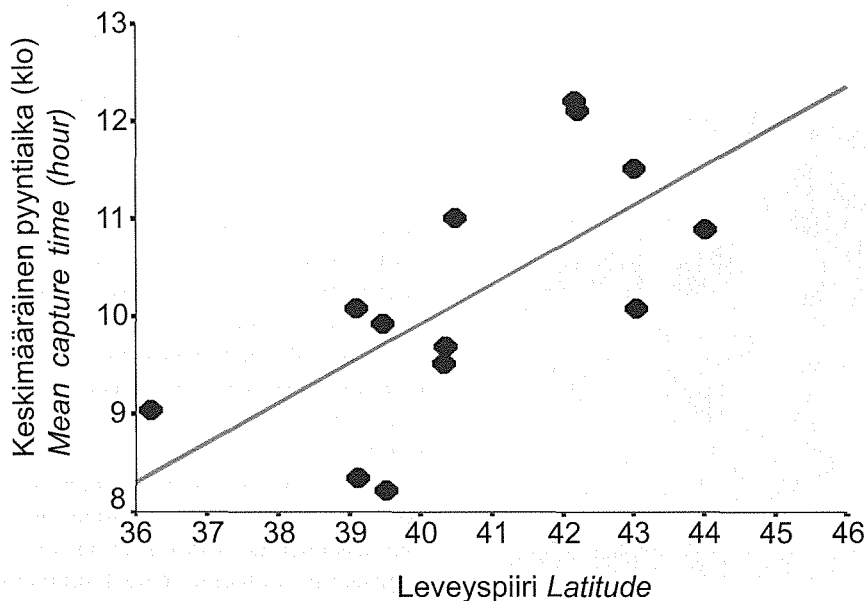
Toteutettu laajamittainen, maantieteellinen lähestymistapa mahdollistaa tulosten vertailun rengastuspisteiden välillä, mikä nostaa erillisillä asemilla kerätyn aineiston arvoa. Laajoilla alueilla tapahtuva samanaikainen rengastus antaa tietoa lajikohtaisista muuttostrategioista. Esimerkiksi sukulaislajeista vuoriuunilintu ja sirittäjä (*Phylloscopus bonelli*, *Ph. sibilatrix*) edellinen välttelee laajempien vesialueiden ylitystä ja etenee pitkin läntisen Välimeren rannikoita. Jälkimmäinen taas käyttää suoraviisempaa reittiä, eikä kaihdakaan satojenkaan merikilometriä ylitystä (kuvat 1 ja 2; Pilastro ym. 1998a).

Nämä kiinnostavat tulokset on johdettavissa yksinkertaisesti tarkastelemalla lajien läsnäoloa tai puuttumista eri rengastuspisteissä. Linnuista tehdyt mittaukset voivat kuitenkin valottaa myös saman lajin eri kantojen käyttämiä reittejä. Lehtokertulla (*Sylvia borin*) siiven pituus pesimäalueilla kasvaa iätään päin mentäessä. Sama ilmiö huomataan keväisin Välimeren tutkimusasemilla, missä tutkittujen lintujen koko kasvaa, mitä idemmäksi mennään (kuva. 3; Grattarola ym. 1999).

Rengastusasemien yhteistyö ja verkottuminen mahdollistavat myös muuton seurannan ”livenä”: PPI:n tulokset ovat hyvä esimerkki. Laajojen muuttorintamien eteneminen meren yli etelä-pohjoisreitillä näkyy eri leveyspiireillä sijaitsevien asemien aineistoista. Samaan lajiin kuuluvat yksilöt (tässä tapauksessa lehtokerttu) rengastetaan sitä myöhemmin päivällä, mitä pohjoisemmasta pisteestä on kyse (kuva 4; Grattarola ym. 1999).

Tulokset viittaavat siihen, että muutkin kuin eksyneet tai uupuneet yksilöt laskeutuvat alueen saarille. Oletusta vahvistavat selvä yhteys linnun fysiologisen tilan (mittayksikkönä lintujen keskipaino, kuva 5; Grattarola ym. 1999), ja kohoavan leveyspiirin välillä. Päämuuttoreitin varrelle levitetty rengastusasemat antavat ainutlaatuisia aineistoa muuttolintujen energiankäytöstä ja levähdyspaikkojen valintastrategiasta.

Euroopan tasolla EURING (*The European Centre for Bird Ringing*, Euroopan linturengastuskeskus) on aktiivisesti edistänyt havaintoaineiston keruumenetelmien vakiointia maanosamme lähes 10 000 rengastajan keskuudessa. Viime vuosina tietyt yhteiset hankkeet kuten tärkeä ESF-haarapääskyprojekti ovat edelleen autta- neet yhteisten menetelmien omaksumista (Bairlein 1995).



Kuva 4. Lehtokerttujen (*Sylvia borin*) keskimääräinen pyydystyshuippu tutkimusasemien sijainnin (leveyspiirin) mukaan (lähde: Grattarola *et al.* 1999).

Fig. 4. Mean trapping hour of migrating Garden Warblers in relation to the latitude of the ringing stations (from Grattarola *et al.* 1999).

EURING:in haarapääsky-projekti

Euroopan linturengastajat kykenevät tehokkaaseen tutkimusyhteistyöhön, joka voidaan valjastaa myös laajalle levinneiden lajien suojeleongelmien ratkaisemiseen. Esimerkkinä tässä EURING:in haarapääsky-projekti (EURING Swallow Project, ESP).

Haarapääsky (*Hirundo rustica*) on yleinen ja Euroopassa laajalle levinnyt lintu, joka pesii yleensä ihmisasutuksen läheisyydessä, erityisesti navetoissa ja muissa maatalousrakennuksissa. Laji on suosittu koko levinneisyysalueellaan ollen monien kansakunnan ihailema kevään merkki. Haarapääsky on myös muuton symboli: sen uskomattomat matkat yli merten ja aavikoiden ovat aina kiehtoneet ihmisiä.

Lajia on rengastettu laajalti monissa maissa, mutta muuton suuntautuminen ja talvehtimisalueet tunnetaan vain joistakin Euroopan osakannoista.

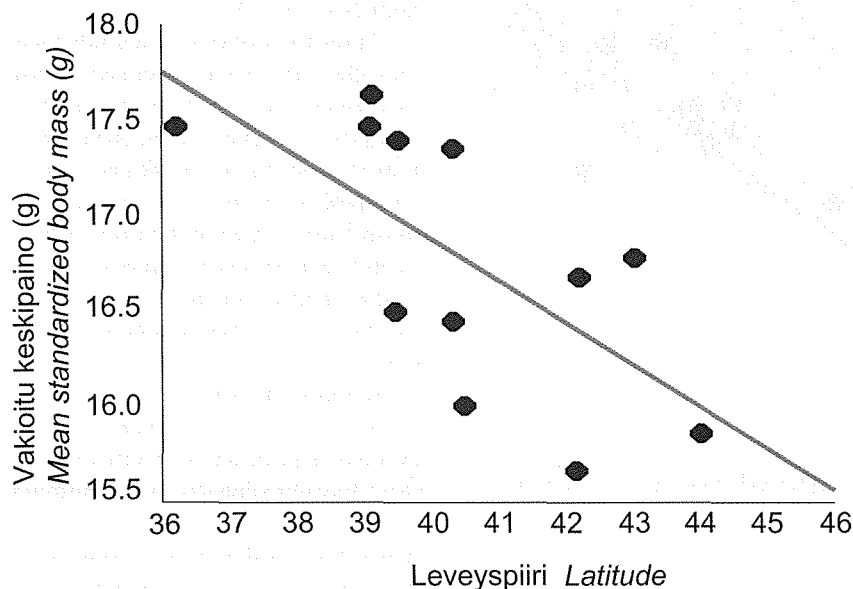
Niin pesintä-, muutto- kuin talvehtimisalueilla ihmisten toimilla on ratkaiseva merkitys haarapääskylle. Maatalouden menetelmissä tapahtuvat muutokset kuten hyönteismyrkkujen käyttö voivat vaikuttaa suoraan lajin pesintätulokseen. Nykyaikaiset maatalousrakennukset tarjoavat vanhoihin verrattuna myös vähemmän pesimäpaikkoja.

Muutolle valmistautuessaan haarapääskyt käyttävät laajalti hyväkseen ruovikoita, missä ne yöpyvät ja saalistavat kerätessään rasvavarastoja etelään matkaamista varten. Kosteikkojen jatkuva väheneminen Euroopassa vaikuttaa suoraan haarapääskyjen elinolosuhteisiin lintujen kannalta kriittisessä vaiheessa. Haarapääskyt käyttävät katoavia ja haavoittuvia ruovikoita myös talvehtimisalueillaan Saharan etelänpuoleisessa Afrikassa. Äskettäin löydetty valtavat yöpymisalueet esim. Botswanaassa (van den Brink *ym.* 1997) ja Nigeriassa (Nikolaus & Ash 1995) ovat kiinnittäneet huomion siihen, miten valtaisa vaikutus paikallisella metsästyspaineella sekä elinympäristöjen tuhoutumisella saattaa olla koko Euroopan haarapääskykantaan.

Viimeisen kahden vuosikymmenen aikana haarapääskyjen kannat ovat laskeneet jonkin verran monissa Euroopan maissa (Tucker & Heath 1994), kuten on laita monella muullakin maatalouden piirissä elävällä lajilla. Väheneminen korreloi myös Afrikassa tapahtuneiden ekologisten muutosten kanssa (Møller 1989).

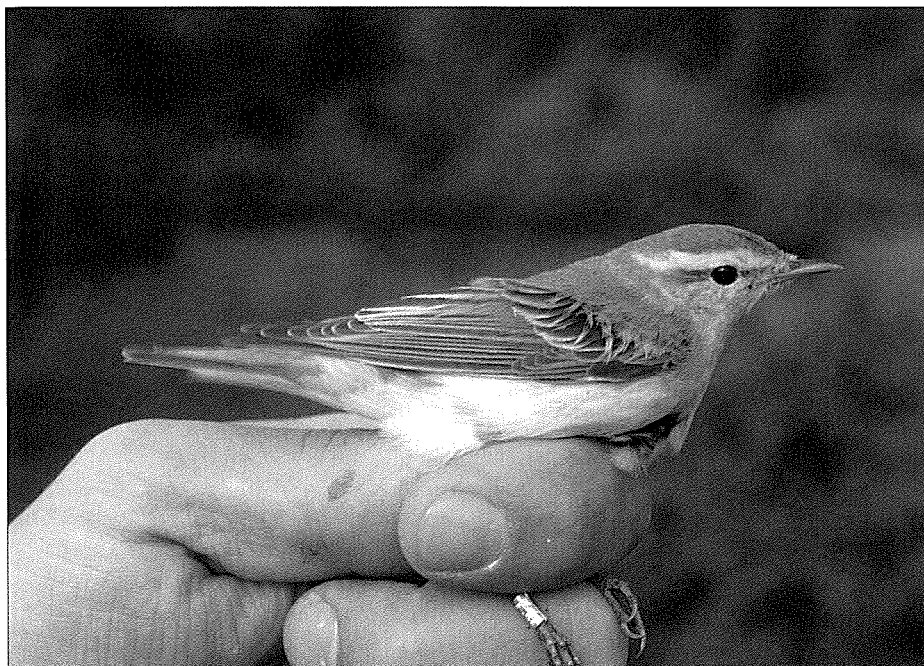
Muuttolintujen suojelua on toteutettava kansainvälisellä tasolla. Tätä edistääkseen EURING on valinnut kohdelajikseen haarapääskyn. Tavoitteena on laajamittainen aineistonkeruu koko Euroopasta lajin pesimäbiologiasta, aikuisten eloonjäämisasteesta, muuttostrategioista ja -reiteistä sekä nuorten lintujen hajaantumisesta. Projektin tavoitteena on ymmärtää paremmin eri haarapääskykantojen menestymiseen vaikuttavia tekijöitä. Näitä ovat maantieteelliset vaihtelut mm. poikastuotossa, eloonjäämisessä ja poikasten hajaantumisessa, ihmisten vaikutukset sekä eri osapopulaatioiden muuttoliikkeit, muuttoa edeltävien ruokailupaikkojen ja talvehtimisalueiden valinta.

EURING:in haarapääskyprojekti aloitti toimintansa 1997, jolloin kokeiltiin eurooppalaisten rengastajien mahdollisuuksia ke-



Kuva 5. Lehtokerttujen (*Sylvia borin*) keskipaino tutkimusasemien sijainnin (leveyspiirin) mukaan (lähde: Grattarola *et al.* 1999).

Fig. 5. Mean body mass of migrating Garden Warblers in relation to the latitude of the ringing stations (from Grattarola *et al.* 1999).



Rengastajan pyydystämä sirittäjä. © Juha Niemi
The Wood Warbler.

rätä pesintä- ja muuttoaineistoa vakioiduin menetelmin. Ensivuoden jälkeen kiinnostus ja osallistuminen on ollut laajaa: rengastajat 18:sta Euroopan maasta ovat rengastaneet yli 230 000 yksilöä, joista vähintään

60 000 kerääntymispaikoilla, tuottaen tarkkaa tietoa lintujen maantieteellisestä ja-kaumasta sekä poikasten määrästä.

Valtavaa aineistoa analysoidaan parhaillaan; ensitulokset vahvistavat rengas-

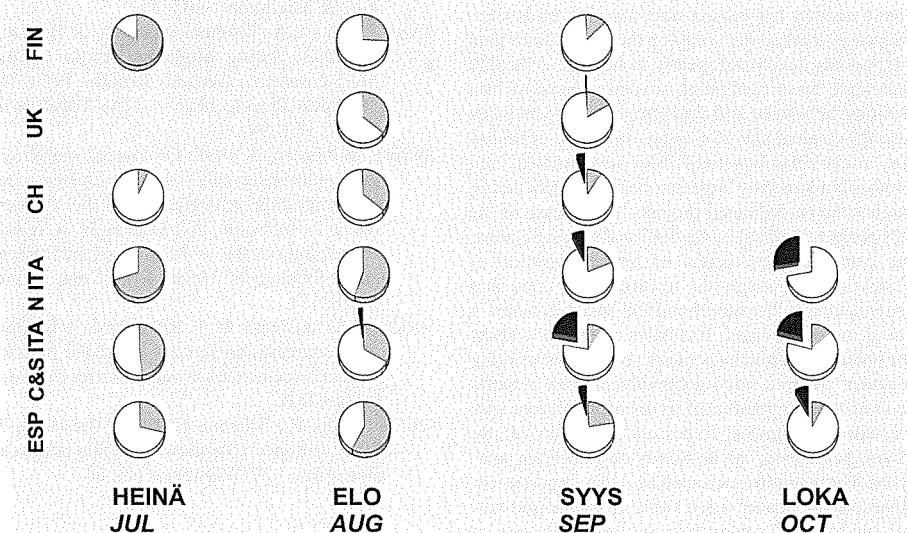
tuksen ja rengastajien yhteistyön ainutlaatuisen merkityksen Euroopan eläintieteelle. Haarapääskyjen muuttota edeltävä kerääntyminen tietyille yöpymispaikoille antaa mahdollisuuden tutkia lajin rasvanke-
rääntymisen vaihtelua eri osissa Eurooppaa. Aikaisemmat tulokset rasvan kerääntymisestä sekä sulkasadosta Italiasta viittasivat siihen, että rasvaa alkaa kertyä nopeasti, kun ruumiin sulkasato päättyy (Pilastro ym. 1998b). Ruumiinpainon nousu päivässä on samaa luokkaa kuin muilla tutkituilla Saharan autiomaan ylittävillä varpuslinnuilla. Tämän perusteella haarapääskyillä lienee mahdollisuus Saharan ylittämiseen ilman huomattavaa ruokailutaukoa (kuva 6). Kahden ensimmäisen vuoden aikana tehtyä yli 64 000 havaintoa on analysoitu seitsemän maan osalta: eri haarapääskykantojen ruumiinpainon vertailu Suomesta aina eteläiseen Espanjaan, Italiaan ja Maltaan osoittaa muuttostrategisia eroja läntisten – Iberian niemimaata seuraavien – ja Keski-Euroopan reittiä seuraavien populaatioiden (Suomi, Sveitsi, Italia) välillä. Erityisesti on huomattava, että ruumiinpainon nousu alkaa kaikissa maissa elokuun lopulla lähes riippumatta leveyspiiristä. Syyskuun jälkipuoliskolla yli 24 g:n painoisia aikuisia haarapääskyjä havaitaan Englannissa, Sveitsissä, Espanjassa ja eniten Italiassa, 43°N leveyspiirin eteläpuolella. Italian läpi muuttavat haarapääskyt keräävät enemmän rasvavarastoja kuin ne, jotka muuttavat Iberian niemimaan läpi. Ero havaitaan selvästi lihotusvaiheen lopussa Etelä-Espanjassa ja Etelä-Italiassa rengastetuista linnuista, niin aikuisista kuin I. kalenterivuoden yksilöistä.

Oletus, että havaitut erot voidaan selittää muuttomatkojen pituuden ja olosuhde-erojen perusteella, on äskettäin vahvistettu (Rubolini, Pilastro & Spina, julkaisematon). Pyyntiaineisto valaisee selvästi luonnonvalinnan vaikutusta muuttovalmistautumisstrategiaan saman lajin eri osapopulaatioiden välillä. Ensimmäisen kalenterivuoden yksilöiden väliset erot viittaavat geneettisen taustatekijän olemassaoloon lihotusstrategioiden osalta.

Nämä tulokset viittaavat myös siihen, että eteläisen Saharan jatkuva aavikoituminen saattaa vaikuttaa haitallisesti haarapääskyihin, erityisesti niihin kantoihin, jotka seuraavat Keski-Euroopan ja Italian halki kulkevaa reittiä. Reitti kulkee laajojen merialueiden yli ja ylittää Saharan sen leveimmistä kohdasta. Asiasta saadaan lisää tietoa ESP:n laajetessa uusille alueille. Pidemmän reitin piirissä ovat mahdollisesti myös Suomen haarapääskyt, jotka ovat

Lentomatka: nuoret / Flight range: juveniles

(harmaa / grey <500km; valkoinen / white 500-3000; musta / Black >3000)



Kuva 6. Nuorten (1kv) haarapääskyjen valmius muutolle lähtöön kuudella maantieteellisellä alueella heinä-, elo-, syys-, ja lokakuussa 1997. Alueet ovat (ylhäältä lukien) Suomi, Iso-Britannia, Sveitsi, Pohjois-Italia, Keski- ja Etelä-Italia sekä Espanja. Teoreettisen muuttomatkan enimmäispituus (painon perusteella laskettuna): harmaa < 500 km, valkoinen 500–3000 km, musta > 3000 km.

Fig. 6. Flight range of juvenile Barn Swallows *Hirundo rustica* in six geographical areas in July, August, September and October 1997. The areas (from above) are as follows: Finland, Great Britain, Switzerland, North Italy, Central and South Italy and Spain. The length of a theoretical flight range (derived from the body mass): grey < 500 km, white 500–3000 km, black > 3000 km.

näin kaiken sen huomion arvoisia, jota suomalaiset rengastajat ovat niille avokäit-
sesti antaneet tämän tärkeän hankkeen al-
kuvuosina.

ESP-projekti on herättänyt suurta kiin-
nostusta Afrikassa, missä palearktiselta
vyöhykkeeltä tulevien varpuslintujen ren-
gaslöytöjä saadaan eniten juuri haarapääs-
kystä. Talvehtimisalueilla Afrikassa yöpy-
mispaikkoja vaivaava kuivuus ja lintujen
hyväksikäyttö sekä paikoin suoranainen
vaino (esim. John Ashin and Gerhard
Nikolauksen raporttoima satojen tuhansien
lintujen tappaminen Nigeriassa) uhkaavat
melkoisesti haarapääskykantojamme.

Rengastuslöytöjen merkitys kansainvälisten lintujensuojelusopimusten täytäntöönpanossa

Lintukantojen tilasta Euroopassa on monia
syitä olla huolissaan, kuten voi päätellä
useiden lajien jatkuvasta alamäestä (Tucker
& Heath 1994). Vaikka elinympäristöjen
tuhoutuminen on edelleen suurin syy vä-
henemisiin, eräät niistä ovat suorassa yh-
teydessä ihmisen vapaa-ajanviettopoihin
kuten metsästyksen. Metsästyksen järjes-
täytyminen ja valvonta on edelleen puut-
teellista monissa Euroopan valtioissa. Täs-
säkin tapauksessa rengastus voi tarjota hyö-
dyllistä aineistoa kansainvälisten sopimus-
ten kuten Euroopan Unionin nk. lintudirek-
tiivin (79/409/EEC) tehokkaamman sovel-
tamisen tueksi. Kyseisen direktiivin 7. ar-
tiklan kohta 4 edellyttää pesintäalueilleen
palavien lintujen täydellistä suojelua. Vuo-
teen 1982 saakka Italian metsästyskausi
päättyi 10. maaliskuuta, mikä salli paitsi
paluumuuttajalintujen ampumisen, myös
laajamittaisen häirinnän elintärkeillä leväh-
dys- ja ruokavarastojen täydennyspaikoil-
la. Ulkomailla rengastettujen lintujen löy-
döt Italiassa ovat selvästi osoittaneet, että
useiden metsästettävien lajien paluumuutto
alkaa helmikuussa, joidenkin (kuten noki-
kanan ja työttöhyypän) jo tammikuussa
(Dall'Antonia ym. 1996).

Italian rengastustoimiston yli 60 vuo-
den ajan keräämä aineisto lukemattomien
eurooppalaisten rengastajien rengastus-
löydöistä on osoittautunut parhaaksi ob-
jekttiivisen ja todennettavissa olevan ai-
neiston lähteeksi tutkittaessa muuton alka-
misen ajankohtaa Italiassa. Aineiston anta-
mien tulosten perusteella metsästyskausi
on nyt määrätty lopetettavaksi koko maas-
sa tammikuun lopulla, minkä on täytynt

vähentää palaavien lintujen häirintää ja
kuolleisuutta. Muutoksen jälkeen havait-
tujen lintujen määrä on paikoin huomatta-
vasti lisääntynyt.

Kansainvälisellä tasolla EURING
suunnittelee vesilintujen muuttoatlaksen
julkaisemista. Tiedot kirjaan tulevat järjes-
tön Heterenissa olevasta valtaisasta arkis-
tosta (NLA). Kirja tarjoaa yleiskatsauksen
muuttorintamien etenemisestä Euroopan
halki, mikä toivottavasti tuo lisää asiaph-
jaa metsästäjien ja linnustonsuojelijoiden
jatkuvaan vuoropuheluun. Uusille EU-jä-
senmaille, kuten Suomelle, on myös hyvin
tärkeää, että direktiivien täytäntöönpanon
taustalla on vankkaa tieteellistä näyttöä.
Tähän tarkoitukseen Euroopan rengastaji-
la on tarjota parasta aineistoa.

Muuttolintujen kunnollinen suojelu
edellyttää niiden huomioimista muuttorei-
tin joka kohdassa. On tärkeää, että näitä
kansainväliselle yhteisölle kuuluvia lajeja
voidaan suojella kaikkialla niiden matka-
tessa vaarallista taivaltaan Afrikan kuu-
milta savanneilta keväisille niityillemme
ja metsiimme. Uudella vuosituhannella
rengastajilla on edelleen paljon mahdoli-
suuksia lisätä tietämystämme lintupopu-
laatioiden vuosikierron joka vaiheesta.
Tiedot tuovat tärkeän lisän lintujen suoje-
luponnisteluihin.

Summary: The role of ringing in the study of bird migration

Just a century has passed since the first birds were
purposely marked with rings on their legs. Since then
ringing has developed greatly to become a flexible
technique for investigating several aspects of bird
ecology, behaviour and demography. In recent years
also the original aim of ringing, the study of migra-
tory routes, has benefited from standardised field
protocols adopted by large numbers of ringers during
large-scale co-ordinated projects. In the case of the
PPI project, initiated by the Italian Ringing Scheme,
the complex phenomenon of return migration of
Trans-Saharan songbirds towards their breeding
grounds across the desert and the Mediterranean is
being studied in detail. Examples are given to show
the potential offered by networks of stations working
together within a wide geographical area. Aspects
such as the progression of fronts of migration, spe-
cies-specific migratory routes, and the patterns of use
of energy reserves can be clearly described and ana-
lysed. The results of such analyses offer important in-
sight into the conservation value of fragile and vul-
nerable habitats such as the many Mediterranean is-
lands, which do not host only stranded migrants, but
are a crucial component of the migration system.

European ringers have also the unique potential
to investigate target species at a large-scale level. The
case of the recently launched EURING Swallow Pro-
ject offers a positive example of the possibility to in-
vestigate pre-migratory strategies at the intra-spe-
cific level. Preliminary results from the study of
roosting Swallows across Europe show the selective
role played by the distance to be covered across eco-

logical barriers in modelling population-specific fat-
tening patterns.

Migratory birds belong to the international com-
munity, and it is therefore essential that existing inter-
national conservation instruments be properly en-
forced at a flyway level. A positive case referred to is
the implementation of the EU Wild Birds Directive in
Italy, demonstrating the critical value which ringing
recoveries had in clearly showing important return
movements taking place already in February across
Italy. This led to a 40-day reduction in the Italian
hunting season. The examples shown in this paper
confirm the potential ringing has and will have in the
future in providing invaluable information for the
better knowledge and conservation of our bird popu-
lations.

Kirjallisuus

- Bairlein, F. 1995: European-African Songbird Mig-
ration Network. Manual of Field Methods. –
Wilhelmshaven.
- Dall'Antonia, P., Mantovani, R. & Spina, F. 1996:
Fenologia della migrazione di alcune specie di
uccelli acquatici attraverso l'Italia. – Ric. Biol.
Selvaggina 98:1–72.
- Grattarola, A., Pilastro, A. & Spina, F. 1999: Spring
migration of the Garden Warbler (*Sylvia borin*)
across the Mediterranean Sea. – J. Ornithol.
140:419–430.
- Møller, A. P. 1989: Population dynamics of a declin-
ing Swallow *Hirundo rustica* population. – J.
Anim. Ecol. 58:1051–1063.
- Nikolaus, G. & Ash, J., 1995: An immense Swallow
roost in Nigeria. – B.T.O. News 200:8–9.
- Pilastro A., Spina, F., Macchio, S., Massi, A. & Mon-
temaggiore, A. 1998a: Spring migration routes
of trans-Saharan passerines through the central
and western Mediterranean: results from a
network of insular and coastal ringing sites. –
Ibis 140:591–598.
- Pilastro A., Spina, F. & Micheloni, P. 1998b: Geog-
raphical variation in pre-migratory conditions
of Swallows *Hirundo rustica* in Italy. – Rin-
ging & Migration 19:67–74.
- Spina, F., Massi, A., Montemaggiore, A. & Baccetti,
N. 1993: Spring Migration across Central
Mediterranean: General Results from the
"Progetto Piccole Isole". – Die Vogelwarte,
Suppl. 37:1–94.
- Spina F. & Pilastro, A. 1998: Ecological, morpho-
logical and conservation aspects of spring song-
bird migration strategies across the Mediter-
ranean. – In: Spina, F. & Grattarola, A. (eds.),
Proceedings of the 1st Meeting of the European
Ornithologists' Union. Biol. Cons. Fauna,
102:63–71.
- Tucker, G. M. & Heath, M. F. 1994: Birds in Europe:
their conservation status. – BirdLife Interna-
tional (BirdLife Conservation Series 3), Cam-
bridge, U.K.
- van den Brink B., Bijlsma, G. & van der Have, T.
1997: European Swallows *Hirundo rustica* in
Botswana. – WIWO-report No. 56.

Kirjoittajan osoite / Author's address

Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica
Via Ca' Fornacetta 9
I-40064 Ozzano Emilia (BO), Italy
E-mail: infsmigr@iperbole.bologna.it

Saapunut / Received 10.4.2000