

TUTKIJATRILOGIA

I

Käyttäytymisekologia kukoisti 1990-luvun puolivälissä. Sieppo Sorjosen karisma loi eläinten elämästä kiinnostuneelle lämmintä valoa. Haahuilin turhien odotusten maailmassa, huomatakseni tuon tuosta olevani yksin. Tuo aika ei ollut miellyttävää elää, mutta sitä oli hyvä muistella. Kasvukipuja.

6.3.2009 Tieteessäkin tapahtuu II: muiston virkistykseksi. Sir John Lawton pölyytti Oikoksen *View from The Park* -kolumnisarjassa nuoria tutkijoita isälliseen tapaansa niin, että minultakin lähti tukka. Julkaisuista on aikaa jo toistakymmentä vuotta, mutta Lawtonin esiin nostamat ongelmat lienevät edelleen kasvussa, tieteen rytmin kiihtyessä. Lawtonin mielestä nuoret tutkijat käyttävät liikaa aikaansa kokeiden ideointiin ja käytännön toteutukseen, jolloin jää helposti mieltimättä millaisille tutkimuksille olisi tilaus. Lukemattomat nuoret tutkijat eivät tunnu Lawtonin mukaan tuntevan lainkaan historiallista kontekstia, johon ovat tuppautuneet. Sir Johnin mielestä on esimerkiksi suorastaan arrogantia ignorenssia väittää, ettei tiheydestä riippuvasta populaatiokoon säätelystä ole näyttöä kuin nimeksi. Joku oli näin retostellut ekologien kukonpyrstöbileissä. Julkeavatkin, räkänokat! Pitäisi lukea, lukea, lukea. Uusia ja etenkin vanhoja tutkimuksia, yhteenvetoja, kirjojakin. Klassikoita. MacArthuria, Hutchinsonia, Eltonia.

Tunsin rautakangen piston sydämessäni, sillä minua ekologiafieteeessä ovat kiinnostaneet menetelmät. Luen yleensä julkaisuista vain menetelmälujuja, joista poimin mielenkiintoisia jippoja edelleen kehiteltäviksi. Nyt kun pakko ei enää painosta, päätin paikata laiminlyöntini. Valitsen silloin tällöin joitain puolittuista aiheista tehtyjä artikkeleja ja yhteenvetoja luvun alle. Median sokeroimiin *Amazing!* -tiedeutisiin kyrsiintyneenä tekee mieli pureutua juuriin, pieniin bulkkitutkimuksiin, jotka ovat usein vain ranskalaisia viiruja tekijöidensä CV:ssä. Ja review-artikkeleihin, joihin bulkkitutkijat viittaavat varmuuden vuoksi, koska ne ympäriryörydessään kattavat aiheen kaikki vinkkelit. Joskus saatan kirjoittaa lukemastani verkkopäiväkirjaankin. Erikoissivistyn ainakin, jos en. Tällä kertaa jutut ovat omimmasta aihepiiristäni, eläinten käyttäytymisestä. Ne kiihottavat nostalgiseen muisteluun.



1. Bruce E. Lyon & John McA. Eadie (2008): *Conspecific Brood Parasitism in Birds: A Life-History Perspective. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 39: 343-363.* Lajinvälinen pesäloisinta on tuttua perushuttua. Käki munii leppälinnun, rytikerttusen, järripeipon tai vastaavan tirpisen pesään jättääkseen poikasesta huolehtimisen kokonaan toisen lajin emojen huoleksi. Näin toimii likimain sata lintulajia, ja muutamat jälkeläishoitoa kaipaavat hyönteis- ja kalalajit. Lajinsisäisessä pesäloisinnassa jotkut yksilöt tekevät samoin oman lajinsa kollegoille. Ilmiö on tunnettu pitkään, sillä jo Raamatusta löytyy maininta toisten emojen pesiin munivista viiriäisistä. Nykyaikainen evolutiivinen

ekologia kiinnostui aiheesta israelilaisen originellin Yoram Yom-Tov:n koottua yhteenvetoartikkeliinsa vuoteen 1980 mennessä kertyneet hajanaiset tiedot aiheesta. Yom-Tov:n artikkelin aikaan lajinsisäistä pesäloisintaa oli havaittu 53 lintulajilla. Pari vuosikymmentä myöhemmin Yom-Tov listasi jo 234 loisivaa lajia. Lajimäärä tulee kasvamaan vielä huomattavasti, sillä munien ja poikasten hoitaminen vaatii emoilta raadantaa, jonka välttäminen yleistyy väistämättä jos sellaiseen avautuu tilaisuus tai jos muita keinoja lisääntymiseen ei ole. Kun viimeisimmistä kokonaiskatsauksista on nyt kulunut kahdeksisen vuotta, Bruce Lyon ja John Eadie ovat koonneet 1970-luvun lopulta lähtien kertyneen tutkimustiedon elinkiertonäkökulmaa painottavaan review-artikkeliinsa. Bruce Lyon on tutkinut lajinsisäistä pesäloisintaa amerikannokikanalla 80-luvun lopusta lähtien. John Eadie on väitellyt telkän lajinsisäisestä pesäloisinnasta vuonna 1989, ja kohonnut sen jälkeen vesilintututkimuksen armahtamattomaksi guruksi.

Lyon ja Eadie listaavat melkoisen joukon hypoteeseja vastauksena kysymykseen: miksi jotkut naaraat päätyvät nimenomaan toisten naaraiden pesiin? Silkkää nojatuolitutkijoiden mielikuvitusta hypoteesit eivät ole, sillä empiiriset tulokset osoittavat lähes kaikkien esitettyjen hypoteesien selittävän loisintakäyttäytymistä, lintulajista ja olosuhteista riippuen. Loisintastrategian lähtökohtien selventämiseksi Lyon ja Eadie jakavat naaraat kahteen ryhmään: niihin jotka eivät muni lainkaan omaan pesäänsä, ja niihin jotka hoitavat jälkeläisiään myös omassa

pesässään. Pesimättömille naaraille he ehdottavat seuraavia syitä loisintakäyttäytymiseen: 1) loisiville naaraille jää enemmän voimavaroja, joilla ne pystyvät tuottamaan enemmän munia, 2) pesäpaikkoja tai revierejä ei ole saatavilla, 3) naaraat ovat niin heikossa kunnossa, etteivät ne kykene muninnan jälkeen jälkeläishoitoon ja 4) naaraat munivat itseensä parempien kasvattajien pesiin, jolloin jälkeläiset saavat paremmat lähtökohdat elämäänsä kuin loisten omista pesistä. Pesivien naaraiden loisinnan syiksi he ehdottavat kolmea tekijää: 1) pesänsä menettäneiden naaraiden on dumpattava munansa jonnekin ennen uuden pesän valmistumista, 2) loisimalla naaras pystyy tuottamaan enemmän jälkeläisiä, kuin hoitamalla ylisuurta pesuetta, ja 3) vähentämällä omaa pesyekokoaan naaraat parantavat mahdollisuuksiaan selvittää tuleviin lisääntymisiin. Lyon ja Eadie esittelevät myös Michael Sorensonin mallin, jossa yksittäinen naaras tekee lisääntymispäätöksensä olojen suotuisuuden perusteella. Heikoimmassa oloissa naaras jättää tässä mallissa pesimättä. Olojen parantuessa se munii loismunia. Hyvissä oloissa se pesii itse. Jos olot ovat yltäkyläiset, naaras lisääntyy parhaiten pesimällä itse ja munimalla tämän lisäksi loismunia.

Ilmiötä monimutkaistaa se, ettei aina ole selvää kuka loisii ketä, tai onko kyseessä peräti molempia hyödyttävä yhteistyö. Esimerkiksi haahkan on todettu munivan pääosin sukulaistensa pesiin. Kyseessä saattaa olla tavallinen esimerkki sukulaisvalinnasta, jossa geenit ovat yhteistyössä, vaikka yksilö näyttääkin käyttävän toista hyväkseen. Voi myös olla ettei loisinta heikennä isännän kelpoisuutta. Kysymyksessä on tällöin ekologinen pöytävieraus, jossa toinen yksilö hyötyy aiheuttamatta toiselle haittaa. Joissain tapauksissa loismunat ovat isännälle jopa tervetulleita. Voimakkaiden strutsinaaraiden tiedetään ottavan halukkaasti heikompien naaraiden munia pesiinsä. Loismunat asetetaan pesän laidalle, jossa ne jäävät usein hautomatta, mutta josta ne joutuvat kävellen pesälle saapuvan ja kivillä kuoret rikkovan pikkukorppikotkan ravinnoksi. Munakilpi siis. Myös monien vesilintujen epäillään uittavan perässään koko seutukunnan jälkikasvua (ns. lastentarhat mm. koskeloilla ja haahkalla) vähentääkseen omien poikastensa todennäköisyyttä joutua ahnaisiin suihin.

Lajinsisäinen pesäloisinta on kiinnostava ilmiö sellaisenaankin, mutta se tarjoaa myös erinomaisen välineen monenlaisten evolutiivisten ilmiöiden tutkimiseen. 1) Se on yksi harvoista esimerkeistä naaraiden vaihtoehtoisesta lisääntymiskäyttäytymisestä, helposti rinnastettavissa koiraiden häntäheikkeilyyn. 2) Sopeutumien loisintaan ovat väistämättä myös loisittavan yksilön perimässä, joten lähitulevaisuudessa lajinsisäinen pesäloisinta saattaa tarjota oivan esimerkin perimänsisäisestä konfliktista – yksilön sisällä olevasta ristiriidasta joka muistuttaa vanhemman ja jälkeläisen välistä mittelöä. 3) Lajinsisäinen pesäloisinta on frekvenssirippuvaista. Loinen tarvitsee suostuvaisia isäntiä, joten loisten menestys laskee niiden määrän kasvaessa. Ilmiö tarjoaa siksi oivan mahdollisuuden evolutiivisen peliteorian tutkijoille. Ja vielä lopuksi, 4) loisten määrän kasvaessa populaatio kärsii. Amerikannokikanoilla loisinnan on ehdotettu aiheuttavat syklistä kannanvaihtelua, jossa paikallisten populaatioiden sukupuutto on todennäköisimmillään loisten määrän ollessa suurimmillaan. Lajinsisäinen pesäloisinta on siksi syytä ottaa huomioon myös suojelutoimia, tai vaikkapa riistanhoitoa suunniteltaessa.



Muisto virkistyy. Yritin tutkia lajinsisäistä pesäloisintaa ensimmäisessä graduyrityksessäni keväällä 1993 Parikkalan Siikalahdella. Nokikanojen pesillä liikkuneet olivat huomanneet pesissä kovasti valtavirrasta poikkeavan näköisiä munia, joita he epäilivät vapaamatkustajien jälkeläisiksi. Makea, vaaleanpunainen käyttäytymisekologia oli hurmannut minut, joten tartuin aiheeseen suurin odotuksin. Kaikki kokemukseni kenttätöistä pohjautui nuoruusvuosien lintulaskentoihin, joiden tulos on valmis sillä hetkellä kun havainto on kirjattu. Siksi minulla ei ollut haisuakaan, miten vaativaa olisi tunnettujen yksilöiden vaiheiden seuraaminen. Menetelmiä oli käytössä pääasiassa kaksi. Koska

nokikananaaras munii vain yhden munan päivässä, kiertämällä pesät päivittäin ja laskemalla munamäärän saisin selville loisintatapaukset. Lisäksi tavoitteena oli valokuvata munat tarkasti, ja yrittää selvittää kuvista, olisiko loismunat mahdollista selvittää yhden käynnin perusteella jonkinlaisen olemusanalyysin avulla. Ahneuksissani suunnittelin tietysti ylimääräistäkin kermavaahtoa puisevan muna-aineiston kuorrutukseksi. Siihen aikaan käyttäytymisekologiaa dominoi tanskalainen Anders Pape Møller, joka oli äkännyt ottaa haarapääskyistä verinäytteet pakkaseen silloinkin kun muut eivät vielä tienneet, mitä verinäytteillä voisi tehdä. Gurua seuraten minunkin oli tarkoitus pyydystää emoja, mittaila niitä, merkitä ne ja ottaa niistä verinäytteet. Tätä varten rakensin loukkupyödyksen ja tein ärhäköille kanoille erilaisia atrappeja (nokikanankuvatuksia ja ääninauhoja) houkuttimiksi. Jäiden lähtiessä osoitteeksi vaihtui Kannaksen kyläkoulu, Parikkala. Ei ollut varaa matkustella, eikä rahoitusta. Vanamon myöntämä apuraha paloi jo suunnitteluvaiheessa. Kun biologian laitoksen paja rakensi käyttööni 50 markkaa maksaneen nokinanapyödyksen, sain kuunnella saarnan laitoksen johtajalta. Elettiin kovin erilaisia aikoja - ainakin nykyiseen tiederahoitukseen verrattuna.

Siikalahdi elätti 80-luvulla yli 200 nokikanaparia. Luonnollisesti talvehtiva kanta romahti Keski-Euroopassa tutkimuskevättä edeltävän talven pakkasissa. Jouduin laajentamaan aluettani Koulunlahdelta pohjoiseen, lähemmäs patotietä, minkä seurauksena koikkelehdin hyllyvässä osmankäämihetteikössä, sammakkohaalareissani, munat vaahdoten kilometrejä päivässä. Aloitin muninnan ja emojen käyttäytymisen seurannan 16 pesällä. Yhdelläkään ei päästy kolmanteen munaan – rantalepikossa kärkkyneet kodittomat varikset seurasivat touhujani, ja ryöstivät pesät minun ajettua kanaemot tiehensä. Pahimmissa tapauksissa jouduin seuraamaan rosvojen touhuja alle kymmenen metrin päästä, haisevaan kuntaan uponneena. Ratkaisu oli selvä: en voisi jatkaa sellaista, en ainakaan luonnonsuojelualueella. Kasvillisuuden kohotessa emojen käyttäytymisen seurantakin muuttui mahdottomaksi, joten jouduin ripustamaan kahluuhaalarit naulaan. Tulen aina muistamaan luovuttamisen hetken. Tunsin itseni silloin niin pieneksi minut jyränneen eliömaailman edessä, että riemuitsin sen murskavoitosta. Pidän ratkaisua edelleenkin oikeana, vaikka sain kuulla luuseri-Sipuran saaneen munistahirttämistuomion megalomaanisessa käyttäytymisekologian kongressissa Princetonissa. Myöhemmin kävi ilmi, ettei kukaan ollutkaan kokeillut toistuvaa pesillä kiertämistä laajoilla lintujärvillä ennen epätoivoista yritystäni. Aiemmat tutkimukset oli tehty puistolammikoissa.

Löysin lyhyen kenttätöiden aikana yhden loismunan: pesään numero 12 ilmestyi kolmantena päivänä kaksi muna. Isommassa oli vähän suuria pilkkuja, pienemmässä pieniä tummia täpliä kuin hiekkaa. Pesään numero 12 liittyy myös havainto, joka saa vieläkin mielen syyhyämään. Istuin eräänä kirpeänä aamuna huojuvassa tarkkailutornissa, kun pesän 12 koiras lähti uimaan määrätietoisesti kohti pesää 16. Yllättäen se ei kohdannut reviirien rajalla lainkaan vastarintaa. Pian se jo paritteli pesän 16 naaraan kanssa. Mitä jos nokikanat käyttäytyvät kuten liejukanat brittiläisessä tutkimuksessa: koiras avaa haudontavuorollaan oman pesänsä naaraan tulla, kunhan on saanut tältä ensin maksun luonnossa?

Syy ilmeiseen* loisintaan Siikalahden nokikanapopulaatiossa saattaa olla sittenkin riskinlevittämisessä, jota Lyon ja Eadie pitävät epätodennäköisenä selityksenä. Lisääntymiskauden alussa on aivan sama minne munansa laittaa, sillä lähes kaikki pesät kupataan. Varhaisessa vaiheessa kuoriutuneiden poikasten mahdollisuudet lisääntyä itse ovat kuitenkin niin omaa luokkaansa, että kannattaa yrittää edes jotenkin. Kun kasvillisuus peittää Siikalahden, on syytä hoitaa oma pesueensa, vaikkei iltatähdillä kummoisia mahdollisuuksia olisikaan. *Susan McRae kumppaneineen on myöhemmin selvittänyt nokikanan lajinsäisen pesäloisinnan salaisuuksia [monenlaisissa](#) ympäristöissä.



2. Adèle Mennerat, Philippe Perret, Patrice Bourgault, Jacques Blondel, Olivier Gimenez, Don W. Thomas, Philipp Heeb & Marcel M. Lambrechts (2009): *Aromatic plants in nests of blue tits: positive effects on nestlings*. *Animal Behaviour* 77: 569-574. Korsikalaiset sinitiaiset koristelevat pesänsä aromaattisia sekundaariyhdisteitä sisältävillä tuoreilla kasveilla (mm. laventeleilla, kärsämöillä, olkikukilla ja mintuilla). Jos kasvit viedään pois, linnut korvaavat ne saman kasvilajin tuoreilla versoilla. Suomalaisilta sinitiaisilta vastaava käyttäytyminen puuttuu, mutta lintumaailmassa ilmiö on niin tavallinen ja niin ilmeinen osa lisääntymismenestystä että se ansaitsee selvityksen. Selittäjäksi on ehdotettu kolmea hypoteesia. (1) Koska haihtuvat sekundaariyhdisteet ovat kasvissa hyönteistorjunta-aineita, ne voivat toimia syöpäläisten torjunnassa myös osana pesämateriaalia. Kottaraisilla tehdyillä yksityiskohtaisilla tutkimuksilla vihreän kasvimateriaalin ei tosin todettu vaikuttavan ulkoloisiin. (2) Toinen vaihtoehto liittyy seksuaalivalintaan. Pesän koristelu reviiiriltä kerätyin viherkasvein saattaa toimia signaalina koiraan reviiirin laadusta tai reviirintuntemuksesta. (3) Kolmannessa vaihtoehdossa korostetaan rehujen lääkevaikutusta muihin vaihtoihin kuin ulkoloisiin.

Ranskalaisryhmä selvitti ilmiötä kokeellisesti käyttäen materiaalina 40 korsikalaisista kirjosiemon pesää kahtena vuotena. Ryhmä oli yllättäen päättynyt selvittämään ainoastaan lääkehypoteesia, joten he poistivat ulkoloiset mikroaaltouunikäsittelyllä. Pesille tehtiin kaksi käsittelyä: (1) pesyekoon suurennus (mikä tämän kaltaisissa tutkimuksissa tarkoittaa samaa kuin ympäristön huononnus) ja (2) aromaattisten kasvien lisäys. Kasvien lisäys johti poikasten painon kasvuun ylisuurissa, mutta ei normaaleissa pesyeissä. Jälkimmäisenä tutkimusvuonna myös poikasten höyhenet kehittyivät hitaammin kun aromaattiset kasvit oli poistettu. Kaikkein kiinnostavin tulos oli kuitenkin hematokriittiarvojen nousu kasvien lisäämisen seurauksena. Poikasilla oli siis veressään enemmän punasoluja kun tutkijat olivat tuoneet pesään tuoksuvia kasveja. Pyöriteltään tuloksiaan diskussiossa varsin taitavasti, tutkijat päätyivät lopulta kahteen varteenotettavaan selitykseen. (1) Kyseessä voi todella olla lääkevaikutus, joka kohdistuu poikasten immuunijärjestelmään.

Vaihtoehtoisesti (2) tulos voi johtua epäsuorasti seksuaalivalinnasta. Jos viherkasvit viestivät naaralle koiraan tai koiraan reviirin parempaa laatua, naarat saattavat investoida jälkeläisiin enemmän. Ruokinta-aktiivisuus ei kuitenkaan näyttänyt lisääntyvät kasvikäsitellyissä pesissä, eivätkä naarat vaikuttaneet erityisen innokkailta menemään kasveilla koristeltuihin pesiin. Selityksistä ensimmäinen näyttää siis todennäköisemmältä – ja kuinka ollakaan – ilmiön selvittäminen vaatii lisätutkimuksia eli lisää rahaa.



Muisto virkistyy. Kottaraisten ja muutaman muun lintulajin taipumus käyttää tuoksuvia kasveja ulkoloisten vähentämiseksi tunnettiin hyvin jo silloin kun aloitin toisen graduyritykseni Siikalahden rantametsissä keväällä 1994. Epäonnistuneen pesäloisintatutkimuksen jälkeen en kuitenkaan haikaillut monimutkaisten käyttäytymistutkimusten perään, vaan ryhdyin saman tien väkertämään suunnitelmaa yksinkertaisen ilmiön tutkimisesta helpoimmilla mahdollisilla lintulajeilla: jos kirjosiepon ja talitiaisen pesässä on paljon kirppuja ja muita verta imeviä ulkoloisia, miten se vaikuttaa näiden lintujen lisääntymiseen? Luovuttamisen jälkeen ei akateemista tukea ollut takana. Oli pakko selviytyä yksin, vain ystävät ja perhe apuna. Tutkimuksen piti olla ehdottomasti kokeellinen, sillä epäonnistunuttakin koetta arvostetaan oppinäytetyönä. Rakensin talven aikana uutterien apulaisten tukemana Siikalahden ympäristöön noin 650 linnunpönttöä. Kevään tultua

kirjosiepot asuttivat näistä 173, talitiaiset 92 ja sintiaiset 18. Epämääräisten tapausten (moniaivoisuutta, sietämätön sijainti jne.) unohtamisen jälkeen jaoin jäljelle jääneet 123 kirjosiiepon pesää kolmen koeryhmään: (1) pesiin joista poistaisin kaikki loiset, (2) kontrollipesiin ja (3) pesiin joihin lisäisin kirppuja.

Poistin loisöttäiset pesistä pitämällä pesää (josta munat oli kerätty talteen harmaaseen pipooni) noin vartin ajan lasipurkissa jonka ilma oli sakeana eetterin ja etyyliasetatiin seosta. Noissa huuruissa useimmat kirput ja punkit pakenivat pesästä kauhuissaan loppujen tuupertuessa sijalleen. Menetelmä ei ollut tehokas, joten jouduin toistamaan sen usein pesinnän aikana. Luonnollisesti myös kontrollipesät ja ekstrakirppupesät piti käsitellä samoin, mutta ilman myrkyä, joten lasipurkin ääressä vierähti aikaa. Ekstrakirppupesiin lisäsin kirppuja, jotka imin hyönteisimurilla filmipurkkeihin valmiiksi 50 kirpun annoksiksi Ilpo Hanskin kotipihaltaan keräämistä edellisvuoden pesistä. Vaikka osa pakkosiirretyistä kirpuista nousi pesän suuaukolle odottamaan kyytiä hedelmällisemmille verenimentäimille, ne ilmeisesti pyörsivät päätöksensä, sillä ekstrakirppupesissä oli kokeen lopussa keskimäärin 67, kontrollipesissä 40 ja myrkytyspesissä 0,7 kirppua. Laskin kirput lopuksi pitämällä pesiä hehkulampun alla Berlese-Tullgrenin suppilossa. Kirppumäärä on ilmeinen aliarvio, sillä suuri osa kirpuista lähti pesästä poikasten mukana tai heti niiden lähdeyttä.

Koejärjestelyn käynnistyttyä lupaavasti otin siitä kaiken irti. Mittasin munamäärän, haudonnan pituuden, kuoriutumisprosentin, poikasten selviytymisen ja kuolinajan vuorokauden tarkkuudella, sekä poikasten koon (nilkan pituus, siiven pituus ja paino) 5 ja 13 vuorokauden ikäisinä. Lisäksi tarkkailin kirjosiieppoemojen käyttäytymistä haudonnan aikana, ja ruokinta-aktiivisuutta poikasten ollessa 5 ja 13 vuorokauden ikäisiä. Pyydystin myös kaikki naarat ja suurimman osan koiraista mittausta ja rengastusta varten – jälkikäteen arvioituna aivan turhaan. Pedanttisuuteni ja kokeen laajuuden seurauksena työmäärä kasvoi sietokyvyn ylärajoille. Aikaa nukkumiseen jäi niukasti, ja usein jouduin juoksemaan pesien välit. Suuri osa työstä oli turhaa. Yhdelle kirjosiiepon pesälle rymysin pistelevässä vatukossa 15 kertaa tarkistamaan kuoriutumisaikankohtaa ennen kuin uskalsin rikkoa munat – kaikki mätiä.

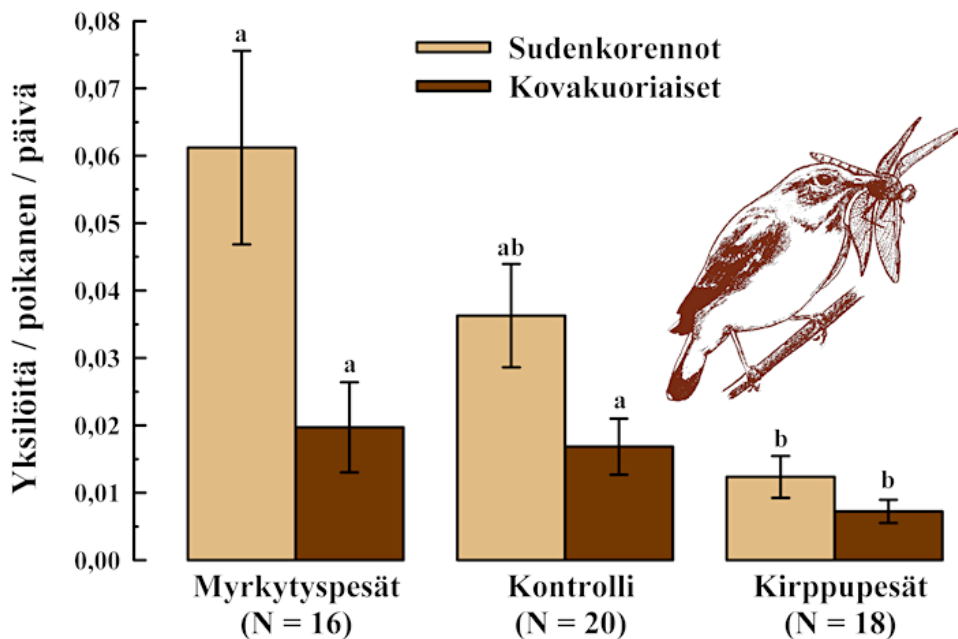
Juhannuksena panta pään ympärillä puristi jo niin, että tunsin pakottavaa tarvetta matkustaa Joensuun juhannusjuhille irrottelemaan. Kaikki pesät piti kiertää sinäkin vuokautena, ja suuressa osassa niistä poikaset olivat juuri mittausikäisiä. Lähdin liikkeelle yhdeltä yöllä ja sain työn tehtyä iltapäivällä. Kun juhannusjuhlat alkoivat, nukuin Laulurinteellä. Muistan vain sen, kun Olli Lindholm huusi hämärtyvään mittumaarin yöhön: ”Tiedättekö teki, miksi te olette tulleet tänne? Te olette tulleet Yötä vastaanottamaan.” Ja sitten lähti samanniminen kappale – vai olikohan se eri vuosi? Yhtään vuorokautta pesien kiertämisessä ei kuitenkaan jäänyt väliin. Jotkut poikaset mittasin riikkumisen seurauksena 23 tuntia joitain toisia nuorempina, mikä on kirjosiiepon kasvuvauhdilla kestävämpi. Sain kuitenkin interpoloitua kaikkien poikasten mittausajat luotettavilla regressiosuorilla puolipäivään, joten ei hätää.

Kirpuilla oli monenlaisia vaikutuksia kirjosiieppoemojen lisääntymiseen. Kirppupesissä ja kontrollipesissä poikasten kuolleisuus oli myrkytyspesiin verrattuna selvästi suurempi. Lisäksi poikaset lähtivät kirppupesistä aiemmin maailmalle – pienempinä ja selvästi keskenkasvuina. Kolmentoista vuorokauden ikäisten poikasten siiven pituus, nilkan pituus ja paino olivat selvästi suuremmat myrkytysryhmän pesissä kahteen muuhun ryhmään

verrattuna. Kirjosiepolla paino pesästä lähdön aikaan ennakoi mahdollisuuksia selviytyä tulevaan lisääntymiskauteen. Arvioin Arne Lundbergin ja Rauno Alatalon aineistoon nojaten myrkytysryhmän poikasten selviytymistodennäköisyydeksi 73%. Kontrolliryhmän poikasista pesintää pääsisi yrittämään vain 48% ja kirppuryhmän poikasista 37%. Kirput siis aiheuttavat melkoista nuorten kirjosieppojen kuolleisuutta pesässä, mutta myös sen ulkopuolella.

Kirput vaikuttivat myös emojen käyttäytymiseen. Puolen tunnin mittaisissa tarkkailuissa naaraat kävivät haudonnan aikana useammin ulkona pesistä, joissa oli kirppuja. Tämä ei kuitenkaan näkynyt haudonnan pituudessa tai kuoriutumisprosentissa, joten luultavasti emot joutuivat pinnistämään itseään ulosmitaten kirppupesissä. Haudonta ei nimittäin ole pesässämakoilua, vaan lenkkeilyyn verrattavaa rehkintää, jossa aineenvaihdunta on noin kolminkertainen perusaineenvaihduntaan verrattuna. Kirppuryhmän naaraat käyttivät pesän ulkopuolella viettämästään ajasta muihin ryhmiin verrattuna suuremman osuuden höyhenpukunsa kaltaamiseen. Ne eivät sen sijaan kerjänneet muita ryhmiä enemmän ruokaa koiraalta, eivät koiraat myöskään ruokkineet kirppujen vaivaamia naaraita tavallista enempää.

Emot ruokkivat puolituntisten tarkkailujakson aikana useammin kirppujen vaivaamia poikasiasia. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita sitä, että ne olisivat pyrkineet kompensoimaan kirppujen aiheuttamaa kasvun hidastumista. Siikalahden rannoilla pesivät kirjosiepot kantoivat poikasilleen poikkeuksellisen paljon suurikokoisia sudenkorentoja ja jalokuoriaisia. Koska sudenkorentojen päät ja siivet, ja kuoriaisten kuoret jäivät pesinnän loppuvaiheessa pesään, saatoin laskea ne samalla kun laskin pesien kirppumääriä: molempia oli eniten vähäkirppuisissa pesissä (kuva alla). Kirppujen vaivaamissa pesissä oli myös selvästi enemmän kokonaan syömättömiä korentoja ja kuoriaisia, mikä kertonee siitä, etteivät sairaat ja pienikokoiset poikaset kyenneet niitä syömään. Emot eivät siis välttämättä lisänneet kirppupesisiin kannettavan ruuan määrää. Ilmeisesti ne vain toivat sopivampaa ruokaa. Sellaista jota löytyi helposti läheltä, mutta jota mahtui nokkaan vain muutamia yksilöitä.



Kuva. Siipien, päiden ja peitinsiipien määrän perusteella lasketut sudenkorentojen ja isokokoisten kovakuoriaisten määrät ulkoloiskäsitellyissä pesissä (keskiarvo ± keskivirhe). Aineistona olen tässä käyttänyt vain niitä pesiä joilla tarkkailin emojen pesänpuolustusaktiivisuutta. Kirjaimet pylväiden päällä viittaavat Tukeyn parivertailuun. Sama kirjain kertoo, ettei ryhmien välillä ole tilastollisesti merkitsevää eroa ($p > 0.05$).



3. Indrikis Krams, Arnis Bērziņš & Tatjana Krama (2009): Group effect in nest defence behaviour of breeding pied flycatchers, *Ficedula hypoleuca*. *Animal Behaviour* 77: 513-517. Eliöt puolustavat jälkeläisiään ylivoimaistakin petoa vastaan, jos vahingoittumisen riski on riittävän pieni. Turvallisinta mobbaus on silloin kun paikalla on muitakin mobbaajia – puhutaan laimennusefektistä. Lokit hyökkäävät lippalakkiin saakka pesiessään kolonioissa, mutta tyytyvät varoittelemaan etäämmältä

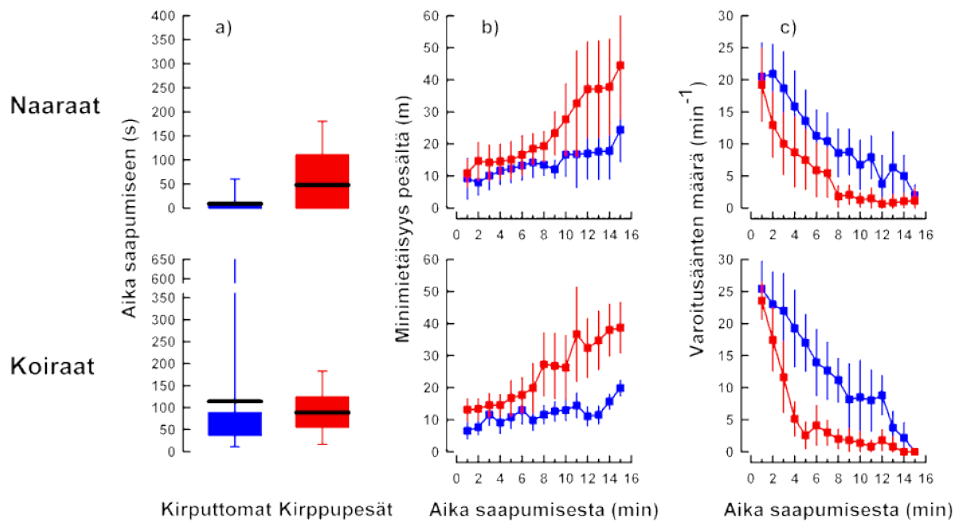
pesiessään yksin. Räkättirastaat ajavat paikalle osunutta varista takaa joukolla äänekkäästi raksuttaen, kun taas yksin pesivä laulurastas tyytyy seurailemaan syrjemmältä. Latvialaistutkijat selvittivät tässä tutkimuksessa, onko reviirilintu kirjosiieponkin aggressiivinen käyttäytyminen riippuvainen lähettyvillä olevien ja puolustukseen osallistuvien lajitoerien määrästä. He asettivat pesäpönttöjä pareittain ja valitsivat kokeeseen pareja joista kirjosiiepot asuttivat molemmat pöntöt. Toisella pesällä kustakin parista näytettiin täytettyä lehtopöllöä ja seurattiin puolustusaktiivisuutta. Erilaisen ryhmäkoon saavuttamiseksi he käyttivät omalaatuista ja melkoisen kyseenalaista menetelmää: jokaisella pesällä tehtiin myös toinen pöllöshow käyttäen koeryhmien muodostamiseen luontaista vaihtelua (puolessa pareista toinen pesä oli tyhjentynyt). Tulos oli kuitenkin selvä. Kun linnut joutuivat puolustamaan pesäänsä yksin, ne vähensivät aggressiivisuuttaan, kun taas naapurisopuaan jatkavat ahdistelivat pöllöä entiseen tapaan.



En ollut graduaikoinani kovinkaan hyvin perillä pesäpuolustuksen evolutiivisista selityksistä, mutta arvelin yleisen hälyn olevan sen tarkoitus. Ajattelin ettei yksi tirppi voi varpushaukalle tai pesäkoloa avaavalle käpytikalle mitään, mutta kiivas varoittelu ja vapaaehtoiset apulaiset naapurireviireiltä saavat pedon menettämään tilanteen hallinnan. Kerroin tästä muutamalle käyttäytymisekologille, jotka pitivät selitystäni epätodennäköisenä. Se hälyhän olisi vaarallista kaikille. Pesäänsä puolustavilla on kuitenkin enemmän hävittävää, joten peto lienee se jonka on fiksua luovuttaa ensin.

Muisto virkistyy. Kokosin kirjosiieppokokeen epäonnistumisen varalle myös käyttäytymisaineistoa talitiaisista. Tästä syntyi lopulta tutkijanurani erikoisin tulos, joka on valitettavasti ankarista ympäristöoloista johtuen poikkeustapaus. Koe oli pääpiirteissään samanlainen kuin kirjosiiepolla. Jaoin kokeeseen valitut pesät arvalla kirppuryhmään (26 pesää) ja myrkytysryhmään (13 pesää), muiden 23 pesän jäädessä havaintoaineistoksi. Koe onnistui hyvin, sillä kirppuryhmän pesissä oli kokeen päättyessä keskimäärin 99 kirppua ja myrkytyspesissä 5 kirppua. Tutkimus sujui ongelmitta toukokuun puoliväliin osuneeseen takatalveen saakka. Kylmyys vei hyönteiset ja ajoi hyönteissyöjälinnut tuohon aikaan harvinaisiin sekaparviin. Talitintitkin hautasivat munansa untuviin päiväkausiksi, ja jatkoivat hautomista vasta lämpötilan noustua. Takatalvi vaikutti ilmeisesti myös käpytikkojen ravintotilanteeseen, sillä heti sen jälkeen ne alkoivat takoa pönttöjen aukkoja suuremmiksi muhevan linnunliha-aterian toivossa. Tuoreesta laudasta tehdyt pöntöt olivat tikoille ylivoimainen ärsyke, sillä ne käyttivät päiväkausia sesongistaan tyhjiensä pönttöjen avaamiseen. Talitiaispesistä suurin osa tuhoutui, mitä pidin aluksi kuoliniskuna koko kevään tutkimuksille. Nopea ynnäys tuhoutuneista pesistä suhteessa kirppuihin paljasti tinttien verilöylyn tutkijan kultakaivokseksi. Tikat tuhosivat munavaiheeseen selviytyneistä kirppuryhmän pesistä 15/20 ja myrkytysryhmän pesistä 2/12. Kaksisuuntaisen Fisherin tarkan nelikenttätestin perusteella todennäköisyys näin äärevään tauluun (siihen että tulos syntyy sattumalta) on yksi tuhannesta. Kokeen ulkopuolisissa 14 tuhotussa pesässä oli kirppuja keskimäärin 104 yksilöä ja selviytyneissä 9 pesässä 25 yksilöä (t-testi, $p = 0.001$). Näin pienellä aineistolla tulos oli käsittämättömän selvä: tikat tuhoavat todennäköisemmin pesiä joissa on paljon kirppuja.

Olin suunnitellut kerääväni vara-aineistoksi havaintosarjoja talitinttien pesäpuolustusaktiivisuudesta kirppukäsittelyissä. Oli tarkoitus asettaa pesien äärelle täytetty varpushaukka, varpuspöllö tai käpytikka, soittaa linnun ääntä nauhalta, ja tarkkailla tinttiemojen käyttäytymistä etäältä. Valmisteluissa tuli kiire, joten päädyin lopulta huonoon hätäpaskaratkaisuun – kyykytin pesän äärellä omine egoineni 15 minuuttia mitaten emojen saapumisviivettä, laskien varoitusäänten määriä, ja arvioiden etäisyyttä pesältä (kuva alla). Ei ole mitenkään selvää että tintin suhtautuvat ihmiseen samalla tavoin kuin luontaisiin petoihin, mutta omituisen selvältä näyttäviä tuloksia sain silti. Kirppuryhmän pesien naaraat saapuivat paikalle keskimäärin viiveellä, kun taas myrkytysryhmän naaraat olivat lähes aina pesälle saapuessani hautomassa. Kun emot olivat saapuneet pesälle tai olin poistanut ne pesästä, kirppuryhmän emot pysyivät hieman etäämmällä pesästä, ja monet niitä luovuttivat koko homman seitsemän minuutin jälkeen. Myrkytysryhmien 12 koiraasta kaikki melskasivat pesällä 15 minuutin jakson loppuun saakka, kun taas kirppuryhmän koiraista 7/16 katosi paikalta kokonaan. Tarkkailun alussa molempien koeryhmien emot surruuttivat varoitustaan yhtä intensiivisesti, mutta varsin pian kirppuryhmät emot heittäytyivät vaisuiksi. Valitettavasti en ymmärtänyt tarkkailla pesiä avaavien käpytikkojen käyttäytymistä, mutta varsin ihastuttavan todisteen sain pesäpuolustuksen hyödyllisyydestä ja kirppujen epäsuorasta vaikutuksesta pesäpredaatioon: pesän avaamiseen kulunut aika korreloi negatiivisesti kirppumäärän kanssa ($r_s = -0.42$, $p = 0.042$, $N = 24$).



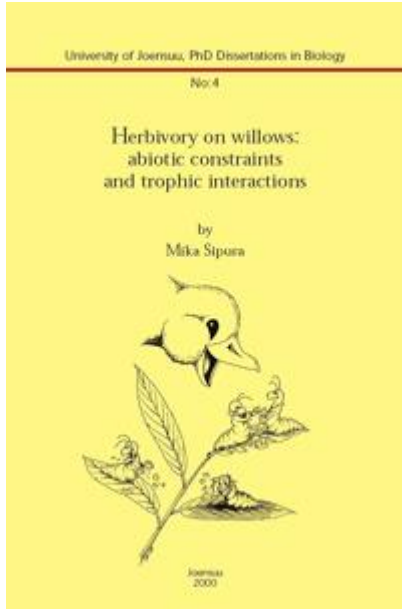
Kuva. Talitiaisten pesänpuolustusaktiivisuutta kuvaavat muuttujat. Kuvissa a) paksu musta viiva on keskiarvo, värillinen palkki 95% luottamusväli ja viikset vaihteluväli. Kuvissa b) ja c) punaiset symbolit kuvaavat pesiä joihin on lisätty kirppuja, ja siniset symbolit pesiä joista kaikki ulkoloiset on myrkytetty pois. Luvut ovat keskiarvo \pm SD. Otokoko oli kokeen alussa myrkytysryhmän pesissä 12 ja kirppuryhmän pesissä 16. Kokeen kestäessä havaittujen yksilöiden määrä väheni tiaisten kadottua näkyvistä ja lakattua varoittelemasta.

Tulos on erikoinen ja aineiston pienuuteen nähden hämmästyttävän selvä. Siksi se saattaisi hyvinkin ansaita julkaisun vertaisarvioidussa sarjassa. Valitettavasti kyseessä on artefaktin (tikoille jonkinlaisena ylinormaalina ärsykkeenä toimivat tuoreesta laudasta tehdyt pöntöt) ja pahaan kohtaan sekä tikkojen että tiaisten kannalta sattuneen takatalven yhteisvaikutus, joka ei toistune niin usein että se olisi evoluutioekologisesti mielenkiintoinen. Kertaakaan en ole törmännyt vastaavaan käpytikkapredaatioon, vaikka olen kiertänyt tuhansia pönttöjä ennen tätä koetta ja tämän jälkeen. Siikalahdellakin pesien avaaminen loppui kuin seinään, eivätkä tikat tuhonneet pari viikkoa myöhemmin pesineiden kirjosiellojen pesiä käytännössä lainkaan. En tiedä miten voisin tuoda julkaisussa esiin tämän ainutkertaisuuden vesittämättä samalla tarinaa ja nolaamatta itseäni. Toisaalta, mitä väliä? Turhempaa narratiivia saa hakea. Kaunis se on.

II

Konkreettisista kätten töistä väitöskirja saa pönöttää kakkospallilla heti Verkkopäiväkirjan vieressä. Rumahan se vihko on, ja juosten kustu, mutta prosessi on kaunis sekoitus sitkeyttä, täydellisydentavoittelua ja onnea. Kesällä 1998 tein sellaista johon harva kykenee. Itse en kykene edes käsittämään.

21.11.2007 Väiski



Lehtikaappi täyttyi ja sieltä vierähti virtsankeltainen väitöskirja. Kappale elettyä ja oltua elämää seitsemän vuoden takaa. Päätin taannoin hävittää kaikki väittelijänkappaleet seuraavaan muuttoon mennessä. Neljässä muuttokuormassa tämä loinen on sittemmin salamatkustanut. Selailin vihkosta hetken nostalgisena ja toimitin sen sitten paperinkeräykseen. Netistä teksteiltään vinksahantunut ja pikselimössöinen versio vielä löytyy. Voisi poistaa. Aikansa lapsen on joskus aikuistuttava, sitten kadottava. Satu piirsi hienon kansikuvan. Muu on lähempänä huonoa. Siis lopputulos. Prosessi on taidetta. Kirjoitan tähän höntyilevän muistelun tuoksinasta ja saattelen siten ristiriitaisen elämänvaiheen ansaitsemaansa lepoon.

Lopun alku. Taisto turhan tiedon rintamalla alkoi Savon jääkäriprikaatissa Mikkelissä keväällä 1996. Jo pari vuotta aikaisemmin olin törmännyt Parikkalassa gradun jälkihoidoissa rampatessani originelliin jota kutsuttiin viheltäväksi metsuriksi. Tämä oli huomannut läskillä käyvien tinttien vähentyneen, ja pohtinut klapikoneen ääressä, josko tämä näkyisi jo puiden syöpäläisten määrissä. Kerroin hänelle ettei kukaan oikeastaan tiedä, onko metsien hyönteissyöjälinnuilla merkittävä tuholaistorjujan rooli, vai ovatko ne vain vihelteleviä vapaamatkustajia. Joku professorismies oli tosin kertonut hatusta vedettyjä lukuja keskenään ja saanut tirpeistä miljardien arvoisen

kultakimpaleen Yhdysvaltain ja Kanadan talouksille. Kaksi amerikkalaista tutkijaa oli selvittänyt vastikään ilmestyneessä julkaisussa lintujen vastaavan lähes kolmanneksestä valkotammien (*Quercus alba*) vuosikasvussa. En uskonut moisten tulosten toimivan Suomen oloissa. Viheltäjä sen sijaan puhkui klassista käsitystä ekologisista vuorovaikutusverkoista: *Mitä saatanaa tuota tutkimaan? Onhan se jumalauta selvä asia. Perkele, kun metsästä joku katoaa - kyllähän sitten saatana menee kaikki päin persettä.* Säikähdin voimallista ilmaisua niin että lietsoin turvallisuussyistä konsensusta: Suomi elää metsistä ja metsät tinteistä. Selvä asia. Jumalauta.

Ajatus tutkimattomasta itsestäänselvydestä kiusasi jo toisen kerran. Yläasteen maa- ja metsätalouden tunnilla biologian opettajani ja luokanvalvojani Sakari ”Mömmö” Ekholm oli ryhmän kuullen ojentanut minua kun epäilin tinttien roolia metsäekosysteemien toiminnassa. *Älä kuule Mika yhtään vähättele.* Hypoteettisdeduktikon hyve, tahto kumota perusteettomat ja hyvin perustellut itsestäänselvydet, jäi itämään kahdeksi vuodeksi. Lomapuvussani kirjoitin lopulta professori Jorma Tahvanaiselle kirjeen, jossa esittelin suunnitelmani hyönteissyöjälintujen merkityksen selvittämiseksi, ja ilmoittauin jatko-opiskelijaksi hänen projektiinsa. Olin saanut ulkoloisgradustani laudaturin Jorman esityksestä, joten uskalsin tyrkyttää ajatuksiani itsevarmasti. Jorma vastasi saman tien ja toivotti tervetulleeksi yhä laajenevaan herbivoriaprojektiin. Pajuja, jäniksiä, sahapistiäisiä ja lehtikuoriaisia oli tutkittu parikymmentä vuotta, joten kolmen trofiatason suunnitelmani istui hyvin kokonaisuuteen. Palkka alkaisi juosta huhtikuun 1997 alusta, jos ulostaisin maisterin paperit ajoissa. Päätin päkistää.

Tyhjäkäyntiä. Kun viimein löntystin kermamunkkien pullistamana kasarmin portista, aloin jo kotimatalla luonnostella tutkimussuunnitelmaa lintupredaatiosta koivuilla. Koko syksyn ramppasin jyväskyläläisiä metsiä Kanavuorelta Keljonkankaan golfkentän laitamille. Säälittävä raasu olin. Kuvittelin tekeväni tutkimuksia isoilla puilla, isoilla alueilla. Kun ainoa menetelmä on peittää osa puista linnut estävällä verkolla ja verrata näiden pinnalla tapahtuvaa elämää kontrollipuihin, homma oli tuomittu taimikoihin. Jos oikein muistan, haaveilin yhteistyöstä jyväskyläläisten käyttäytymisekologien kanssa Konneveden aviaarioissa. En koskaan ottanut heihin yhteyttä. Jos olisin käyttänyt Jyväskylän tutkimusalueiden valmisteluun kuluneen energian hirvenpapanoiden keruuseen, olisin lannoittanut yksin Jyväskylän kaupungin puistot ja muut istutukset. Vuosi Jyväskylässä oli yli kymmenen vuoden jälkeen muisteltuna yksi erikoisimmista jaksoista elämässäni. Elin jotenkin itsestäni irrallisena, kuin olisin katsellut elämäni televisiosta. En muista muuta kuin nuo maastontiedustelut. Elinkö ollenkaan?

Jotenkin Jorman onnistui vääntää talven aikana uppiniskani sovinnaisempiin aiheisiin. Kun työ Joensuussa alkoi, huomasin tutkivani pajuilla eläviä perhostoukkia, ja vain varasuunnitelmana lintupredaatiota. Näissäkään suunnitelmissa ei ollut tolkkua, joten harjoittelin toukkien kasvatusta ensimmäisen kesän ilman ainuttakaan käyttökelpoista tulosta. Jotain sekoilusta kertonee sekin, ettei kesän tavoitteista jäänyt yhtään mielikuvaa. En muista mitä tutkimuksia yritin tehdä, tai mitä olisi pitänyt tehdä. Kasvatin tunnusrautayökkösen (*Orthosia gothica*) ja sen sukulaisten toukkia 12 puulajilla. Miksi? Keräilin leppävalkomittareita (*Cabera pusaria*) ja kasvatin tuhansia lajin toukkia. Miksi? Epätoivoisimpia kokeita saattoi olla yritys selvittää valkovillakkaan (*Leucoma salicis*) toukkien kykyä levitä kasviyksilöltä toiselle. Kun olin latonut 150 pajunoksa purkkeihin, alkupään oksat olivat jo nuutuneet ja toukat painelivat pitkin pöytiä. Huiskaisin lähimmät purkit lappeelleen ja nostin kytkintä. Kaksi päivää myöhemmin laboratoriomestari soitti ja kysyi voisinko siivota jälkeni. Tämä ei jäänyt yksittäistapaukseksi – myöhemmin puheluissa oli punnereampi sävy. Jälkikäteen vuoden tyhjäkäynti osoittautui kuitenkin tarpeelliseksi kouluksi. Opin menetelmät ja realismin. Syksyllä tuli silti itku. Jos homma ei luonnistuisi kesällä 1998, tulisi lähtö tieteestä ja loppuelämä olisi synkän pilven varjossa. En osannut mitään muutaakaan.

Tiedeyhteisö. Puitteet olivat erinomaiset. Työsopimus kattoi peräti kolme vuotta, ja Jorma järjesti työhuoneenkin. Ylpeänä hän esitteli ajatustaan maisemakonttorista, josta muodostuisi *keskusteleva ja kriittinen tiedeyhteisö*. Käytännössä toista kymmentä jatko-opiskelijaa tungettiin tyhjänäkin kosteaan biologian laitoksen pohjakerroksen huoneeseen. Pahimmat tappelut torjuttiin sermeillä. Tommi käänsi keskustelemaan ja kriittisen vittuilevaksi, mutta puhuimme siivosti vain tiedeyhteisöstä (KKTY). Tietokoneita ei ollut kaikille, joten ostin oman PoMin PC:n, jota mikrotuki kutsui päätään pyörittellen Sipuran pommikoneeksi. Jorma johti laumaansa niin, etten edelleenkään osaa muuta kuin ottaa hatun päästä asiaa muistella. Maailman kiltein ihminen sanoi rumasti kun tarvittiin. Jorma keskittyi isälliseen kaitsemiseen, Roinisen Heikki taas enemmän tekniseen ohjaukseen. Jorma ei koskaan pihdannut kriittisissä tilanteissa (tietokoneisiin hän ei voinut vaikuttaa; ne olivat laitokset yleisten päätösten takana). Kun oli logistisia ongelmia, hän vuokrasi auton. Kun tarvittiin lisätilaa tai vekottimia, hän järjesti asian kyselemättä hintaa. Kun tuhersin tekstiä viimeisinä päivinä painokuntoon, eikä minulle ollut Joensuussa asuntoa, hän vuokrasi yliopiston upean vierailija-lukaalin, jossa saunoin herroiksi. Pentti Arajärvi lepuutti luentoja välillä samassa kämpässä, tosin eri aikaan kuin minä.

Hullun lailla. Kesällä 1998 kykenin ponnistukseen, jonka mahdollistaneen sikaenergian lähde on minulle yhä mysteeri. Laskujeni mukaan pyöritin kesän aikana 27 työlästä koejärjestelyä. Näistä reilu tusina oli sellaisia, joihin normaalissa amerikkalaisessa hankkeessa palkattaisiin virityneen tieteenharjoittajan lisäksi vähintään kaksi jatko-opiskelijaa, ja ryhmä ketjuna tupakoivia tekniikoita. Tämän lisäksi kloonasin keväällä 12 isoa pajua 864 pienemmäksi yksilöksi. Koska kloonien juuret olivat vielä heikot, niiden kasteluun kului luvattoman paljon aikaa. Varovaisesti arvioituna tein kesän aikana sadan virkatutkijan vuoden työmäärän. Nykyisin fyysinen ja psyykinen kunto eivät sellaisen riittäisi, enkä mistään hinnasta lähtisi rääkkiin muutenkaan. Jorma yritti palkata apuvoimia, mutta totesimme leadershipin ja managementin kuluttavan tarpeettomasti aikaa ja energiaa. Lintuhäkkien rakentamisesta, lehtikemiasta ja pajunälvikkäiden laskemisesta en olisi yksin selvinnyt. Muista töistä oli pakko. Jos kesästä pitäisi mainita vain päällimmäinen mielikuva, se olisi purnukoita sisältävän pahvilaatikon kantaminen punertavassa kesäyössä.

Kieltämättä olosuhteetkin olivat puolellani. Asuin kesän ajan yksin, eivätkä menemiseni haitanneet ketään. Kun askel lyheni unen puutteessa, oikaisin muutamaksi pimeimmäksi tunniksi tukkipinon päälle. Kesä oli kostea, mutta aurinko paistoi päivittäin. Kun tarvitsin kaikkein työläimpiä koesarjoja varten viisi sateetonta päivää, taivas kirkastui viikoksi. Erikoisinta kesässä oli, että muistan touhunneeni muutakin. Pitkiltä linturetöltä on selkeitä muistiinpanoja, nippu elokuvalippuja jäi todisteeksi viihteestä, yöpöydän kirjat kertoivat kulttuurinkulutuksesta ja jalkapallon MM-kisat Ranskassa ovat minulle yhä ne kaikkien tärkeimmät Meksikon kisojen ohella. Asetin ompelukoneen illan hämärtyessä television eteen, ja surruutin verkkopusseja toukkien kasvatukseen samalla kun iltapeleissä taituroitiin rankkipotkuja. Kerran unettomuus kostautui ja jouduin hengitysongelmien takia Siilaisten terveysasemalle letkuihin. Lääkäri vapautti pakkopaidan aamulla, kun olin kolmasti vakuuttanut, etten tee raskaita ulkotöitä siitepölyssä. Ajoin Siilaisista suoraan Penttilän saha-alueelle ravistelemaan koppistoukkia pajupuskista.

Hyönteissyöjälinnut pajuilla (V). Ensimmäisestä onnistuneesta tutkimuksesta tuli lopulta väitöskirjan päätös. Valitsin Parikkalan Siikalahden rantavallilta 60 kiiltopajua ja 60 mustuvapajua. Kiiltopajun lehdet ovat kuin salaattia, joten ne kelpaavat appeeksi useimmille erikoistumattomille hyönteisille. Mustuvapajun erottaa kiiltopajusta maistamalla: sekunti puraisun jälkeen larvi vääntyy Pentti Siimes -asentoon. Kimpura maku johtuu salisylaateista, joista aspiriini on alun perin valmistettu. Väkevällä mustuvapajulla on yleensä hyvin vähän hyönteisvaurioita, mutta silläkin on omat riesansa. Merkittävin niistä on pajunviherkaivertaja *Phratora vitellinae*, joka kykenee hajottamaan salisylaatteja, ja käyttämään niitä omaan amaretontuoksuiseen puolustukseensa. Kun toukkia häiritään, ne erittävät selän rauhasistaan salisyyli-aldehydiä, joka sekoittaa ahnaankin pedon pään. Jotta

tarina olisi mahdollisimman monimutkainen, on olemassa myös kukkakärpäslaji, jonka toukka rakastaa salisyyli-aldehydiä. Toukka repii kaivertajan toukkien eritteeseen kastetun paperinpalankin.

Rakensimme työteliään viikon aikana haavankarhkoista ja silmäkooltaan 22 millin kalaverkosta linnut torjuvat, mutta hyönteiset läpäisevät verkkohäkit joka toisen pajun ympärille. Lisäksi ahnehdin, ja lannoitin paljon tyypeä sisältävällä yleislannoitteella puolet puskiasta. Klassisimman teorian mukaan lannoitetut kasvit ovat parempaa ruokaa kasvinsyöjille, ja kärsivät siksi eniten hyönteisvaurioista. Niillä myös lintujen vaikutus voisi olla merkittävämpi. Lannoitteen hankkiminen oli sinällään mielenkiintoinen tapaus. Otin yhteyttä Kemiraan, kerroin tekeväni pajututkimusta ja tarvitsevani sitä varten lannoitetta. Valitin sekä omaa että yliopiston köyhyyttä ja pyysin Kemiralta sponsoriapua. Sain vastaukseksi sähköpostin jossa kehoitettiin menemään asialle Joensuun Prismaan. Pyöräilin kaupoiille tarkoituksena kuljettaa säkit yliopistolle tarakalla. Lajojen päällä odotti 3000 kg lannoitetta! Tilanne piti tietysti hyödyntää, joten ei kun peräkärryä hakemaan. En lopulta kehdannut ottaa kuin 24 sakkia eli 960 kg. Jokaisen murenan onnistuin kylvämään kesän aikana Karjalan kunnalle.

Vaikka puskiä ei tässä kokeessa ollut lopulta kuin 96, koe vaati paljon huomiota. Kalaverkot löystyivät ja muodostivat pusseja, joihin linnut saattoivat tarttua. Linnun ja lintumiehen tragedian lisäksi luonnonsuojelualueella tutkijan häkkyröihin hirttäytynyt valkoselkätikka olisi ollut tieteelle ikävä mediatappio. Verkkoja piti siksi kiristää sormet verillä vähintään kerran viikossa. Kerran hirvi tarttui sorkastaan verkkoon, ja raahasii häkkiä toista kymmentä metriä perässään. Viikkoa myöhemmin kettu käveli aamu-uvassa vastaan ja pintteli kypälämäkeen läpi samaisen häkin. Onneksi tulos oli riittävän kiehtova peittämään turhan työn turhaumat. Kiiltopajuilla oli huomattavasti enemmän hyönteisvaurioita, ja niiltä linnut myös poistivat enemmän hyönteisiä. Vastoin odotuksia lannoitus vähensi hyönteismääriä, ja linnut saalistivat erityisesti lannoittamattomien pajujen hyönteisiä. Lehtivauriot heijastuivat pajujen kasvuun. Eniten linnut lisäsivät lannoittamattomien kiiltopajujen kasvuun. Lannoitettujen kiiltopajujen kasvu parani lintujen läsnä ollessa hieman. Mustapajuille linnuilla ei ollut mitään merkitystä. Tulokset näkyivät siis hyvin voimakkaina interaktioina. Tiesin tuloksen hyvätasoiseksi, ja senkin ettei alalla olisi kuin kaksi kovan tason tutkijaa käsikirjoituksen vertaisarvioijiksi: saksalainen Teja Tschardtke ja yhdysvaltalainen Chris Whelan. Kasasin kokonaisuuden nopeasti vaikka kyseessä oli esikoiseni. Tein tietoisesti ratkaisuja, joista oletin Tschardtken pitävän. Käsikirjoitus hyväksyttiin saksalaiseen Oecologiaan saman tien, ja se putkahti ulos seuraavana vuonna (*Sipura: Tritrophic interactions: willows, herbivorous insects and insectivorous birds*). Arvioijat pysyivät nimettöminä, mutta tunnistin palautteesta Tschardtken tyylin. Oli tärkeää huomata heti alussa, ettei se mistä kirjoittaa ole vielä koko tarina. On tiedettävä myös miten kirjoittaa.



Miksi pajunälvikäs nälvi vesipajuja (II)? Samaan aikaan tein havainto- ja koesarjaa, joka saattaa olla lajissaan maailmanennätys: luulen ettei näin pientä yksityiskohtaa ole selvitetty näin massiivisella aineistolla kertaakaan biologian historiassa. Harvinainen tämä tutkimus on myös siinä mielessä, että se on tehty hypoteettis-deduktiivista tieteentekemisen mallia orjallisesti noudattaen. Havaintoaineistosta nousi kysymyksiä, joiden pohjalta laadittiin kolme hypoteesia. Hypoteeseja pommitettiin kokeiden ja havaintoaineistojen rumputulella, eikä niistä muutettu pilkkuakaan kokeen aikana. Dramaturgisesti kiehtovaa oli, että hypoteeseista ensimmäinen kaatui rysähtäen, toinen pidempään hoippuen. Kolmas hypoteesi seisoii niin tukevasti, että siitä tuli tieteellinen fakta joka tuskin tulee muuttumaan. Havaintoaineistoa keräsin itse yhdeksältä paikalta Itä-Suomesta ja Janne täydensi Eurasta. Arsi teki lehdistä kemialliset analyysit, jotka paljastivat pajufysiologiasta taas hieman uutta. Kokeet onnistuivat hämmästyttävän hyvin. Mieleen jäi laboratoriokoe, jossa kasvatin lämpökaapissa 60 isoa Petri-maljallista toukkia munasta koteloiksi ja edelleen toisen sukupolven aikuisiksi.

Maastokokeista paljastavimmaksi osoittautui koe jossa kävin suihkimassa sumutuspullolla oksilla verkkopusseissaan kasvavia pikkutoukkia. Kaiken niittasi lopulta koe jossa sijoittelin pajunoksia eri puolille Penttilän saha-alueella pilttipurkkeihin leikkokukkien tapaan. Tuloksessa tiivistyi juoni: pajunälvikkääät nälvisivät mieluummin jotain muuta kuin vesipajuja, mutta eivät suureen ilmankosteuteen sopeutuneina kykene.

Tällaisen raportin kirjoitin tuoreeltaan Pikkupoikabiologien syysseminaariin: ”Lehtikuoriaisten (Chrysomelidae) heimoon kuuluva [pajunälvikäs](#) (*Galerucella lineola*) on yksi runsaimmista pajuilla elävistä hyönteisistä. Sekä aikuiset että toukat käyttävät ravintonaan mietojen, vähän fenolisia glukosideja sisältävien pajulajien, sekä eräiden muiden puulajien lehtiä. Ylivoimaisesti suosituin ravintokasvi on kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), joka kasvaa runsaana rannoilla, sekä erilaisilla jättömailla, kuten pakettipelloilla. Pajunälvikkääät talvehtivat aikuisina karikkeessa ja kaarnan koloissa, mistä ne siirtyvät jo varhain keväällä syömään ravintokasvinsa lehtiä. Naaraat munivat 10-20 munan ryhmiä lehtien alapinnalle, jossa myös muutaman viikon kuluttua kuoriutuvat toukat viettävät suurimman osan elämästään. Aikuisista poiketen toukat eivät syö lehtiin reikiä, vaan kalvavat lehtien alapinnan epiteeliä muutaman solukerroksen paksuudelta. Kolmannen toukkavaiheen jälkeen toukat koteloituvat

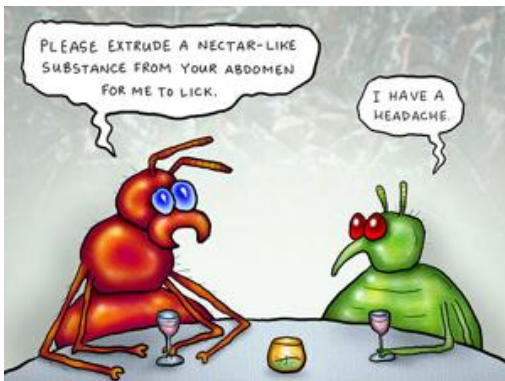
karikkeeseen, mistä uusi aikuissukupolvi kuoriutuu loppukesällä. Vaikka pajunälvikkäitä esiintyy kaikissa ympäristöissä, missä ravintokasveja on saatavilla, niiden on havaittu suosivan kosteikkohabitaatteja. Tällaisissa olosuhteissa kiiltopajut kärsivät hapen- ja ravinteiden puutteesta, ja pystyvät juuri ja juuri selviytymään. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on dokumentoida kyseinen ilmiö, ja selvittää sen syyt. Tutkimuksessa kartoitin pajunälvikkäiden esiintymisen seitsemällä tutkimusalueella, kolmella kosteusvyöhykkeellä. Jaoin pajut vyöhykkeisiin riippuen siitä, kasvoivatko ne (1) vedessä, (2) 0 - 20 cm vedenpinnan yläpuolella, vai (3) kuivalla maalla yli 80 cm:n korkeudella vedenpinnasta. Laskennoissa aikuiset pajunälvikkäät, munat ja toukat olivat selvästi runsaimpia vesivyöhykkeessä, kun taas tiheydet kuivalla maalla olivat kertaluokkaa pienemmät. Tämän seurauksena lehtivauriot olivat vesivyöhykkeessä selvästi suurimmat, mikä johti ennenaikaiseen lehtien putoamiseen kolmen tutkimusalueen vesivyöhykkeellä. Laadin ilmiön selitykseksi kolme hypoteesia. (1) Vedessä kasvavat stressaantuneet pajut ovat parempaa ravintoa pajunälvikkäille kuin paremmissa oloissa kuivalla paikalla kasvavat pajut, (2) kosteikot tarjoavat turvallisemman elinympäristön koska vesi haittaa petojen leviämistä ja (3) kosteikkoympäristö tarjoaa paremmat abioottiset olosuhteet (lämpötila, kosteus) toukille, sillä pajunälvikkään toukat ovat herkkiä kuivumiselle. Laboratoriokokeet osoittivat, että vedessä kasvavat pajut ovat itse asiassa huonompaa ravintoa pajunälvikkäille, sillä aikuiset suosivat muninnassaan ja ravinnonvalinnassaan kuivien paikkojen pajuja. Aikuisten fekunditeetissa tai munien menestyksessä ei löytynyt eroja vyöhykkeiden välillä. Toukat sen sijaan kasvoivat selvästi paremmin kuivien paikkojen pajuilla. Lentotaidottomien petojen määrissä ei ollut eroja vyöhykkeiden välillä. Lisäksi pedoille on kuivilla habitaateilla enemmän vaihtoehtoja ravintoa, joten vesivyöhyke ei havaintojen perusteella ole turvallisempi ympäristö. Tämän varmisti koe jossa estin petojen toiminnan harsopussilla: vyöhykkeiden välillä ei ollut eroja predaation todennäköisyydessä. Kun toukkia kasvatettiin samanaikaisesti laboratoriossa ja kentällä, nuorien toukkien selviytyminen ja kasvu olivat kuivana ajanjaksona kosteikkoalueilla suhteellisesti parempia kuin vakio-olosuhteissa laboratoriossa. Tämä kertoo siitä, että vesipajujen suosiminen on seurausta abioottisten olosuhteiden vaikutuksesta nuoriin toukkiin. Täsmäntävissä kokeissa totesin, että todennäköisimpiä tällaisia tekijöitä ovat aurinkoisuus (lämpötila) ja kosteus. Pajunälvikkäät siis nälvivät kosteikkopajuja ravinnon heikosta laadusta huolimatta, koska kosteikkoympäristöt ovat aurinkoisia ja lämpimiä, mutta eivät koskaan liian kuivia.”

Yksi kuoriaislaskenta Värtsilän Sääperillä jäi mieleen. Sain rupeaman purkkiin, ja suuntasin vuokra-autolle. Tuuli yltyi hieman matkalla, mutta en kiinnittänyt siihen kummempaa huomiota. Yhtäkkiä olin raivoisan trombin sisässä. Nojauduin mäkihyyppäjän tavoin eteenpäin, mutta matka ei tahtunut. Vesipisarat muuttuivat sokeripalaa suuremmiksi rakeiksi jotka hakkasivat kipeästi. Auto näkyi parinkymmenen metrin päässä, mutta en sinne saakka kyennyt. Tuulen voimistuessa ilmeni rakeita suurempi ongelma: en pystynyt hengittämään. Yritin vastatuuleen ja myötätuuleen, mutta ilma tuntui menevän aina suun ja nenän ohi. Lopulta kökötin pajupuskan juurella sikiöasennossa ja haukoin sivutuulta kuin ahvena avannon reunalla. Kun myräkkä hellitti, vilkaisin rakeiden muhkuroittamaa autoa ja palasin tekemään laskennat uudestaan. Myrsky oli pudottanut ja tappanut 98 % nälvikkään toukista. Erikoista oli että juuri vesipajujen pienillä lehdeillä toukat olivat selvinneet paremmin. Rannan pajujen suuret lehdet olivat osin säleinä ja toukat singonneet ruohikkoon. Ehdotin Jormalle josko yrittäisimme julkaista sympaattisen tapaustutkimuksen. Jorma toppuutteli. Jos vielä palaan väiskin aineiston pariin, yritän tätä. Olisi jotenkin irvokasta julkaista kahden sivun artikkeli analyyseineen ja kirjoitustöineenkin kuuden tunnin työstä.

Jalkalihakset pääsivät lepoon kasvukauden päätyttyä, mutta käsillä riitti näperrettävää. Jälkikäteen maastolaskennoista kerätyn lehtimateriaalin pakkomielteenomainen käsittely huvittaa. Jokaisesta 867 maastosta lasketusta pajusta kerättiin lehtinäytteitä, joista halusin tietää, millainen osuus kustakin lehdestä oli kuoriaisten vaurioittamaa. Otin lehden *Minigrip*-pussista, asetin sen päälle kalvokopion. Sitten laskin terveellä, kuolleella ja puuttuvalla lehtialalla olevat neliömillimetrit, ja kirjoitin tuloksen ylös. Tein tämän 11 500 lehdelle - tulosta ei koskaan tarvittu mihinkään. Yhden pienen kuvan sentään tungin väkisin mukaan käsikirjoitukseen. Kostoksi yhteiskunnalle en laita kuvaa edes tähän, vaikka mieli tekisi. Nykyisin teen saman työn skannerilla ja [WinFolia](#)-ohjelmalla. Tietotekniikka hidastaa työtä huomattavasti, ja tuottaa suttuisempaa jälkeä.

Vaikka jatkoin muutamia kokeita ja havaintoaineiston keruuta vielä seuraavanakin vuonna, tulokset olivat selvillä lokakuun lopussa. Lensin marraskuun alussa Floridan Pensacolaan, ja pidin esitelmiä vesipajujen nälvikkäistä sekä Floridassa että länsirannikolla Kaliforniassa ja Arizonassa. Pidän amerikkalaisten asenteesta: kun joku tekee jotain tosissaan, ja kehittyy asiantuntijaksi, se on hienoa aiheesta riippumatta. Floridassa kuulijat olivat pääosin kemistejä ja mikrobiologeja, mutta hämmäntävällä innolla perusekologian parissakin. Flagstaffissa Arizonassa kuulijoina oli [Peter Price](#) (jonka kuva tuossa linkissä hätkäytti - en ole aiemmin tajunnut että hän ja Jorma ovat kuin veljekset) ja [Thomas Whitham](#) opiskelijoineen. Price on ollut jo 1970-luvulta lähtien guru, joka hierarkiassa asettuu Jumalan ja Darwinin jälkeen. Whitham on noussut samaan kastiin viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tässä porukassa aihe näytti puuduttavan – asiantuntijat huomasivat ongelman köyhyyden ja turhan vaivannäön. Whitham naureskeli takapenkissä, Price esitti kohteliasta isäntää. Nuorempi yleisö, Nathan Rank opiskelijoineen Kalifornian yliopistossa Rohnert Parkissa oli viikko myöhemmin innoissaan – he halusivat imeä menetelmiä,

joilla ansaita myöhemmin omat kannuksensa. Matkan aikana tunsin oloni omituiseksi. En tiennyt silloin olevani vakavasti sairas. Se paljastui vasta kuusi vuotta myöhemmin.



Murkkuja harrastuksena (IV). Jonkinmoinen ratkaisu sikaenergian ongelmaan saattaa olla tutkimusten roolitus. Kaksi edellä kuvattua tutkimusta olivat pakkoja, kaksi seuraavaa täydennyksiä. Selkein kokonaisuus syntyi lopulta puhtaana harrastuksena. Löysin keväällä Joensuun Marjalasta hylätyn pellon, jossa kasvoi puolitoistametrisiä kiilto- ja mustuvapajuja sievästi sekaisin. Pellon laidoilla metsässä oli runsaasti *Formica aquilonia* -muurahaisten kekoja. Peltoja ympäröivien ojien yli oli kaatunut puita, joita pitkin muurahaiset saapuivat pellolle ruokailemaan. Muurahaisten pääravinnoksi osoittautui pajujen rungoilla elävien oranssinmustien *Pterocomma salicis* -kirvojen erittämä mesikaste. Pahimmillaan nilan nesteitä imevät kirvakoloniat muodostivat

paksun sukan pajun rungolle, ja paju näytti näivettyvän. Valitsin pellolta lähes 300 yksilöä kummastakin pajulajista ja laitoin joka toisen tyveen 10 cm levyisen nestemäisellä teflonilla liukastetun teipin. Näin muurahaiset eivät päässeet kiipeämään pajuille, ja sinne vahingossa joutuneet liukuilivat sieltä pian alas. Teflonsuojauksen etuna oli myös sen konservatiivisuus. Monessa aikaisemmassa tutkimuksessa puun tyveen oli laitettu *Tanglefoot*-tahnaa, mikä esti murkkujen nousun lisäksi muiden hyönteisten pakenemisen. Jos murkuilta suojatuissa puissa murkkujen saaliiden määrä nousi, se saattoi kertoa vain siitä, etteivät nämä päässeet puilta pois. Aiemmistä tutkimuksista poiketen manipuloin myös kirvojen määrää: poistin kirvakoloniat joka toiselta pajulta rapsuttelemalla hammasharjalla kymmenkunta kertaa kesän aikana. Kun ylimääräistä aikaa näytti olevan, tein kokeen samanlaisena Parikkalan lintupredaatiokokeen lomassa. Parikkalassa kekomuurahaisten roolia näyttelivät piskuisemmat kusiaiset (*Myrmica rubra*). Kyseessä oli siis lintuhäkkikokeen kaltainen koe kuusijalkaisilla siivettömillä.

Tulokset olivat kusiaisosiota lukuun ottamatta odottaman mielenkiintoisia: muurahaisten läsnäolo paransi kiiltopajujen kasvua, mutta hidasti mustuvapajujen kasvua. Jälkimmäisellä oli hieman enemmän kirvoja – sen nilan neste saattaa sisältää enemmän proteiineja – ja vähemmän lehtiä nakertavia hyönteisiä. Nakertajat olivat pääosin pajunviherkaivertajien toukkia, joiden saalistuksesta muurahaiset eivät innostuneet. Jos murkut katosivat mustavalta, katosivat myös kirvat, ja paju sai elää omilla ehdoillaan. Kiiltopajulla kirvoja oli hieman vähemmän, ja kasvua rajoittivat lehdenkertajat. Näitä murkut heivasivat pajuja nykertämästä. Kokeen kuluessa huomasin, etteivät muurahaiset isommin saalistaneet lehdenkertajia päivällisen toivossa. Yleensä ne vain kippasivat nämä yli laidan suojellakseen kirvoja, hätävarjelua liioitellen. Pieni määrä kirvoja toimii siis kuusijalkaisten hygieniapoliisien motivoijana – ehkä siksi kasveilta ei tunneta tehokkaita puolustuskeinoja kirvoja vastaan. Innostuin aiheesta liikaa ja aloin harrastaa muurahaisten motivaatiotutkimuksia. Sijoitin muun muassa pajunviherkaivertajien toukkia eri etäisyyksille kirvakolonioista ja seurasin murkkujen toimintaa. Mitä lähempänä kirvakoloniaa oltiin, sitä todennäköisemmin koppistoukka sai lähteä. Tämänkin toistin 900 toukalla, ja täydensin ajatusta runsaalla havaintoaineistolla, eikä tuloksia koskaan julkaistu. Varsinaisen kokeen tulokset muodostivat lopulta niin selkeän kokonaisuuden, että uskaltauduin tarjoamaan sitä Ecologyyn. Artikkelin julkaistiin mukisematta, mutta sarjan tyyliin hitaasti. Se ilmestyi lopulta vuonna 2002 nimellä *Contrasting effect of ants on the herbivory and growth of two willow species*. Laatusarjasta huolimatta se on julkaisuistani vähiten viitattu.

Tiheysriippuvuudesta tiedettä (III). Tieteellisiltä ansioiltaan paras osa väitöskirjaa oli lopulta koesarja, jonka käytännön toteutuksesta muistan vähiten, ja jota ei luultavasti koskaan julkaista. Keskeisimmän osan tutkimuksesta toteutin Siikalahdessa kasvavilla polvenkorkuisilla kiiltopajuilla. Osalta pajuista poistin kaikki pajunälvikkään munat ja lisäsin yhden munaryhmän tilalle. Kaikissa näissä oli siis alun perin tasamäärä toukkia. Loppuosalle jätin niille luontaisesti munitun määrän munia. Puolet näistä puskeista peitin pedoilta suojaavilla harsopusseilla ja puolet jätin kontrolliksi. Kun toukkia oli tasamäärä, pedot söivät niitä vain vähän, ja toukille parhaiten kelpaavia pajunlehtiä syötiin eniten. Kun pajuilla oli luontaisesti vaihteleva määrä toukkia, pedot keskittyivät runsaisiin apajiin, jolloin toukille maukkaat pajut kärsivät vain niukasti pahanmakuisia enemmän lehtivaurioista. Tässä kokeessa sain vihdoinkin käyttöön myös kloonit, joiden avulla pystyin rakentamaan kausaalisuista hämmästyttävän yksiselitteisen polkumallin. Tiheysluoppi pomppasi esiin kenties selkeimpänä tuloksena sitten pajunälvikkäiden ja ilmakehän kosteuden välisen yhteyden.

Tästä kehkeytyi ajatus pedoista kasvien puolustuksen osana. Jos kasvi kehittää mustuvapajun tapaan väkevän kemiallisen puolustuksen, se joutuu maksamaan fysiologiassaan tämän hinnan, ja menettää petojen tarjoaman avun. Jos kasvi suostuu suosiolla maistumaan hyvälle, se ei kuluta voimiaan omaan puolustukseensa, mutta hyötyy pedoista. Mekanismiksi ehdotin tässä positiivista tiheysriippuvuutta. Aikaisemmin mekanismiksi oli

arveltu pajunviherkaivertajan tapauksen yleistystä: pahanmakuisilla kasveilla myös kasvinsyöjät ovat pedoille pahanmakuisia. Tarjosin käsikirjoitusta *Ecology Letters* -sarjaan, joka kiitti mielenkiinnosta, totesi jutun olevan sarjaan sopimattoman ja liian pitkän, ja suositteli lämpimästi julkaisua toisaalla. Jätin tekstin odottamaan parempia aikoja.

Leikkiä valossa ja varjoissa (I). Kesän 1999 alkaessa tarvitsin väiskin vielä yhden helposti kirjoitettavan kokonaisuuden. Kiire oli helpottanut ja olo oli seesteinen. Abioottisten tekijöiden (kosteuden ja lämpötilan) ratkaiseva rooli kasvinsyöjähyönteisten elämässä oli alkanut hahmottua. Yleisesti tiedettiin varjossa kasvaneiden kasvien olevan hyönteisille parempaa ruokaa. Olin huomannut tämän kloonikasvatuksissa itsekkin: varjoon jäänyt paju oli niin mehevä, että olisin syönyt sen itse, ellei se olisi kelvannut koppiksille. Olin kuitenkin vakuuttunut ettei tällä ole merkitystä lämmöstä pitävillä hyönteisille. Otin käyttöön poteissa kasvavia kiiltopajuklooneja pajunälvikkäille ja mustuvapajuklooneja pajunviherkaivertajille. Sijoittelin pajupuksia pensaikkojen sisään ja avomaalle, ja tein niillä erilaisia kasvatuskokeita. Koppikset eivät välittäneet varjossa kasvavista pajuista lainkaan, eivätkä niiden toukat menestyneet niillä maastossa, vaikka ne näyttivät olevan laaturuokaa laboratoriossa. Koesarjaa oli mukava tehdä. Kirjoitin käsikirjoituksen ilman luomisen tuskia ja tarjosin Oikokseen. Se hyväksyttiin: *Sipura & Tahvanainen: Shading enhances the quality of willow leaves to leaf beetles - but does it matter?* Myöhemmin Esa Ranta kertoi toimittajana nähneensä jutun: *Ei mitään ihmettä uutta, mutta mukava tutkimus*. Otin sen vuolaana kehuna, sillä Esa ei teoreettisen ekologian mallintajana tuollaisista estetiikkaan redusoituvista tutkimuksista perusta.

Jämäkokeiden kaatopaikka. Kun julkaisut olivat kasassa, ylitin aidan vielä kerran sen korkeimmalta kohdalta. Nippuväitöskirjan johdanto on yleensä vain muutaman sivun tiivistelmä julkaisujen keskeisimmistä tuloksista. Minulla kelpoa ylijäämävalumaa oli massoittain, joten päätin laatia johdannosta pitkän tarinan ja ympätä mahdollisimman paljon uusia tuloksia joukkoon. Joukossa oli tuppua helmiäkin. Tarkastelin lannoituskokeiden tuloksia neljän kovakuoriaislajin näkökulmasta, osoitin pajunälvikkäiden kyvyn vastustaa petoja riippuvan ravintokasvin laadusta, ja laadin leikkuupuimurin näköiset polkumallit, jotka parhaimmillaan paljastavat mikä pajunälvikkäiden elämässä oikeastaan merkitsee. Siikalahdella nälvikkäiden joukkoesiintymä johti pajujen kuolemaan – onnistuin osoittamaan että juuri parasta nälvikkäänruokaa olevat yksilöt kuolivat. Luonnonvalintaa räikeimmillään siis. Lopuksi laadin vielä mallin, jonka mukaan kasvit sijoittuvat herbivoripuolustuksessaan akselille jonka toisessa päässä ovat itse kemiallisesti puolustautuvat ja toisessa petojen apua käyttävät. Joensuun Marjalassa tehdyt kloonikokeet puolsivat tästä johdettuja hypoteeseja. Lopuksi tein mahdottomasta mahdollisen: ympäsin yhden vuoden 1997 nollakokeista oleelliseksi osaksi juonta.

Väitöskirjan viimeistely oli hurjaa aikaa. Verkkarihousut oli vaihdettu farkkuihin, yöllinen kaljoittelu lopetettu ja talous siirretty Turkuun. Viikot bunkkasin Joensuussa soluasunnossa, jossa oli vain patja ja kaiku. Nyt ei tule mieleen keitä muita solussa asui vai asuiko ketään. Huussipannu oli joka tapauksessa päällystetty kaikilla ihmisen eritteillä ja koristeltu talmaan liimautuneilla häpykarvoilla. Joku oli onnistunut sylkemään gastraalilientä kattoonkin. Suoritin samaan aikaan aineenopettajan pedagogisia opintoja, joten käytännössä olin päivät kasvatustieteellisessä tiedekunnassa ja yöt tiedeyhteisössä. Aluksi näytti siltä, ettei tiedekunta hyväksyisi kasvatustieteen opintoja jatko-opintojen sivuaineeksi, joten jouduin kokeilemaan kansantaloustiedettäkin. Kiistatta maailman tylsin ala. Harrastuksena kävin filosofian luennoilla cumun arvoisesti, mutten jaksanut käydä kuin yhdessä tentissä. Minusta oli tullut tenttiallergikko ja luentoallergiakin oli itämässä. En vielääkään ymmärrä, miksi pitäisi kirjoittaa dosentille asioista jotka hän jo tietää. Tai miksi ylipäättään pitäisi kuunnella dosentin horinoita kun kirjatkin on keksitty.

Taitui ja painui. Pumaska oli lopulta valmis. *Herbivory on Willows: Abiotic Constraints And Trophic Interactions*. Nukuin makeasti yöjunassa perjantain ja lauantain välisen yön, kävelin tiedeyhteisöön, varasin parhaan koneen, ja aloin taittaa. Word taitto-ohjelmalla tarkoittaa käytännössä sitä, ettei valmiin työn väliin voinut lisätä mitään, eikä työtä voinut jatkaa toisella koneella. Ponnistus alkoi lauantaina kello 08.00. Se oli valmis sunnuntaina kello 04.00. Välissä söin pari kertaa eväitä ja kävin kerran uimahallilla kahvilla. Nukuin sunnuntain läpeensä yliopiston lokaalissa, ja vein tuotoksen maanantaiaamuna yliopistopainoon. Istuin tuntikausia painon käytävällä hihojani poltellen. Lopulta painon tati tuli luokseni koetulostetta tuijottaen ja ehdotti kirjan painamista parempilaatuiselle paperille koska taitto näytti hänestä niin hienolta. Jorma suostui puhelimesta saman tien 600 markan lisälaskuun. Kun rippaus alkoi, tati sanoi: *Hups*. Painokone suolsi 5000 kappaletta papereita, joiden yläreunassa oli a-kirjain fonttikoolla 8. Kun kone oli pysähtynyt, hän sanoi: *Oho*. Nyt kone tuuppasi 20 000 kappaletta samaista paperia suoraan paperinkeräyslaatikkoon. Sittemmin en ole säästellyt kopiointissa ja tulostuksessa. Lopulta minulle vakuutettiin valmiiden kirjojen olevan pian biologian laitokselle. Olin odotuksesta kireänä ja lähdin ovet paukkuen heti kun kehtasin. Suuntasin kohti Turkuun, mutta kävin matkalla kertomassa Jormalle hyvät uutiset. Painon tati oli jo soittanut Jormalle. Hän oli kehunut työtäni kauneimmaksi hänen näkemistään väitöskirjoista. *Ja kun se Mika on kaiken lisäksi vielä niin hurmaava herrasmies!*

Tilaisuus. Väitös oli lauantaina 2.12.2000 matematiikan laitoksen isossa luentosalissa. Jorma toimi kustoksena hassussa jenkkitohtorin viitassaan, ja vastaväittäjiksi oli saatu kunnianarvoisa Erkki Haukioja Turusta. Jorman mielestä oli tärkeää, että vastaväittäjä oli suomalainen. Suomalainen väitös on vakava ja virallinen tilaisuus, jonka olemuksen voi ymmärtää vain sisältäpäin. Professorit Jari Kouki ja Heikki Hokkanen olivat esitarkastaneet kirjan, joten isompaa huomautettavaa ei enää pitänyt olla. Olimme tulleet Laukaaseen iltamyöhällä hautajaisista Virroilta. Aamulla viiden maissa lähdimme ajelemaan loskassa Joensuuhun. Erkki ja Jorma ihmettelivät väittelijän rohkeutta: *Mitä jos auto olisi levinnyt pientareelle?* Itsekin olin äimänä. Sydänverta oli vuodatettu kolme vuotta, enkä ollut huipennuksessa lainkaan tosissani. Tuntia ennen väitöstä nojasin frakissani ja laakerikengissäni biologian laitoksen vessan seinään hyvinkin vakavana: en pysty! Jorman kannustavien sanojen tukemana astelin kuitenkin vartin yli puolenpäivän kahden gurun edellä saliin. Esiluentoni jälkeen Erkki tyrmäsi kysymällä: *Mitä hyötyä tästä väitöskirjasta on Suomelle?* Erältä itseltään oli kysytty sama kysymys hänen väitöksessään. Sönkötin sekavia ja vapauduin. Loppuosa tilaisuudesta oli leppoosaa, jopa nautinnollista jutustelua. Esiintyminen ei ole ollut minulle koskaan vaikeaa. Mitä suurempi yleisö, sen parempi. Silloin yksilöt katoavat. Kahden kesken joskus tärisyttää.

Tilaisuuden jälkeen välikuolin muutaman tunnin Kimmel-hotellissa ennen karonkkaa. Sillä välin Jorma ehdotti väitöskirjani arvosanaksi *eximiaa*, ja Erkki hyväksyi ehdotuksen. Karonkassa olin niin finaalisissa että sekoilin pahemman kerran kiitospuheessani. Väki sai kuitenkin syödäkseen, ja etenkin juodakseen. Kuuden promillen kumara on akateemisen elämän tarkoitus – ja syy siihen miksi en karonkoissa viihdy. Kiitospuheiden lomassa sain tilaisuuden muistaa juuria. Lähes puolet vuosikurssistamme oli kiitollinen urastaan Sieppo Sorjoselle. Muistimme Sieppoa puheella ja käkikellolla. Ikimuistoisimman hetken karonkassani koin biologian laitoksen vessassa. Sieppo tuli kyyneleet silmissä halaamaan: *Perkele, Mika. Voi sinua. Helvetti.* Samalla hetkellä Heikki päästi viereisellä pisuaarilla voimakkaan takaaäänen ja sanoi: *Se joka pieremättä kusee, se naimatta kuolee.*

Varhaisaamun viinipullojen keruun ja siivouksen jälkeen alkoi arki. Opettajan työ Porvoossa kutsui vajaan kuukauden kuluttua. Sitä ennen piti muuttaa Turusta Porvooseen. Kun lukio alkoi tammikuun toisena päivänä, unohdin väitöskirjatyön kokonaan. Yliopistolla olin kirjoittanut pitkiä vastauksia sähköposteihin parin tunnin sisällä niiden saapumisesta. Nyt vastaukset entisten kollegojen keskustelunavauksiin saattoivat kestää puolitoista vuotta. Kun opettajan palkaton kesäloma alkoi, Jorma otti minut kesäksi töihin. Piti kirjoittaa käsikirjoituksia ja ohjata kahta väitöskirjaa. Sivuakaan en kesän aikana kirjoittanut. Toista jatko-opiskelijaa en edes tavannut, mutta saatoin olla hyödyksi kokeneena purnukankantajana. Motivaatio oli kuollut juuri silloin kun tutkijan kuuluisi postdocata ja luoda uraa.

Ensimmäiset jäähyväiset. Tammikuussa 2001 hain FT:n tutkintotodistuksen Porvoon postista saattojoukon juhlistaessa tilaisuutta. En muista toista niin kylmää päivää. Tuuli mereltä ja posket jäättyivät. Intohimo oli kohmeessa. Koko amok tuntui etäiseltä. Kolmas artikkeli tuli takaisin Oecologiasta. Molemmat refereet kehuivat sitä vuolaasti, mutta toimittaja piti tekstiä kolme kertaa liian pitkänä. Pitäisi kirjoittaa uudelleen. Toimittaja tuntui toivovan sitä aidosti, oli jotenkin hattu kourassa. Unohdin tekstin ikiajoiksi. Tieto vesipajuartikkelinkin hyväksymisestä tuli pian Ecologystä. Toimittaja oli langennut polvilleen kokeiden eteen tehdyn työmäärän edessä, eikä kehdannut hylätä käsikirjoitusta. Hän toivoi edes jonkinlaista viitettä moderniin ekologiseen viitekehukseen, jottei artikkeli jäisi pelkäksi raatajan pullisteluksi. Koulutyö lukiossa vei kaikki voimat ja etenkin ajan, joten unohdin tämänkin. Lopulta toimittaja teki muutokset itse, pyysi minua kirjoittamaan ne alkuperäiseen käsikirjoitukseen ja lähettämään tekstin kuvineen toimitukseen. Unohdin käsikirjoituksen taas. Lopulta toimittaja kirjoitti pöllumystyneenä sähköpostiin, ettei ole koskaan törmännyt vastaavaan. Yleensä hyväksytyt julkaisut lähetetään pikapostissa toimitukseen. Nyt odotteluun oli tuhrattu lähes kaksi vuotta! Punottaen lähetin alkuperäisen, korjaamattoman version New Yorkiin. Se ilmestyi Ecologyssä sellaisenaan vuonna 2002: *Sipura, Ikonen, Tahvainen & Roininen: Why does the leaf beetle *Galerucella lineola* F. attack wetland willows?* Tiedeurani ensimmäinen kananlento oli päättynyt. Konkreettisimmillaan kujanjuoksu näkyi tilipussissa: koulutetun väestön pakoa strategiassaan pelkäävä Porvoon kaupunki maksoi 9800 markan kuukausipalkan päälle lakisääteisen c:n eli 112 markkaa tohtorilisää. Minä sain siitä 56 markkaa.

III

Tutkijanuran kolmas ja viimeinen vaihe on negatiivi ensimmäisestä. Paineet olivat poissa, kokemukset arvet oli luettavissa kantapäistä, ja resursseja oli käytössä satakertaisesti. Minulla ei ollut enää mitään tavoiteltavaa, joten en tavoitellut mitään. Menneiden muistelu suorastaan nolotti, mutta *Koivu ja lintu* oli pakko kirjoittaa - jonkinlaisena surutyönä kai. Rigor mortis ei tosin ole vielääkään täydellinen, sillä kymmeneen kelpo artikkeliin riittävä materiaali saa minut yhä sätkimään. Tulevan marraskuun ensimmäisenä päivänä kaikki on lopullisesti ohi. Silloin SPSS-tilasto-ohjelman lisenssi hyytyy.

7.9.2008 Koivu ja lintu

Lintuhäkkikokeet päättyivät eilen viimeisen koivun lahtaamiseen ja häkkikehikon purkuun. Rakensin ensimmäisen toimivan puukehikkoisen häkin 21.4.2004 Märkjärven mökin vieressä olevalle tutkimusalueelle. Jätin tuon Martiksi kutsumani häkin tarkoituksella viimeiseksi – jotta lenkki sulkeutuisi. En kykene ainakaan vielä hahmottamaan, millainen ponnistus on takana. Materian sentään osaan ynnätä jotenkuten. Häkkikehikoihin kului 20x50 mm:n rimaa noin kahdeksan kilometriä. Kiinnitin rimat toisiinsa 12 600 ruuvilla. Naulasin rimoihin noin 70 000 pahvikattonaulaa ja tinttasin niihin varmuudeksi 200 000 niittiä. Näiden varaan pingotin kehikkojen peitteiksi korjaukset mukaan lukien kolmisen kilometriä viiden metrin korkuista, silmäkooltaan 22 mm:n kalaverkkoa. Paikkailin rakennelmia kolmella kilometrillä siimaa ja kyllästettyä kalastajalankaa. Talvisuojaukseen isoja nisäkkäitä vastaan käytin 8 kilometriä piikkilankaa. Noin 1400 metrillä lautaa sahasin pätkät 800 linnunpönttöön, jotka kasasin 24 000 naulalla ja jotka sitten kiinnitin puihin 1500 metrillä nylonnarua. Työn aikana kulutin loppuun ainakin kolme akkuporakonetta, kahdeksan reikäsaahaa, kaksi sahaa, yhden käsisirkkelin, neljä sirkkelin terää, kaksi niittipyssyä ja kuudet saksit. Metsään katosi laatikoittain nauloja, jokunen vasara, kirves, uudehko Sveitsin armeijan ihmevekotin ja kuin modernin tutkijan maineen luomiseksi yksi USB-kovalevy. Ja hetkellisesti myös kiinnostus luontoretkiin. Viljeltyjä koivun taimia kokeissa oli mukana 1800, luonnonkoivuja 1000 ja kloonattuja pajuja 1300. Jälkikäteen ajateltuna luvut tuntuvat siltä etten olisi halunnut ajatella niitä etukäteen. Nyt tiedostoissa on joitakin satoja tuhansia numeroita. Osin puhki analysoituna, osin vielä kartoittamattomana bittiviidakkona. Urakka ei ole vielä valmis, mutta koska pidän vain maasto-osuutta tutkimuksesta luovana vaiheena, nyt lienee oikea aika kurkistaa menneeseen.

Luontoarvoa. Hyönteissyöjälinnut parantavat kiiltopajujen kasvua syömällä lehtiä nakertavia hyönteisiä. Mustavapajun lehtiä nakertavia hyönteisiä on vähemmän, eivätkä linnut tunnu juuri saalistavan niitä, joten mustavapajulle linnuilla ei ole merkitystä. Tämän olin selvittänyt väitöskirjatyöni aluksi. Muuan amerikkalainen tutkija oli hieman aiemmin laskenut yhden hyönteissyöjälintulajin merkityksen Yhdysvaltain metsätaloudelle miljoonissa dollareissa, joten ilmiöllä saattaa olla luonnon toiminnan ymmärtämisen lisäksi myös taloudellista merkitystä. Jos lintujen vaikutus metsätaloudellisesti arvokkaisiin puulajeihin olisi samanlainen kuin kiiltopajuun, lintuja voitaisiin käyttää biologisessa torjunnassa tarjoamalla niille ylimäärin pesäpaikkoja ja nostamalla näin populaatiotiheydet pilviin. Toisaalta oli myös ehdotettu, ettei tämä välttämättä tepsisi, sillä lintujen vaikutus saattaisi olla ympäristön tuottavuudesta riippuva. Rehevimmissä metsissä *trophic cascade* (käsite jolle ei toistaiseksi ole suomenkielistä termiä; ilmiö jossa petojen lisääminen vähentää saaliiden määrää, mikä heijastuu saaliiden ravinnon lisääntymiseen) saattaisi olla voimakkaampi tai ainakin ennustettavampi. Näitä kahta asiaa lähdin selvittämään. Jos lisään lintutiheyksiä paikallisesti, nopeuttaako tämä puiden kasvua? Onko lintujen vaikutus erilainen tuottavuudeltaan erilaisissa metsissä? Puulajia ei tarvinnut sen enempää pähkäillä. Taloudellisesti arvokas lehtipuu: rauduskoivu.

Akateemiseen vapauteen. Suunnittelin kokeet aluksi Joensuun ympäristöön, sitten Kolin kansallispuistoon. Olin ollut jo vuosia poissa Joensuusta. Kaupunki oli yhä tuttu, mutta yliopisto oli muuttunut. Ilmapiiri tuntui kylmältä. Keskinäinen kilpailu, huoli rahoituksesta ja luonnosta vieraantuvien luonnontutkijoiden ummehtunut arki teki tenää. Minulle osoitettiin Metsätieteen laitokselta työpöytä, jota kävin katsomassa kerran. Joku väsäsi pöydän ääressä graduaan. Poistuisi saatuaan sen valmiiksi. Hyvästelin pöydän saman tien. Hakeakseni lisää vahvistusta epävarmuuteeni, kävin etsimässä Kolilta sopivia tutkimusalueita. Taimet tarvitsevat kaltaistensa muodostaman yhteisön, eikä parin vuoden ikäisiä taimikoita tietenkään ole kansallispuistossa. Hoitotoimia oli sentään luvassa, ja kokeitani yritettiinkin ujuttaa poltettaville alueille. Ei. Jos olisin tekemässä tosissani tutkimusta, en voisi olla omaa nimeään joka paperiin kauppaavien virkamiesten pompoteltavana, enkä voisi lähteä mukaan Metlan tai metsätieteen limboiluun. Kun Suomen Akatemia myönsi neljävuotisen rahoituksen hankkeelleni ja minusta tuli freelancer tutkija, ratkaisu oli heti selvä. En olisi yliopistoon yhteydessä yhtään enempää kuin oli pakollista. Tekisin kokeet kotikunnassani Iitissä. Metsissä joilla oli minulle merkitystä. Normaalin metsätalouden alueella, mikä toisi tuloksiini luotettavuutta ja syvyyttä. Märkjärven mökistä tulisi kenttäasema, ja kodin työhuoneesta työhuone.

Hyvin suunniteltu. Olin risteyksessä. Lähtisinkö tekemään työtä varman päälle ja testaisin hypoteesit erillisillä kokeilla, vai laittaisinko riman riskikorkeuksiin, ja testaisin molemmat hypoteesit samassa isossa koejärjestelyssä. Ensimmäisessä epäonnistumisen riski olisi pienempi ja tulos olisi helpommin ymmärrettävä. Jälkimmäisessä palapeli olisi juuri ja juuri hallittavissa, mutta interaktioiden kautta nousevat tulokset olisivat realistisemmat: ekologinen tutkimus ilman interaktioita on saippuaopperaa ja kisskiss-karamelleja. Päätin siirtää ratkaisua ja rakentaa helposti pilkottavan koejärjestelyn. Tarvitsin tähän vähintään 60 maastoltaan avointa tutkimusaluetta, jotka olisivat maantieteellisesti hajallaan, ja joissa olisi varmasti eri linnusto. Kolmasosan näistä tulisi olla karuja metsiä, kolmasosan tuoreita reheviä metsiä ja kolmasosan reheviä hylättyjä peltoja. Jokaiselle tutkimusalueelle istuttaisin ensimmäisenä tutkimusvuotena koivut, joille sitten tekisin jonkun kolmesta käsittelystä: 1) hyönteismyrkytys jonka avulla selviäisi koivun kasvu kyseisessä ympäristössä silloin kun ötökät eivät vaivaa, 2) kontrollikäsittely jossa koivut kärsivät normaalisti hyönteisvaurioista ja saavat kenties linnuilta syyhyänsä hieman apua ja 3) lintuhäkkikäsittely jossa hyönteiset pääsevät koivulle, mutta linnut eivät. Kun vielä tuuppaisin puolet kunkin ympäristön tutkimusalueista täyteen linnunpönttöjä monenlaisten asukkaiden tarpeisiin, olisi käsittely valmis. Sitten vain muutaman vuoden ajan lintu- ja hyönteislaskentoja, ja koivujen kasvun mittausta. Helppoa.

Me luultiin että nyt menee koko pelto. Syksyllä 2003 aloitin luontoretkeilyn Iitissä. Liikun metsissä, pysähdellen, katsellen, tarkkaillen ja arvioiden. Elleivät kiire ja hankalaan vaiheeseen äitynyt sairaus olisi piinannut, tämä olisi ollut luontoharrastajan taivas. Pieniä aukkoja tuoreilta kankailla löytyi paljon, kuivan kankaan alueita hieman vähemmän. Tarkoitukseen sopivien hylättyjen peltolaikkujen tuli olla pieniä tai ojanreunoiltaan puustoisia jotta pöntöille olisi ripustuspaikkoja. Näitä löytyi juuri ja juuri tarvittava määrä, mutta laatu oli sitäkin korkeampi. Kun noin 80 aluetta oli kasassa, Jari teki hirvittävän työn etsiessään kaikille laikuille omistajat, ja omistajille yhteystiedot. Lähetin jokaiselle näistä tuhdin kirjeen, jossa esittelin tutkimuksen sekä tiukan tieteellisesti että popularisoiden, ja johon liitin ruksitettavan vastauslomakkeen palautuskuorineen. Suurin osa maanomistajista palautti lomakkeen sen enempää kyselemättä tai selittelemättä – osa kielsi tutkimuksen, mutta suurin osa antoi sille siunauksensa. Osa innostui rasittavuuteen saakka. Yksi maanomistajista vaati saada kuljettaa traktorillaan välineeni alueelle – kolmen tunnin työ venyi pakkaamisen, purkamisen ja tilusten katsastamisen seurauksena kuusituntiseksi. Myöhemmin kuulin miehen ajaneen traktorinsa hyiseen suohon, ja jäätyneen pyöräuraan vain kivenheiton päässä tutkimusalueestani.

Lukuisten sympaattisten yhteydenottojen sivussa törmäsin lieveilmiöön, josta olin kuullut, mutta jonka voimaa en ollut osannut aavistaa: Natura-jupakka oli saanut melkoisen joukon maanomistajia vihamieliseksi kaikkea maastotutkimusta kohtaan. Kolme maanomistajaa soitti minulle monta kertaa hälventääkseen epäluuloaan: *mitä jos sieltä nyt löytyy joku harvinainen ötökkä?* Jouduin vääntämään rautakangesta: 1) tutkin puiden kasvua, 2) en ole harvinaisuuksista kiinnostunut, 3) en tunne niitä, 4) vaikka tuntisinkin, tutkimuksen onnistuminen on tärkeämpää, 5) hakkuuaukoilla ei elä harvinaisuuksia ja 6) jos joku helposti tunnistettava ötökkä lentäisi silmäni ja ilmiantaisi sen pakkolunastajien pääpirulle, se tuskin johtaisi hakkuuaukon museoimiseen. Eräs emeritustuomari soitteli talven aikana useammin kuin äitini - tiedottaakseen poikansa päätöksenteon etenemisestä. Kun tutkimus oli ollut jo puolisen vuotta käynnissä, ja koivuja istutettu yli 90 alueelle, mies soitti vielä viimeisen maratonpuhelun päästen jossain kahdenkymmenen minuutin kohdalla asiaan: *Nyt näyttää siltä ettei tämä tutkimus toteudu.* Kun kiitin kohteliaasti, ja kerroin jatkavani maastopäivääni, mies vaikutti pettyneeltä. Siihenkö ettei hän ollut onnistunut tunkemaan riittävän paksua kapulaa rattaisiin?

Luparujanssi oli alun perin muodollisuus, joka kuitenkin sai gigantiset mittasuhteet. Suuremmissa projekteissa vastaavaa työtä varten olisi palkattu päätoiminen sihteeri. Harmillisen moni hylätyistä pelloista oli jäänyt kuolinpesille tai perikunnille, joissa kukaan ei tuntunut olevan valmis tekemään päätöksiä, joten päätin soitella niiden perään. Yhden tutkimusalueen omisti kaksi vanhaapiikaa, siskokset joille tila oli jäänyt vaikka he eivät sitä selvästikään olleet pyytäneet. Kun selitin mistä oikeastaan oli kysymys, molemmat huutelivat puhelimeen: *Ai jaa, me luultiin että nyt menee suojeluun koko pelto.* Erään aikamiespojan tiluksiin kuului peräti kolme hyvää pikkupeltoa. Hän ei vastannut koskaan puhelimeen. Naapurit kertoivat syyn: *Se pitää puhelinta kaapissa ettei sen hullu sisko soitele sillä.* Kun kevät koitti, en jäänyt ratkomaan kenenkään mielenterveysongelmia, vaan rakensit puolentusinaa koealuetta lupaa penäämättä syrjäisille peltotiluille. Luulen ettei kukaan huomannut niiden olemassaoloa. Kun rimat tummuivat, häkkiin oli lähes törmättävä sen huomatakseni.

Pöntöt. Aloitin käytännön koejärjestelyt rakentamalla kullekin pöntötettävälle tutkimusalueelle 22 linnunpönttöä, enimmäkseen talitiaisen ja kirjosisiepon kokoa. Parhaana kevättalven päivänä naputtelin kasaan 58 pönttöä, mutta yleensä jäin kolmeenkymmeneen. Kun tähän lasketaan mukaan sahausurakka ja pönttöjen vienti maastoon, ei lumiseen kevääseen juuri muuta mahtunut. Ohutseinäistä hirsimökkiä ei kannattanut lämmittää kokonaan, joten nukuin saunaneteisessä vaatteet päällä, saunan ovi auki. Likaisena, sahanpuruisena, savua saaneelle rievulle ja työlle haisten, nuhjuiset vaatteet repaleisina retkottaen. Jos joku tuntematon olisi nähnyt minut aamulla

kömpimässä ylös lumpuistani, olisin saanut varmasti maijakyydin. Se katku, se oli sentään peräisin rikkinäisestä sytytysnestepullosta jonka löysin kuivana hiilipussista vasta kesällä. Työ sentään kiitti tekijäänsä. Kun hieman yli 800 huolella kasattua pönttöä oli saatu sijoitettua 36 tutkimusalueelle, tunsin voittaneeni taistelun. Sota oli vasta alussa.

Häkki heiluu. Häkkikokeet käynnistyivät vaikeuksilla, kuten kenttäekologiassa aina. Rapakon takana tutkijat olivat tehneet korkeita lintuhäkkejä sähköputkista, mikä tuntui huomattavasti paksua puukehikkoa paremmalta vaihtoehdolta. Kun melkoinen paali valkeaa muoviputkea ja putkien liitännäkappaleita oli kipattu vanhempieni naapurin pihaan (kuski oli fiksoitunut rakennustyömaihin eikä uskonut osoitetta), kannettu sieltä kotipihaan ja viety edelleen Märkjärven mökille, aloin väsäätä prototyyppejä. Harjateräksellä vahvistettunakaan en saanut häkistä tukevaa, enkä etenkään sellaista jonka päälle kalaverkon saisi pingotettua. Jätin putket odottamaan tulevaa matalien häkkien koetta mustikalla, ja vaihdoin rimakehikoihin. Tämäkin oli aluksi hankalaa, mutta opin jipot hiljalleen: ruuvireiät on syytä porata rimoihin etukäteen, täydellisen särmiön sijaan häkkiin oli syytä saada hieman pyörivistävää ja tukevoittavaa pingotusta, vaatteissa ei saa olla verkkoon takertuvia nappeja tai muitakaan ulokkeita, pimeässä ei kannata yrittää, eikä kalaverkossa ole logiikkaa. Työlästä verkonpingotusta haittasi tietoisuus sen loputtomuudesta: kalaverkot on tarkoitettu veteen, eivätkä ne kestä UV-säteilyä kuin vuoden tai kaksi. No, kädellinen oppii, eikä verkon vaihtaminen ollut lopulta ylivoimaisen ärsyttävää. Ensimmäisen vuoden jälkeen häkkikokeiden tulevaisuus näytti onnistuneesta häkkitekniikasta huolimatta surkealta. En ollut saanut likimainkaan kaikki osakokeita käyntiin ja koivut vain juroivat.

Työ luistaa. Vasta ilkeästi kasaantuneiden vaikeuksien nujerruttua syyskesällä 2005 tunnelin päässä alkoi näkyä valoa. Seutukunnan pienet metsäaukot alkoivat täytyä kelpo koeasetelmista, ja niitä täydentävistä lisäkokeista. Yliopistokin vaikutti kokeisiin positiivisesti; antamalla käyttööni välineitä ja olemalla siellä susirajalla, mahdollisimman kaukana. Ajelin yksikseni Skodalla, vain tutkimuskäyttöön hankitulla sciencemobiililla lapsuuteni pölyävillä teillä. Kuljeskelin vihellellän iittiläisissä, jaalalaisissa ja kuusankoskelaisissa metsissä leveissä Ameriikasta ostetuissa vahvistepaikatuisissa housuissani, parikymmentä kiloa roinaa repussa ja kaksi akkuporakonetta vyöllä. Kuvittelin olevani John Wayne. Onnistumisen antaman tyydytyksen lisäksi työmääräkään ei tuntunut kummoiselta. Olin oppinut asennoitumaan tavalla joka etoo materiassa kitsastelevia mutta viehättää huolettomia heilujia. Jos jokin koe näytti kaatuvan, annoin sen kaatua keskenään. Olin oppinut välttämään Concorde-harhan.

Turhan työn suruista onnistumisen iloon. Tutkimustyössä tehdään jotain sellaista jota kukaan ei ole koskaan tehnyt. Ei ole osannut, ei uskaltanut, ei oivaltanut tai ei vain ole tullut ajatelleeksi. Tutkimustyössä luodaan tyhjästä. Siksi suurin osa työstä tulee päättymään väistämättä epäonnistumiseen. Tässä koesarjassa onnistuin kääntämään yhden epäonnistumisen voitoksi, ja välttämään tuurilla yhden vaativan ja kalliin virheen. Alkuperäiseen suunnitelmaan oli kirjattu koe jossa vertaillaan häkitysmenetelmän avulla lintujen vaikutusta kymmenellä kloonatulla koivulla. Punkaharjun kokeista kerrottiin jääneen riittävästi poteissa kasvaneita rauduskoivuja. Kevään tullen totuus paljastui: sekalainen seurakunta epämääräisesti merkittyjä purkkeja, osa koivuista elossa vain määritelmällisesti. Näistä päätettiin tehdä muurahaiskoe, jossa kaksi yksilöä kustakin kloonista istutettaisiin pellolle, kukin koivuryhmä aidattaisiin murkkuaidalla, ja kaiken keskelle istutettaisiin kekomuurahaiskolonia. Kun eräänä kesäkuuisena päivänä istutin muutamia satoja taimia verenmaku suussa (ilmeisesti olin katkaissut kylkiluuni edellisenä päivänä) yksin sateessa, minuun hiipi tunne joka muistutti koti-ikävää. Miksi väänsin väkisin epätoivoista koetta koivuilla, kun litissä odotti 1300 hyväkuntoista kiiltopajukloonaa? Miksi kumarsin yhä metsätaloutta? Noita koivuja en ole nähnyt sen jälkeen. Myyrät kuulemma hyökkäsivät niiden kimppuun aitauksesta huolimatta, ja Heikki teki aineistosta jotain myyrähommia. Itse aloitin seuraavana vuonna pajuklooneilla häkityskokeen, joka näyttää tällä hetkellä koko viisivuotiskauden onnistuneimmalta.

Yleensä koivututkimusalueet on suojattu myyriä, jäniksiä ja hirviä vastaan kalliilla ja työläillä aitauksilla. En nähnyt vaihtoehtoa tässäkin tapauksessa: koivut on suojattava talveksi. Koska yksittäin kasvavia koivuja oli paljon, ja alueet sijaitsivat hajallaan ja vaikeiden matkojen päässä, suojaus vaikutti koko koesarjan työläimmältä ja kalliimmalta osalta. Sain onnekseni neuvoteltua tonni painosta edullista, linnut läpäisevää häkkiverkkoa pohjalaiselta pienyritykseltä. Kun toimitusta ei alkanut kuulua, soitin. Ei vastausta. Muutaman viikon kuluttua sain miehen kiinni: *On tässä tullu käytyä jenkeis ja kaikkee.* Parin viikon kuluttua soitin uudelleen. Mies nieli linjan toisessa päässä kyyneliään: *Mul on tässä avioero menossa, kai siellä varastossa jotain verkkoo on, en osaa sanoa.* Oli jo myöhäistä lähteä uudelleen verkko-ostoksille, joten päätin ottaa riskin ja sulkea nisäkkäät ajatuksistani. Pyöräytin vain häkkien ympärille helposti kannettavan määrän piikkilankaa, jonka yli tarkoittanut häkkiverkon tueksi estämään innokkaimpia jäniksiä. Jälkeenpäin en usko että piikkilangalla olleen mitään merkitystä. Seuraavana keväänä tuhot paljastuivat: kuutta koivua oli hieman maistettu. Kuutta yli kahdesta tuhannesta! Iittiläiset nisäkkäät eivät ilmeisesti erityisemmin rakasta koivun pikantteja makuja. Ilman tuon tuntemattoman

yrittäjän ongelmia olisin käyttänyt turhaan tuhansia euroja rahaa ja tehnyt tuhansia tunteja turhaa raskasta työtä.

Tuloksia. Suuret gurut näyttävät kertovan tutkimustensa tuloksista blogeissaan vasta kun paperi on saatu julkiseen levitykseen. Ehkä noudatan suurpiirteisesti tätä periaatetta, sillä en ole perillä siitä mitä kaikkea kauheaa tekijänoikeuksien kanssa voi sattua. Vaikka osa aineistosta on yhä analysoimatta, tuloksissa ei sinänsä näyttäisi olevan mitään erityistä suojelua kaipaavaa. Lintuhäikeissä hyönteisten määrä lisääntyi, mikä näkyi nipin napin koivujen menestyksessä tutkimuksen loppuvaiheessa. Pönttölintujen lisääminen vähensi hyönteisten määrää, mikä ei kuitenkaan näkynyt kovin selvästi kasvussa. Rehevässä ympäristössä linnut eivät vaikuttaneet koivujen kasvuun lainkaan - karuilla mäntykankailla mitattavasti, vaan ei juuri silmällä havaittavasti. Jos koivuntaimen elämään vaikuttavat ympäristötekijät listataan tärkeysjärjestyksessä, hyönteissyöjälinnut voidaan ympätä abioottisten tekijöiden jälkeen luokkaan muut. Pajukloonikokeiden analyysit ovat kokonaan tekemättä, mutta tulokset näkyvät silmälläkin, ja vaikuttavat huomattavasti mielenkiintoisemmilta. Niistä sitten kun aika koittaa.

5.9.2008 klo 20.40. Iitti, Märkjärvi. Maastopäivä on päättynyt. Istun mökin laiturilla ja tuijotan väreilevään, hailakan vaaleanpunaiseen veteen. Seitsemän kuikkaa korisee muutaman kymmenen metrin päässä. Ei, niitä on sittenkin yksitoista. Tai kaksitoista. Miten ne osaavat sukeltaa äänettömästi? Nuori kurki leveilee siivillä vastarannalla. Ja ääntä murtavalla larynxillaan. Iltapalansa viime tippaan jättänyt talitintti tonkii hyönteisiä pihakoivun oksilta, jäkälän alta. Takkatulen napse kuuluu mökiltä kun oikein keskityn. Muuten on hiljaista. Kahvin tuoksu leijailee rantaan saakka. Unohdun olemaan, kunnes tulen hiipuva loimu kutsuu kaitsemaan. Nousen hiljakseen portaita. Lehtopöllö kokeilee syyssoidinta naapurimökin pihassa. Tiedän missä hän rouvineen lisääntyi männä suvena. Pöllö siis. Ehkä voisin rakentaa hänelle uutukaisen uutun uudeksi vuodeksi. Vanhasta jo munat pilkottavat sivullisille. Pöllönkin. Mökin lämpötila on kohonnut kahteenkymmeneen asteeseen. Katilta on tullut tekstiviesti. Otso on riemastunut ksylofonista. Ehkä kuuntelen vielä Slipknotin erinomaisen raskasta mättöä unimusiikiksi. *All Hope Is Gone*. Sitten tirsamaahan. Aamulla taas koivua pussiin ja häkkiä päreiksi. Illaksi kotiin. Moni on ihmetellyt, miksen tehnyt koetta Joensuussa ja nyyköttänyt virkahuoneessa inspiroivien ja avuliiden kollegoiden ympäröimänä. No siksi.

