

Eläinten homoseksuaalinen käyttäytyminen

Silja Töyrylä

LuK-tutkielma

Biologian tutkinto-ohjelma

Oulun yliopisto

Helmikuu 2022

Sisällys

Tiivistelmä	2
1. Johdanto	3
2. Samansukupuolisten parien muodostuminen populaatioissa	4
2.1. Adaptiivisia syitä homoseksuaaliselle käyttäytymiselle	5
2.2. Epäadaptiivisia syitä eläinten homoseksuaaliselle käyttäytymiselle.....	7
3. Yksi- ja kaksiavioisten lajien eroja homoseksuaalisen käyttäytymisessä.....	8
3.1. Yksiavioiset lajien samansukupuolinen jälkeläishoito sekä pariutuminen	8
3.1.1. Yksiavioisten lajien samansukupuolisten parien menestys jälkeläishoidossa	8
3.1.2. Yksiavioisten lajien samansukupuolinen pariutuminen	10
3.2. Moniavioiset lajien samansukupuolinen pariutuminen	12
3.3. Muita etuja eläinten homoseksuaaliselle käyttäytymiselle.....	15
4. Pohdinta	15
5. Lähteet	19

Tiivistelmä

Eläinten homoseksuaalinen käyttäytyminen on ennen selitetty häiriökäyttäytymisenä. Tutkimusten avulla on kuitenkin huomattu, että homoseksuaalisella käyttäytymisellä on evolutiivista hyötyä monille eläimille. Tutkimusten kautta on löydetty jopa 1500 lajia, jotka harjoittavat homoseksuaalista käyttäytymistä luonnossa. Kirjallisuuden avulla perehdyn aiheeseen tehtyihin tutkimuksiin. Tarkastelen esimerkiksi lintujen ja hyönteisten kautta erilaisia selityksiä homoseksuaaliselle käyttäytymiselle. Tavoitteenani on selvittää, tukevatko uudet tutkimustulokset homoseksuaalisen käyttäytymisen evolutiivisia hyötyjä.

Eläinten homoseksuaalisen käyttäytymisen mekanismeja voidaan jakaa adaptiivisiin sekä epäadaptiivisiin syihin. Adaptiivisia syitä homoseksuaaliselle käyttäytymiselle ovat esimerkiksi sosiaalinen liimautuminen, intraseksuaalinen konflikti sekä hierarkian luominen. Epäadaptiivisia syitä homoseksuaaliselle käyttäytymiselle ovat esimerkiksi sukupuolen virheellinen tunnistaminen sekä vankilailmiö.

Homoseksuaalisessa käyttäytymisessä löytyi selkeitä eroja yksi- ja moniavioisten lintujen välillä. Tutkimusten avulla on huomattu, että naaras-naaras pariskuntia syntyy lintulajeissa, jotka ovat yksiavioisia ja bi-parentaalisia. Homoseksuaalisesta pariutumisesta oli naaraille suuri hyöty, jos populaatiossa ei ollut tarpeeksi koiraita. Yksiavioisissa pareissa koiras-koiras pariskuntia syntyi vain hetkellisesti. Koiraiden välistä homoseksuaalista käyttäytymistä lähinnä syntyi moniavioisissa pesissä, joissa oli vähintään yksi naaras.

Tutkimuksista löytyi paljon näyttöä sille, että eläinten homoseksuaalisesta käyttäytymisestä on evolutiivista hyötyä. Pääasiassa aiheesta löytyi tutkimusartikkeleita, joissa todetaan homoseksuaalisella käyttäytymisellä olevan adaptiivista arvoa. Toisaalta osa tutkimustuloksista on ristiriidassa toistensa kanssa. Aiheesta on tehty vasta suhteellisen vähän tutkimusta ja moni löytö on ollut sivutuote, jostain aiheeseen liittymättömästä tutkimuksesta. Aihe on osoittautunut tärkeäksi, joten sitä olisi hyvä tutkia jatkossa enemmän.

1. Johdanto

Eläinten homoseksuaalinen käyttäytyminen on ristiriidassa perinteisen luonnonvalintateorian kanssa, jonka mukaan ainoa syy eläinten pariutumiseen on lisääntyminen ja mahdollinen jälkeläishoito (MacFarlane ym., 2010). Ennen on myös ajateltu, että homoseksuaalinen käyttäytyminen oli niin kutsutun ”vankilailmiön” aiheuttama häiriökäyttäytymistä, jota ei ilmene juuri ollenkaan luonnossa, vaan ainoastaan vangituissa populaatioissa (Bailey ja Zuk, 2009). Tänä päivänä kuitenkin tunnetaan jopa yli 1500 lajia, jotka harjoittavat homoseksuaalista toimintaa luonnossa, ilman laboratoriovaikutuksia (Monk ym., 2019). Homoseksuaalista käyttäytymistä esiintyy muun muassa yli 130 lintulajissa, joihin sisältyy esimerkiksi undulaatteja, lokkeja sekä suokukkoja (MacFarlane ym., 2010). Lintujen lisäksi homoseksuaalista vuorovaikutusta esiintyy muun muassa monissa nisäkäs-, kala- ja hyönteislajeissa (Adkins-Regan ja Krakauer, 2000; Parker ja Lee, 2003; Scharf ja Martin, 2013).

Usein eläimet, jotka harjoittavat homoseksuaalista käyttäytymistä ovat myös tekemisissä heteroseksuaalisissa vuorovaikutuksissa. Pääasiassa samansukupuolisten eläinten pariutuminen on lyhytaikaista, mutta tutkimusten avulla on löydetty muutamia poikkeuksia (MacFarlane ym., 2010). Esimerkiksi osa Oahun Kaena Point luonnonsuojelualueen havaijinalbatrossien (*Phoebastria immutabilis*) naaras-naaras-pareista pesivät yhdessä ainakin neljän vuoden ajan (Zuk ja Bailey, 2008).

Eläinten homoseksuaalinen käyttäytyminen vaihtelee yksiavioisten ja moniavioisten lajien välillä paljon. Eroja on, esimerkiksi kummalla sukupuolella ilmenee homoseksuaalista käytöstä enemmän, minkälaista homoseksuaalinen käytös on (kosiskelu, parittelu, pariutuminen) ja kuinka yleistä homoseksuaalinen käyttäytyminen lajilla on. Kosiskeluun voi sisältyä esityksiä, tansseja, lahjojen antoa sekä ruokintaa. Usein kosiskelu johtaa paritteluun ja/tai pariutumiseen. (MacFarlane ym., 2010)

Tutkimalla homoseksuaalista käyttäytymistä voidaan tarkastella valinnan prosesseja, jotka vaikuttavat eläinten lisääntymiskäyttäytymiseen, sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja jopa morfologiaan. Esimerkiksi yleinen ilmiö aiheen tutkimuksissa on ollut, että

seksuaalikäyttäytymistä on voitu muokata muovaamalla ympäristöä. Tutkimuksissa keskitytään tarkalleen eläinten käyttäytymiseen, sillä eliöiden seksuaalisen suuntautumisen määrittäminen on ongelmallista. Eläimillä ei voida ajatella olevan tiettyä preferenssiä, sillä se indikoisi, että eläin on tehnyt päätöksen seksuaalisuutensa kohdalla. Tutkimuksissa lasketaan mukaan kaikki homoseksuaalinen käytös, vaikka eläimellä esiintyisi myös heteroseksuaalista vuorovaikutusta. (Bailey ja Zuk, 2009)

Tässä työssä käyn läpi erilaisia tutkimuksia, jotka pyrkivät selittämään homoseksuaalista käyttäytymistä eri eläinryhmissä. Aluksi käyn läpi adaptiivisia sekä epäadaptiivisia syitä eläinten homoseksuaaliselle toiminnalle. Sen jälkeen tarkastelen yksi- ja moniavioisten lintujen homoseksuaalisen pariutumisen eroja ja niiden takana olevia syitä. Tavoitteenani on tuoda esille tieteellisen kirjallisuuden avulla, että eläinten homoseksuaalinen käyttäytyminen ei ole vain häiriökäyttäytymistä, vaan sillä voi olla evolutiivista merkitystä.

2. Samansukupuolisten parien muodostuminen populaatioissa

Saman sukupuolisten eläinten pariutumista on tutkittu koeympäristöissä huomattavasti enemmän kuin mitä sitä on tarkkailtu luonnossa. (Bailey ja Zuk, 2009) Kenttätutkimuksissa lähinnä seurataan, miten yleistä homoseksuaalinen toiminta on populaatioissa. Samansukupuolisia pareja myös vertaillaan heteropareihin eri parametreilla. Parametrejä voi olla esimerkiksi poikasten syntyvyys ja kuolleisuus, hautomisaika sekä poikasten paino (Young ja VanderWerf, 2013). Laboratorio kokeissa on tutkittu lähinnä syitä miksi ja missä tilanteissa homoseksuaalisia käyttäytymistä tapahtuu luonnossa (Scharf ja Martin, 2013). Kokeissa yritetään myös selvittää, onko homoseksuaalisella käyttäytymisellä mitään adaptiivista arvoa, jos se ei suoraan vaikuta positiivisesti yksilön kelpoisuuteen (MacFarlane ym., 2010). Adaptaatiolla tarkoitetaan piirrettä, joka edistää yksilön kelpoisuutta. Epäadaptiiviset piirteet taas haittaavat yksilön toimintaa.

Adaptiivisen ja epäadaptiivisen käyttäytymisen seurauksien tutkimisen lisäksi eläinten homoseksuaalisen käyttäytymisen tutkimuksessa voidaan tarkastella käyttäytymiseen vaikuttavia biologisia mekanismeja. Niillä tarkoitetaan esimerkiksi eläinten geneettisiä, hormonaalisia, neurologisia sekä sosiaalisia perustoja, jotka vaikuttavat niiden parinvalintakäyttäytymiseen. Tutkimuksissa ei yleensä tarkastella nimenomaan

homoseksuaalista käyttäytymistä, vaan tutkimusten alkuperäinen tutkimuskysymys liittyy eläinten erilaisiin parinvalintataktiikoihin. Vaikka kaikkien lajien mekanismeja ei voida verrata toisiinsa, tieto yhden lajin neurofysiologisista syistä sen parinvalintaan auttaa ymmärtämään muiden lajien samankaltaisia mekanismeja. Esimerkiksi banaanikärpäsiä (*Drosophila melanogaster*) ja bonoboja (*Pan paniscus*) ei voi täysin verrata toisiinsa, mutta toisen lajin tutkimisella voidaan esimerkiksi selvittää hajuaistiin liittyviä mekanismeja parinvalinnassa, jotka vaikuttavat myös toiseen lajiin (Bailey ja Zuk, 2009).

Seuraavaksi käyn läpi erilaisia adaptiivisia sekä epäadaptiivisia syitä homoseksuaaliselle käyttäytymiselle. Suurin osa luoduista teorioista on tehty laboratoriotutkimusten pohjalta.

2.1. Adaptiivisia syitä homoseksuaaliselle käyttäytymiselle

Sosiaalisella liimalla (social glue) tarkoitetaan sitä, kun populaation yksilöt ylläpitävät yhteenkuuluvuutta ja suhteita toisiinsa homoseksuaalisten vuorovaikutusten avulla. Hyvien siteiden avulla myös vältetään tulevaisuuden konflikteilta, joten homoseksuaalinen käytös vähentää populaatioiden yksilöiden välisiä konflikteja. Homoseksuaalisten vuorovaikutuksien avulla voidaan myös korjata mahdollisia erimielisyyksiä. Sosiaalinen liima -ilmiötä on havaittu esimerkiksi koiras pullonokkadelfiineillä (*Tursiops ssp.*), naaras terhotikoilla (*Melanerpes formicivorus*) sekä naaras japaninmakakeilla (*Macata fuscata*) (Bailey ja Zuk, 2009).

Yksi adaptiivinen syy homoseksuaaliselle käytökselle on niin kutsuttu intraseksuaalinen konflikti. Homoseksuaalisella vuorovaikutuksella voidaan luoda ja ylläpitää dominanssia populaation hierarkiassa. Toiminnan avulla heikennetään toisten yksilöiden menestystä, jolloin samalla parannetaan omia mahdollisuuksia lisääntyä. Intraseksuaalista konfliktia esiintyy muun muassa biisoneilla (*Bison bison*) sekä *Hydromyza livens* kärpäslajeilla (Bailey ja Zuk, 2009).

Tutkittuja tuloksia adaptiivisista hyödyistä on löydetty myös hyönteisistä sekä hämähäkkieläimistä. Esimerkiksi Scharfin ja Martinin (2013) tutkimuksessa adaptiivisia syitä hyönteisten ja hämähäkkieläinten homoseksuaaliselle käyttäytymiselle löydettiin muun muassa saalistukselta suojautuminen, siemennesteen siirtäminen, toisten koiraiden

vahingoittaminen ja naaraalle pääsyn estäminen. Esimerkiksi koiras termiitit (*Termitoidae*) pariutuvat keskenään, jotta ne välttyisivät saalistukselta. Tutkimuksen mukaan suojautumistaktiikka toimii, sillä pariutuneet koiraat eivät joutuneet saalistuksen kohteeksi niin usein, kuin yksittäiset termiitit (Scharf ja Martin, 2013).

Scharfin ja Martinin (2013) tutkimuksessa selvisi, että vakkakuoriaiset (*Tribolium castaneum*) hyödyntävät epäsuoraa hedelmöittämistä ja käyttävät passiivisia koiraita kuljettaakseen siemennestettä naaraiden luokse. Myös vanhan siemennesteen poistaminen on ehdotettu teoria hyönteisten homoseksuaaliselle toiminnalle. Sitä ei voida pitää kuitenkaan yleisenä selityksenä kaikelle homoseksuaaliselle vuorovaikutukselle, sillä kaikki eliösystemit eivät esimerkiksi tuota siemennestettä jatkuvasti. On myös epäselvää, miksi koiraat tarvitsisivat nimenomaan toisia koiraita siemennesteen poistamiseen, sillä koiraat voisivat hyödyntää naaraita sekä kuolleita yksilöitä (Scharf ja Martin, 2013).

Eläinten homoseksuaalisen käyttäytymisellä saattaa olla joskus yllättäviäkin adaptiivisia keinoja. Abbassi ja Burley (2012) ehdottavat, että undulaatti koiraiden (*Melopsittacus undulatus*) homoseksuaalinen käytös voisi olla koiraiden tapa arvioida toisiaan. Alun perin tutkijat lähtivät kokeilemaan, päteekö undulaatteihin aikaisemmin ehdotettu soidinharjoittelu -teoria (courtship practice). Teorian mukaan homoseksuaalinen kosiskelu undulaattikoiraiden kesken olisi harjoittelua naaraita varten. Kokeessa haluttiin siis selvittää johtaako undulaattien homoseksuaalinen käytös nuorena aikuisena onnistuneeseen pariutumiseen pariutumiskokeessa aikuisiässä (Abbassi ja Burley, 2012).

Soidinharjoittelu -teorian mukaan homoseksuaalinen käyttäytyminen auttaa undulaattikoiraita motoristen taitojen harjoittelemisessa. Kun kosiskelua on harjoiteltu nuoruudessa muiden koiraiden kanssa, motoriset taidot kehittyvät ja samalla naaraan kanssa pariutumisen todennäköisyys kasvaa. Toisaalta harjoittelu saattaa myös antaa undulaattikoiraille rohkeutta lähestyä naaraita (Abbassi ja Burley, 2012).

Abbassin ja Burleyn yllätykseksi kokeen undulaattikoiraat saivat pienemmällä todennäköisyydellä naaraskumppanin, jos ne olivat harjoittaneet homoseksuaalista toimintaa nuoruudessaan. Toisin sanoen soidinharjoittelu -teoria ei selitä undulaattien homoseksuaalista käyttäytymistä. Tutkijat ehdottavat vaihtoehtoisia teorioita undulaattien käytökselle. Koiraiden toimintaa voisi selittää sosiaalinen liimautuminen taikka

intraseksuaalinen konflikti. Teoriat eivät kuitenkaan sovi undulaattien käytökseen täydellisesti, sillä undulaatit eivät esimerkiksi tehneet liittoumia (alliance formation), mikä on sosiaaliselle liimautumiselle ominainen ilmiö. Sen lisäksi undulaatit eivät häirinneet heteroseksuaalista toimintaa homoseksuaalisella käyttäytymisellä, joka taas on intraseksuaaliselle konfliktille tyypillistä (Abbassi ja Burley, 2012).

Tutkijat ehdottavat, että undulaattien homoseksuaalinen käytös on niiden tapa arvioida omaa ja muiden fyysistä kuntoa. Arvioinnin kautta undulaateille syntyisi hierarkia, joka voisi vaikuttaa esimerkiksi niiden ruoan etsimiseen. Hierarkian huipulla olevat yksilöt olisivat johtavassa asemassa ja voisivat hyötyä vallastaan esimerkiksi saamalla ravintoa ensimmäisten joukossa (Abbassi ja Burley, 2012).

2.2. Epäadaptiivisia syitä eläinten homoseksuaaliselle käyttäytymiselle

Eläinten homoseksuaalisen käyttäytymisen epäadaptiivisia syitä on löydetty esimerkiksi tutkimalla hyönteisiä sekä hämähäkkieläimiä. Scharfin ja Martinin (2013) mukaan suurin osa hyönteisten homoseksuaalisesta käyttäytymisestä tapahtuu koiraiden välillä laboratorio-oloissa. Homoseksuaalinen käyttäytyminen lisääntyy kokeissa, joissa hyönteiset elävät suurissa tiheyksissä, eristyksissä ja jos niitä altistetaan naarasferomoneille (Scharf ja Martin, 2013).

Tutkijoiden mukaan suurin osa hyönteistenhomoseksuaalisesta käyttäytymisestä pystytään selittämään koiraan sukupuolen virheellisellä tunnistamisella. Koiraan tunnistamista voi vaikeuttaa esimerkiksi, jos siihen on tarttunut naaraita muistuttavia feromonyhdisteitä tai sen omat yhdisteet ovat muita koiraita houkuttelevia. Toisaalta on mahdollista, että koiraiden on hyödyllisempää paritella varmuuden vuoksi kaikkien naaraita muistuttavien yksilöiden kanssa. Homoseksuaalinen parittelu on kannattavaa, jos koiraan kanssa turhaan parittelemisen tappiot ovat pienemmät kuin potentiaalisen naaran kanssa parittelematta jättäminen. Joskus passiiviset koiraat hyödyntävät tätä ilmiötä ja tuottavat naarasferomoneja muistuttavia yhdisteitä. Kemikaalien avulla ne pystyvät manipuloimaan kilpailevia koiraita parittelemaan niiden kanssa. Tätä ilmiötä kutsutaan pseudo-naaras käyttäytymiseksi (pseudo-female behavior) (Scharf ja Martin, 2013).

Ehkä jopa useinten artikkeleissa esiintynyt epäadaptiivinen selitys eläinten homoseksuaaliselle käyttäytymiselle oli vankilailmiö. Vankilailmiöllä tarkoitetaan tapahtumaa, jossa eläimet alkavat kosiskelemaan, pariutumaan sekä parittelemaan saman sukupuolen edustajien kanssa, kun niillä ei ole mahdollisuutta tavata vastakkaisen sukupuolen yksilöitä (Bailey ja Zuk, 2009). Jankowiak ja yhteistyökumppanit (2018) manipuloivat kalliokyhkypopulaatioiden (*Columba livia f. urbana*) sukupuolijakaumia. Kalliokyhkyjen leskittämissä (the widowing experiment) tutkijat poistivat naaraslinnut populaatiosta munimisen jälkeen. Tämän seurauksena aikuiset koiraat alkoivat kosiskelemaan omia jälkeläisiään ja usein se johti paritteluun. Häiriökäyttäytymistä havaittiin viidessä linnussa, kun koirasleskien kokonaismäärä oli 15. Viidestä isä-lapsi parista neljä oli isä-poika pareja ja yksi taas isä-tytär. Kosiskelun ja parittelun lisäksi tutkijat huomasivat koiraiden vartioivan pesää samalla tavalla, kuin koiraat vartioivat hedelmällisiä naaraita ennen munimista. Isä-poika parien suhde heikkeni, kun jälkeläiset saavuttivat sukukypsyyden (Jankowiak ym., 2018). Kalliokyhkyjen lisäksi vankilailmiötä on havaittu muun muassa koiras hentosudenkorennoissa (*Ischnura elegans*) (Bailey ja Zuk, 2009).

3. Yksi- ja kaksiavioisten lajien eroja homoseksuaalisen käyttäytymisessä

3.1. Yksiavioiset lajien samansukupuolinen jälkeläishoito sekä pariutuminen

3.1.1. Yksiavioisten lajien samansukupuolisten parien menestys jälkeläishoidossa

Youngin ja VanderWerfin (2013) tutkimuksessa haluttiin osoittaa, ettei saman sukupuolen pariutuminen ole automaattisesti maladaptiivista, vaan siitä voi olla hyötyä esimerkiksi jälkeläishoidossa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Oahun Kaena Point luonnonsuojelualueen havaijinalbatrossien pariutumiskäyttäytymistä. Maladaptiolla tarkoitetaan sopeumaa, josta on enemmän haittaa kuin hyötyä yksilölle. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään havaijinalbatrossien samansukupuolisten naaraiden ja heteropariskuntien naaraiden eroja selviytymisessä, fertiliteetissä ja todennäköisyydessä vaihtaa eri sukupuoliseen kumppaniin kuin nykyinen. Parametrien avulla tutkijat halusivat selvittää, onko

havaijinalbatrossi naaraiden samansukupuolen pariutuminen haitallinen sopeuma, vai voidaanko ajatella sen olevan vaihtoehtoinen parittelustrategia (Young ja VanderWerf, 2013).

Lintujen sukupuoli määritettiin geneettisesti verinäytteiden avulla ja sen jälkeen tutkittavana olevat linnut merkattiin metalli- ja muovirenkailla. Renkaiden avulla linnut pystyttiin tunnistamaan ilman kiinniottamista. Lintuja tarkkailtiin parinvalinnan ja munimisvaiheen aikana päivittäin ja lisääntymiskautena viikoittain (Young ja VanderWerf, 2013).

Pariskunnaksi laskettiin ne linnut, jotka jakoivat vastuun munan hautomisesta ja poikasten ruokkimisesta. Jotkin naaras-naaras-pariskunnat onnistuivat munimaan jopa kaksi munaa, mutta koska havaijinalbatrossit kykenevät hautomaan vain yhtä munaa kerrallaan, tätä ei voitu ottaa huomioon kelpoisuutta arvioidessa. Molemmat naaraat olivat siis käyneet onnistuneesti lisääntymässä parisuhteen ulkopuolella jonkun varatun koiraan kanssa. Lisääntymismenestys laskettiin kuoriutumiseen asti selvinneiden jälkeläisten perusteella. Myös yksilöiden siirtymiä eri suhdetyyppien välillä ja muuta parinmuodostusta eri vuosina tarkkailtiin (Young ja VanderWerf, 2013).

Tähän Youngin ja VanderWerfin tutkimukseen vuodelta 2013 viittaavat myös Zuk ja Bailey (2008) tuoden esille, että jopa 31% tutkituista albatrossien pesistä oli naarasparin hoitamia. Määrä on yli kaksinkertainen mihinkään aikaisemmin tutkittuun lajiin. Naaraspareista toinen lisääntyi parisuhteen ulkopuolisen koiraan kanssa ja sitten hautoi, sekä huolehti poikasesta naaraskumppaninsa kanssa. Samansukupuolisessa pariskunnassa elävien naaraiden kelpoisuus oli aina noin 80% pienempi kuin heteroparien, koska pariskunta on aina vain puoliksi poikaselle sukua. Naaraiden kelpoisuus oli myös alhainen, jos ne vaihtelivat homo- ja heterosuhteiden välillä, eivätkä eläneet pelkissä heterosuhteissa (Zuk ja Bailey, 2008).

Tuloksissa selvisi, että naaraat vaihtelivat pariskuntien välillä riippuen poikimismenestyksestä. Heterosuhteen naaraat vaihtoivat hyvin harvoin homopariskuntaan, mutta tapahtuneista vaihdoista huomattavasti suurempi osuus tapahtui epäonnistuneen lisääntymisen jälkeen. Samansukupuolisessa parisuhteessa eläneet naaraat vaihtoivat kumppania suhteellisen herkästi koiraaseen onnistuneen

lisääntymisen jälkeen, mutta eivät koskaan epäonnistuneen yrityksen jälkeen (Young ja VanderWerf, 2013).

3.1.2. Yksiavioisten lajien samansukupuolinen pariutuminen

Kuten havaijinalbatrossien tutkimuksessa huomattiin, homoseksuaalista pariutumista voi ilmentyä populaatioissa, joissa sukupuoli jakauma on vinoutunut (female skew) (Young ja VanderWerf, 2013) Jankowiaki ym. tutkimuksessa pyrittiin selvittämään mitä tapahtuu, jos kalliokyhky populaatiosta (*Columba livia f. urbana*) poistetaan toisen sukupuolen edustajat. Ensimmäisessä kokeessa tutkijat poistivat kyhky populaatiosta koiraat, toisessa kokeessa naaraat ja lopuksi kolmannessa kokeessa populaatiosta poistettiin naaraat munimisen jälkeen (aikaisemmin mainittu leskittämiskoe) (Jankowiak ym., 2018).

Ensimmäisen kokeen naarasvaltaisessa populaatiossa syntyi 20 koiras-naaras-paria, 5 naaras-naaras-paria ja 14 naarasta ei pariutunut kenenkään kanssa. Tutkimuksen tuloksissa selvisi, että naarasparien ja heteroparien välillä ei ollut juuri minkäänlaista eroa, kun tutkittiin parien jälkeläisten kehitystä, hautomisaikaa, pesueiden päällekkäisyyttä sekä untuvikkojen määrää. Kaiken kaikkiaan heteroparit menestyivät naaraspareja paremmin vain poikueiden määrässä. Parittomat naaraat pärjäsivät kaikilla osa-alueilla huonoiten (Jankowiak ym., 2018).

Toisessa kokeessa tutkijat poistivat valtaosan populaation naaraista. Populaatioon muodostui 20 heteroparia, 3 polyandria ryhmää ja 25 koirasta jäi pariutumatta. Yksinäisistä koiraista syntyi kaksi koiras-koiras-paria, mutta ne olivat hyvin epävakaita ja kestivät maksimissaan vain kaksi viikkoa. Polyandria ryhmät sisälsivät yhden naaraa ja kaksi koirasta, joista toinen oli dominoiva osapuoli ja toinen alisteinen yksilö. Koiraiden homoseksuaalinen käytös oli vain hetkellistä. Koiraat eivät moniavioisten lajien tavoin tehneet yhteistyötä, vaan dominoiva koiras lähinnä vain sieti toista koirasta. Alistuva koiras sai tulla pesälle ja hautoa munia vain silloin, kun dominoiva koiras oli poissa. Ryhmät säilyivät vain noin 1-2 pesueen verran (Jankowiak ym., 2018).

Tutkimuksen tulosten perusteella tutkijat ehdottavat, että homoseksuaalinen käyttäytyminen yksiavioisissa lajeissa aiheutuu sijaisvanhemmuuden (alloparenting) sekä

heteroseksuaalisten mahdollisuuksien puutteellisuuden takia. Naaras-naaras parit onnistuivat jälkeläisten tuotossa lähes yhtä hyvin kuin heteroparit ja huomattavasti paremmin kuin yksin jääneet naaraat eli voidaan sanoa homoseksuaalisella pariutumisella olevan adaptiivista hyötyä kalliokyyhkyille (Jankowiak ym., 2018). Tutkimuksen tulokset tukevat teoriaa, jonka mukaan onnistuneita naaras-naaras-pareja syntyy nimenomaan yksiviivisissä lajeissa (Bailey ja Zuk, 2009; Jankowiak ym., 2018; Young ja VanderWerf, 2013).

Adkins-Reganin ja Krakauerin (2000) tutkimuksen mukaan lintujen aikaisten sosiaalisten kontaktien manipulaation avulla voidaan vaikuttaa niiden seksuaalisiin mieltymyksiin. He käyttivät kokeessaan seeprapeippoja (*Taeniopygia guttata*), jotka ovat sosiaalisesti yksiviivisiä sekä jälkeläiskasvatuksessaan bi-parentaalisia. Tutkijat jakoivat seeprapeipot kahteen ryhmään: toisesta ryhmästä poistettiin aikuiset koiraat jälkeläisten ollessa maksimissaan yhden viikon ikäisiä ja toinen ryhmä toimi kontrolliryhmänä. Jälkeläisten itsenäistyttyään testi- ja kontrolliryhmät sekoitettiin keskenään ja niille tehtiin kaksivalintatesti, jossa niille annettiin sekä koiras- että naarasärsykeitä (Adkins-Regan ja Krakauer, 2000).

Kokeen tuloksissa testiryhmät lauloivat huomattavasti enemmän samansukupuolisille ärsykeille kuin kontrolliryhmä. Jopa 38% testiryhmän linnuista pariutuivat samansukupuolisen kumppanin kanssa osoittaen, että aikaisella sosiaalisella ympäristöllä on todennäköisesti vaikutusta parinvalintaan. Tutkimus ei kuitenkaan vastaan kysymyksiin miksi testiryhmän käyttäytyminen tarkalleen muuttui tai mikä lintujen käyttäytymisessä muuttui, joka johti saatuun lopputulokseen (Adkins-Regan ja Krakauer, 2000).

Tutkijat ehdottavat näihin kysymyksiin muutamia selittäjiä, tosin niitä täytyy tutkia tulevaisuudessa enemmän. Adkins-Reganin ja Krakauerin mukaan testiryhmän käyttäytymisen muutos saattoi johtua esimerkiksi siitä, että koiraiden poistamisen jälkeen sosiaalisia mahdollisuuksia oli ylipäättänsä vähemmän. Jälkeläiset eivät myöskään saaneet koirasvanhemman hoivaa ensimmäisen elinviikon jälkeen, kun normaaleissa oloissa koiraat ruokkivat jälkeläisiä lähes yhtä paljon kuin naaraat. Jälkeläiset myös söivät vähemmän kuin normaalisti. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu ruokkivan vanhemman vaikuttavan jälkeläisten tulevaisuuden parinvalintaan, joten koiraiden poissa-olo, on saattanut vaikuttaa sitä kautta testiryhmään. Koiraiden poistaminen on myös saattanut vaikuttaa

jälkeläisten vuorovaikutukseen emon kanssa jollain tavalla. Testiryhmän jälkeläiset eivät myöskään koskaan nähneet aikuisten koiraiden ja naaraiden välisiä vuorovaikutuksia, joten ne eivät koiraan tunnistamisen lisäksi välttämättä tajua, miten niiden kanssa tulisi toimia (Adkins-Regan ja Krakauer, 2000).

Mikä testilintujen käyttäytymisessä tarkalleen muuttui? Tutkijat huomasivat ainakin kaksi asiaa, miten testi oli vaikuttanut lintujen toimintaan. Ensinnäkin testiryhmän linnuilla oli paljon vaikeuksia tunnistaa eri sukupuolia. Naaraat ja nuoret koiraat muistuttavat toisiaan, joten kun testiyksilöt tapasivat aikuisia koiraita ensimmäistä kertaa ikinä, ne eivät tunnistanee niitä. Sen lisäksi tutkijat huomasivat kaikkien testiryhmän koiraiden laulavan epänormaaleja lauluja. Tämä on saattanut vaikuttaa negatiivisesti pariutumiseen, jos aikuiset naaraat eivät ole tunnistanee lauluja (Adkins-Regan ja Krakauer, 2000).

Macflaren ym. (2010) tutkimuksessa tutkijat tarkastelivat lintujen homoseksuaalisen käyttäytymisen suhdetta jälkeläishoitoon. Tutkimuksen hypoteesina oli, että lintujen homoseksuaalinen vuorovaikutus lisääntyy niillä sukupuolen edustajilla, jotka osallistuvat vähemmän jälkeläisten hoitoon (MacFarlane ym., 2010).

Tutkijoiden yllätykseksi naaraislintujen homoseksuaalinen käyttäytyminen oli yleisintä yksiaviolisissa pareissa. On mahdollista, että moniavioisissa lajeissa naaraat eivät saa mahdollisuutta homoseksuaaliseen kanssakäymiseen etäisyyksien takia. Moniavioissa pesissä naaras kantaa suurimman vastuun jälkeläisten hoidosta, joten se viettää suurimman osan ajastaan poikueen lähetyvillä, eikä sen takia pääse tapaamaan muita naaraita. Tutkijat myös arvioivat, että yksiavioiset parit eivät olekaan niin yksiavioisia, kuin aluksi on luultu, vaan naaras saa mahdollisuuksia moniin kumppaneihin (MacFarlane ym., 2010).

3.2. Moniavioiset lajien samansukupuolinen pariutuminen

Macflaren ym. (2010) mukaan eläinten homoseksuaalinen käyttäytyminen vähenee mitä enemmän linnut käyttävät voimavarojaansa jälkeläisten hoitoon etenkin, jos seksuaaliset vuorovaikutukset ovat rajoitettuja yhteen tai muutamaankin yksilöön. Teoria toimii myös toisinpäin eli jos linnut eivät hoida jälkeläisiään ja saavat vuorovaikuttaa monien yksilöiden

kanssa, homoseksuaalinen käyttäytyminen lisääntyy. Tutkijoiden mukaan moniavioisuus siis lisääisi homoseksuaalisuutta (MacFarlane ym., 2010). Tämä ei kuitenkaan ole täysin paikkaansa pitävä väite, sillä tutkimuksissa on huomattu, että naaraslinnut harjoittavat homoseksuaalista toimintaa todennäköisimmin nimenomaan yksiavioisissa pareissa (Bailey ja Zuk, 2009; MacFarlane ym., 2010).

Tutkimuksen tuloksissa selvisi, että moniaviolisilla linnuilla koiraiden välinen homoseksuaalinen käyttäytyminen oli yleisempää kuin naarailla. Moniavioisilla linnuilla koiraat osallistuvat vähemmän jälkeläisten hoitoon kuin naaraat, joten niillä on enemmän mahdollisuuksia moniin kumppaneihin. Mitä enemmän koiraat harjoittivat moniavioisuutta, sitä enemmän niillä oli myös homoseksuaalisia kanssakäymisiä (MacFarlane ym., 2010).

Macflaren ym. (2010) tutkimuksen artikkelissa käydään läpi seksuaalista konfliktia. Seksuaalinen konflikti -teoriassa (sexual conflict theory) vertaillaan jälkeläishoidon hyötyjä kelpoisuuteen ja moniavioisuuden mahdollisuuksia. Sukupuolten välinen konflikti syntyy, jos jälkeläishoidon haitat ja polygamian mahdollisuudet eivät mene tasan yksilöiden välillä. Teorian hypoteesina on, että mahdollisuudet pariutumiseen ja jälkeläisten hoito taktiikat vaikuttavat suoraan toisiinsa. Teorian hypoteesin pohjalta voidaan ajatella, että yksilön alhainen jälkeläishoito on liitettävissä polyamoriseen käyttäytymiseen. Jälkeläishoitoa verrataan vastakkaiseen sukupuoleen, jolloin toisella sukupuolella on korkeampi ja toisella alhaisempi osallistuminen jälkeläisten huolehtimiseen (MacFarlane ym., 2010).

Vehrencampin (2000) tutkimuksessa monien lintulajien yhteispesintää sekä lintukoiraisten osallistumista hautomiseen. Yhteistoiminnallisella lisääntymisellä tarkoitetaan jälkeläishoitosysteemeitä, joissa parinlisäksi joku muu yksilö auttaa jälkeläisten hoidossa yhteisessä pesässä. Toisin sanoen saman pesän jälkeläishoitoon osallistuu kaksi tai useampi saman sukupuolen yksilöä.

Yhteispesän yksilöiden lisääntymistä ja siten niiden osallistumista pesän geenipooliin voidaan mitata niin sanotulla lisääntymisvinoumalla. Suuressa vinoumassa vain yksi pesän aikuisista osallistuu geeneihin ja loput hoitamiseen. Tämänlainen tilanne syntyy esimerkiksi, jos yksi pesän naaraista lisääntyy pesän ulkopuolisen koiraan kanssa ja pesän muut aikuiset osallistuvat jälkeläishoitoon. Pienessä vinoumassa kaikki aikuisten

osallistuvat jälkeläisten geeneihin. Tällä tarkoitetaan sitä, että useampi naaras munii samaan pesään tai useampi koiras parittelee saman naaraan kanssa. Pientä vinoumaa kutsutaan myös yhteispesinnäksi (joint-nesting). Kaikissa yhteispesintä systeemeissä koiraat tekevät suurimman osan hautomisesta (Vehrencamp, 2000).

Vehrencampin (2000) tutkimuksessa päädyttiin kolmeen teoriaan, jotka voisivat johtaa koiraiden hautomiseen sekä yhteispesintään. Ensimmäisessä teoriassa ehdotetaan, että yhteispesintää hyödyntävät lajit, joiden vartaloiden koot ovat suuria verrattuna niiden tuottamiin muniin. Aikuisten suuri koko mahdollistaa useamman munan hautomiseen samanaikaisesti. Jos haudottujen munien lukumäärä on suurempi yhteispesinnässä kuin mitä yksittäinen naaraslintu voi tuottaa, pesintätaktiikka on kannattavaa. Ilmiö esiintyy yleensä suurempi kokoisissa linnuissa, sillä ne tuottavat pienempiä munia suhteessa omaan kokoonsa (Vehrencamp, 2000).

Artikkelin toisen teorian mukaan kalliiksi käyvä hautominen ja muniminen vie koirasvaltaiset populaatiot yksiavioisuudesta yhteispesintään. Yksiavioisissa pareissa, joissa munien tuotossa aiheutuu huomattavaa energiahäviötä naaraalle, koiras hoitaa hautomisen. Energiahäviötä voi aiheuttaa esimerkiksi munan suuri koko taikka erilaiset ympäristösyöt kuten ravinnonpuute. Kun naaras ei osallistu munien hautomiseen, se voi kohdistaa voimavaransa isomman poikueen tekemiseen tai kuoriutuneiden jälkeläisten hoitamiseen. Teorian mukaan toinen syy yhteispesinnän yleistymiselle koirasvaltaisissa populaatioissa on jyrkkien rajoitteiden puuttuminen, jotka estäisivät kahden tai useamman naaraan munien samanaikaisen hautomisen (Vehrencamp, 2000).

Artikkelin viimeinen teoria yhteispesinnän syille on niin kutsuttu yhteistoiminnallinen polyandria. Sillä tarkoitetaan, että pesintään osallistuu ainakin kaksi koirasta sekä yksi naaras. Teoriassa on rajattu ehdot, jotka ryhmän täytyy täyttää, jotta niiden pesintä olisi hyödyllistä. Ryhmän pitää onnistua tuottamaan tuplasti enemmän jälkeläisiä, kuin kahden vanhemman. Sen lisäksi poikueen koko tulee pysyä optimaalisen kokoisena, sillä liian suurta jälkeläisten määrää on vaikea hoitaa. Koiraiden lisääminen naaraan sijasta auttaa pitämään jälkeläisten määrän sopivana (Vehrencamp, 2000).

3.3. Muita etuja eläinten homoseksuaaliselle käyttäytymiselle

Amerikanpeltomyyrät (*Microtus pennsylvanicus*) ovat yleisesti reviiritietoisia sekä antisosiaalisia eläimiä. Syksyisin ne kuitenkin muodostavat pesäyhteisön, joka yleensä sisältää naaraan ja sen viimeisimmän pesueen sekä yhden tai useamman koiraan. Ulkoilman kylmetessä ryhmässä eläminen tarjoaa lämpöä, joten antisosiaalisuudesta huolimatta yhdessä pesiminen on kannattavaa. Vielä keväisin naaraiden on huomattu pesivät yhdessä ja ainakin jotkin parit osallistuvat jälkeläisten hoitoon yhdessä. Parker ja Lee (2003) teorisoivat tutkimuksessaan, että naaras-naaras-parit muodostuvat talven pesimisen aikana ja niitä voi esiintyä sukulaisten välillä (Parker ja Lee, 2003).

Tutkijat halusivat selvittää kolmen kokeen avulla, valitseeko aikuinen myyränaaras parinvalinnassa tutun pesäkumppanin vai tuntemattoman naaraan, kestävätkö muodostuneet naaras-naaras-parit kolmen viikon erotuksen ajan sekä muodostaako naarasmyyrät uusia suhteita, jos vanha pari katoaa lopullisesti. Tulosten mukaan naarasmyyrät muodostavat valikoituneita ja kestäviä samansukupuolisia pareja, jotka voivat helpottaa jälkeläisten yhteishoitoa. Naaraat siis valitsivat tutun kumppanin eikä pariutunut uudestaan kolmen viikon erotuksen aikana eikä parin katoamisen jälkeen (Parker ja Lee, 2003).

Miksi naaraat valitsivat jo valmiiksi tuttuja yksilöitä? Tutkijoiden mukaan myyrien on parempi ottaa tuttu, turvallinen ja varmasti hyvä pari, sillä kumppanin taidot ehkäisevät jälkeläisten kuolleisuutta. Sen lisäksi myyrät ovat suhteellisen epäsosiaalisia eläimiä eli uusiin tuttavuuksiin tutustuminen on niille haastavaa. On siis helpompi valita kumppanikseen yksilö, jonka kanssa on kasvanut ja jonka tunnistaa jo valmiiksi (Parker ja Lee, 2003).

4. Pohdinta

Tarvitaan lisää tutkimustietoa siitä, missä määrin erilaisten eläinlajien homoseksuaalinen käyttäytyminen on adaptiivista. Eläinten homoseksuaalisuutta on tutkittu vasta suhteellisen vähän aikaa ja yleensä saatu tieto on sivutuote muista eläinten käyttäytymiseen liittyvistä tutkimuksista. Tutkimusten pohjalta saatu tieto tuntuu siis vähän hajanaiselta. Tiedon hajanaisuuden takia, ei voida täysin sanoa esimerkiksi, onko homoseksuaalinen käyttäytyminen kaikkien lajien kohdalla adaptiivista. Esimerkiksi hyönteisten kohdalla homoseksuaalisesta käyttäytymisestä vaikutti olevan enemmän haittaa kuin hyötyä (Scharf ja Martin, 2013). Useat tutkimuksen ovat kuitenkin osoittaneet, että eläinten homoseksuaalisella käyttäytymisellä on joitain säännönmukaisuuksia.

Yhtenä yleisenä ilmiönä tutkimuksissa on huomattu, että naaras-naaras pariskuntia syntyy helposti lajeissa, jotka ovat yksiavioisia sekä bi-parentaalisia, jos populaation sukupuolijakauma on naaras-vinoutunut (Young ja VanderWerf, 2013). Tämän voidaan ajatella kuitenkin olevan adaptiivinen ominaisuus, sillä siitä on suoraa hyötyä naaraille. Esimerkiksi kalliokyhky tutkimuksessa huomattiin, että oli kannattavampaa pariutua toisen naaraan kanssa, kuin hoitaa jälkeläisiään yksin (Jankowiak ym., 2018). Naaras-naaras-parit olivat melkein yhtä menestyksekkäitä jälkeläisten suhteen kuin heteropariskunnat. Ainoastaan jälkeläisten määrässä ne kokivat selkeämpää tappiota. Kuitenkin ne pärjäsivät jälkeläisten kasvatuksessa huomattavasti paremmin kuin yksinäiset naaraat (Jankowiak ym., 2018). Naaras albatrossit taas saivat levätä yhden lisääntymiskauden verran, kun aina vain jompikumpi parista muni. Heterosuhteen naaraalla ei ole mahdollisuutta levätä, vaan ne munivat aina, kun on mahdollisuus. Toisaalta naaras-naaras-parin kelpoisuus laskee huomattavasti, mutta toisaalta ne saivat enemmän aikaa levätä ja kerätä voimia (Young ja VanderWerf, 2013).

Epäadaptiivisia syitä löytyi loppujen lopuksi vain muutamia. Scharfin ja Martinin hyönteistutkimuksissa todettiin yleisimmän epäadaptiivisen syyn olevan sukupuolen väärä tunnistaminen. Tämä voi johtua esimerkiksi sekoittuneiden hajujen takia, jolloin koirashyönteiset luulevat toista koirasta naaraaksi hajun perusteella. Tätä ilmiötä voisi tutkia lisää muilla lajeilla, joilla hajuminaisuudet vaikuttavat merkittävästi parinvalintaan (Scharf ja Martin, 2013).

Koiras-koiras-pariskuntia syntyi lähinnä vain hetkellisesti. Mutta toisaalta niiden välistä homoseksuaalista käyttäytymistä esiintyi pidempiaikaisesti moniavioisissa pesissä, joissa

oli vähintään yksi naaras. Moniavioisuus oli kannattavaa kaikille suhteen yksilöille, jos ne tuottivat huomattavasti enemmän jälkeläisiä kolmistaan kuin, jos ne olisivat saaneet omissa pareissa. Jälkeläisiä pystyttiin tuottamaan enemmän, sillä pesässä oli ylimääräisiä aikuisia, jotka pystyivät auttamaan jälkeläisten hoidossa. Kun pesään otettiin mukaan koiraita, vältyttiin jälkeläisten liialliselta määrältä, sillä naaraas lisääminen pesään voisi tuottaa niin paljon jälkeläisiä, ettei ryhmä pystyisi hoitamaan kaikkia (Vehrencamp, 2000).

Eniten aiheesta löytyi lintututkimuksia. Tämä ei ole yllättävää, sillä lintujen tutkiminen on suhteellisen helppoa verrattuna muihin eläinryhmiin. Lintujen soidinmenoja on helppo seurata, sillä ne ovat yleensä näyttäviä. Sen lisäksi lintujen pesimisestä, munimisesta sekä hautomisesta on helppo koota dataa tutkimuksiin. Lintuja on myös helppo jakaa esimerkiksi bi-parentaalisiin sekä yksin jälkeläisiä hoitaviin lajeihin taikka yksi- ja kaksiavioisiin lajeihin (Green ym., 2004).

Muista eläinryhmistä oli vaikeampaa löytää aiheeseen liittyviä tutkimuksia, vaan suurin osa oli vain kvalitatiivista tarkastelua. Mielestäni jatkossa tulisi tarkastella enemmän esimerkiksi nisäkkäiden ja meren elävien homoseksuaalista käyttäytymistä. Tarkastelu kohteena voisi toimia esimerkiksi päteekö yksiavioisuus ja moniavioisuus trendit muissa eläinryhmissä vai onko se ominaista vain linnuille. Tutkimuksissa voitaisiin myös tarkastella, miten sukupuolivinoutuneet populaatiot pariutuvat ja miten homoseksuaalinen käytös ilmenee lajeissa. Mielenkiintoista olisi myös tutkimukset, jossa seurattaisiin, homoseksuaalisen käyttäytymisen periytymistä. Myös pidempi aikaiset tutkimukset homopariskuntien jälkeläisten seksuaalisista mieltymyksistä olisi mielenkiintoinen näkökulma.

Eri tutkimuksissa oli usein toisistaan poikkeavat kriteerit siitä, mikä lasketaan yksilöiden pariutumiseksi. Osassa tutkimuksissa tutkijat olivat määritelleet selkeästi, mikä käyttäytyminen lasketaan mukaan dataan. Esimerkiksi MacFarlanen ym. (2010) artikkelissa selitettiin hyvin tarkasti muun muassa mikä kaikki laskettiin mukaan tutkimuksen lintujen soidinmenoihin (MacFarlane ym., 2010). Joissain artikkeleissa taas lukijalle jäi epäselväksi, kuinka pariutuminen varmistettiin. Esimerkiksi Parkerin ja Leen (2003) amerikanpeltomyyrä tutkimuksessa, ei selkeästi määritelty naarasmyyrien pariutumisen kriteereitä (Parker ja Lee, 2003). Tämä aiheuttaa epäilyä tutkimuksen pätevydestä. Jos samansukupuolisten myyrien pariutumista ei mitenkään määritellä tutkimuksessa, mikä

erottaa naaraiden välisen homoseksuaalisen käyttäytymisen ja pesän sisällä tapahtuvan jälkeläisten yhteishoidon toisistaan? Mielestäni amerikanpeltomyyriä tulisi tutkia uudestaan tarkemmilla määritelmillä, jotta tuloksia voitaisiin kunnolla hyödyntää eläinten homoseksuaalisen käyttäytymisen tutkimuksessa.

Yleisesti yhteisenä haasteena eläinten homoseksuaalisen käyttäytymisen tutkimuksessa vaikutti olevan selkeän datan kerääminen. Koska suurin osa homoseksuaalisesta käyttäytymisestä ei ole kvantitatiivisesti laskettavissa, inhimilliset virheet ovat hyvin mahdollisia. Monissa tutkimuksissa tutkijat seurasivat eläinten toimintaa ja kuvailivat yksilöiden välisiä kanssakäymisiä (Jankowiak ym., 2018). Kuvailevan tutkimuksen haasteena on pysyä täysin objektiivisena. Neutraalina osapuolena pysyminen saattaa olla tutkijoille vaikeaa, sillä kyse on kuitenkin aiheesta, joka heitä kiinnostaa paljon ja jonka eteen he ovat tehneet monia kuukausia töitä, jotta he saisivat edes jotain tuloksia. Suurimmassa osassa tutkimuksissa kuitenkin oli jonkinlaista kvantitatiivista dataa kvalitatiivisen lisäksi. Esimerkiksi albatrossi tutkimuksessa lintujen käyttäytymisen lisäksi tutkijat laskivat pesien sekä jälkeläisten määriä (Young ja VanderWerf, 2013).

Yleisesti tutkimuksissa on lähdetty selvittämään homoseksuaaliselle käytökselle selittäjiä, sillä kyseisellä toiminnalla ei ajatella olevan oikeastaan minkäänlaista evolutiivista hyötyä eläimille. Monki ym. (2009) artikkelissa tutkijat haluavat vaihtaa eläinten homoseksuaalisen käyttäytymisen tutkimuksen näkökulmaa, ja he kyseenalaistavat miksi homoseksuaalinen käyttäytyminen ei olisi hyödyllistä. He ehdottavat, että eläinten homoseksuaalinen käyttäytyminen ei ole ongelma, joka pitää ratkaista. Tutkijat ehdottavat, että aikojen alusta lähtien eläimet ovat pariutuneet hetero- sekä homoseksuaalisesti (Monk ym., 2019). Ongelma tulee siinä kohtaa, jos ajattelee pariutumisen olevan hyödyllistä vain lisääntymisen kannalta. On siis tärkeää, että tätä Darwinilaista paradoksia on lähdetty haastamaan, sillä mitä enemmän tiedetään eläinten erilaisista käytösmalleista, sitä paremmin voidaan seurata esimerkiksi käyttäytymisen muutoksia ja siihen johtaneita syitä (Monk ym., 2019).

5. Läheteet

- Abbassi, P., & Burley, N. T. (2012). Nice guys finish last: Same-sex sexual behavior and pairing success in male budgerigars. *Behavioral Ecology*, (Vol. 23, Issue 4). <https://doi.org/10.1093/beheco/ars030>
- Adkins-Regan, E., & Krakauer, A. (2000). Removal of adult males from the rearing environment increases preference for same-sex partners in the zebra finch. *Animal Behaviour*, (Vol. 60, Issue 1). <https://doi.org/10.1006/anbe.2000.1448>
- Bailey, N. W., & Zuk, M. (2009). Same-sex sexual behavior and evolution. In *Trends in Ecology and Evolution* (Vol. 24, Issue 8). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.014>
- Green, R., Suhterland W. J., & Newton, I. (2004). Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. In *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques* (Vol. 1, pp. 1–11). <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198520863.001.0001>
- Jankowiak, Ł., Tryjanowski, P., Hetmański, T., & Skórka, P. (2018). Experimentally evoked same-sex sexual behaviour in pigeons: Better to be in a female-female pair than alone. *Scientific Reports*, (Vol. 8, Issue 1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20128-3>
- MacFarlane, G. R., Blomberg, S. P., & Vasey, P. L. (2010). Homosexual behaviour in birds: Frequency of expression is related to parental care disparity between the sexes. *Animal Behaviour*, (Vol. 80, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2010.05.009>
- Monk, J. D., Giglio, E., Kamath, A., Lambert, M. R., & McDonough, C. E. (2019). An alternative hypothesis for the evolution of same-sex sexual behaviour in animals. In *Nature Ecology and Evolution* (Vol. 3, Issue 12). <https://doi.org/10.1038/s41559-019-1019-7>
- Parker, K. J., & Lee, T. M. (2003). Female Meadow Voles (*Microtus pennsylvanicus*) Demonstrate Same-Sex Partner Preferences. *Journal of Comparative Psychology*, (Vol. 117, Issue 3). <https://doi.org/10.1037/0735-7036.117.3.283>

- Scharf, I., & Martin, O. Y. (2013). Same-sex sexual behavior in insects and arachnids: Prevalence, causes, and consequences. In *Behavioral Ecology and Sociobiology* (Vol. 67, Issue 11). <https://doi.org/10.1007/s00265-013-1610-x>
- Vehrencamp, S. L. (2000). Evolutionary routes to joint-female nesting in birds. *Behavioral Ecology*, (Vol. 11, Issue 3). <https://doi.org/10.1093/beheco/11.3.334>
- Young, L. C., & VanderWerf, E. A. (2013). Adaptive value of same-sex pairing in Laysan albatross. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, (Vol. 281, Issue 1775). <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2473>
- Zuk, M., & Bailey, N. W. (2008). Birds gone wild: same-sex parenting in albatross. In *Trends in Ecology and Evolution* (Vol. 23, Issue 12). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.08.004>