

SISÄSIITTOISUUS

*Suomalaisen maatiaiskanalan säilytysohjelman
koulutuspäivä, Riihimäki, 25.10.2014*

Pasi Hellstén

Sisäsiitoksen määritelmiä:

Sisäsiittoisuudella tarkoitetaan perinnöllisyystieteessä lisääntymistä, jossa pariutuvat yksilöt ovat enemmän sukua keskenään kuin populaatiosta sattumanvaraisesti valitut yksilöt keskimäärin. Toisin sanoen lisääntyvät yksilöt ovat (läheistä) sukua toisilleen.



Kolmejalkainen kana

Sisäsiitoksen määritelmiä:

▶ Sisäsiittoistumisella tarkoitetaan sitä että sukupolvesta toiseen eläimet tulevat toisilleen enemmän toisilleen sukulaisiksi. Toisin sanoen jälkeläiset ovat läheisempää sukua toisilleen kuin vanhempaissukupolvi. Ratkaisevinta on viimeaikainen muutoksen nopeus verrattuna totuttuun nopeuteen =>

- **Hidas sisäsiitos** on populaation vakaana pysynyt sisäsiittoistumisvauhti pitkällä aikavälillä.
- **Nopea sisäsiitos** on sisäsiittoistumisen nopeutuminen verrattuna pitkän aikavälin nopeuteen

Sisäsiitos (läheisten sukulaisten pariutuminen)

▶ Hyvät puolet

- Tuottaa yhdenmukaisia tai ennustettavissa olevia jälkeläisiä. Piilossa olevat (väistyvät) geenit tulevat esille ja ne voidaan eliminoida. Yksilöt jalostuvat ja ovat puhtasrotuisia. Tuplaa hyvät geenit. Eliminoi ei toivottua ominaisuuksia.

▶ Huonot puolet

- Tuplaa viat ja heikkoudet.
- Asteittainen elinvoimaisuuden ja vastustuskyvyn heikentyminen. Kasvaneet lisääntymisongelmat, vähemmän jälkeläisiä. Painotettaessa vain ulkonäköä menetetään mukana hyviäkin ominaisuuksia.
- Geneettisesti köyhtymistä.

Sisäsiitos (läheisten sukulaisten pariutuminen)

▶ PÄÄTELMÄ

- Sisäsiitos on kaksiteräinen miekka. Toisaalta tietty määrä sisäsiitosta voi kiinnittää ja parantaa tyyppiä ja luoda erinomaisia eläimiä laadultaan. Toisaalta liiallinen sisäsiittoisuus voi rajoittaa perimää niin että rotu menettää elinvoimaisuutensa
- ▶ Sisäsiitoksen aiheuttamaa haittaa yksilöiden elin- ja lisääntymiskyvylle kutsutaan **sisäsiitosheikkoudeksi**

Esimerkkejä:

- ▶ Seeprapeipoilla tehdyssä tutkimuksessa ei havaittu eroa munien hedelmöittymis-prosentissa, kun vertailtiin lisääntyvinä pareina täyssisaruksia ja kaukaisempaa sukua olevia pareja. Toisilleen sukua olevien parien alkiot selvisivät kuitenkin heikommin hengissä (hedelmöittyneistä munista 25,2% kuoriutui) kuin vertailuryhmän alkiot (41,4% munista kuoriutui).
- ▶ Poikas- ja nuoruusvaiheessa ryhmien välillä ei enää havaittu eroa hengissäsäilymisessä (Hemmings ym. 2012).

Esimerkkejä:

- ▶ Eläintarhassa elävillä linnuilla on poikasten hengissä-säilymisen todettu heikkenevän sisäsiitoksen myötä (Boakes ym. 2007). Kanalla ja kalkkunalla 25% kasvu sisäsiitoskertomessa, mikä vastaa täyssisarusten lisääntymistä keskenään, aiheuttaa jälkeläisten hengissäsäilymisen ja lisääntymiskyvyn heikkenemistä (yhteensä -26% kanalla ja -38% kalkkunalla ei-sisäsiittoiseen yksilöön verrattuna).
- ▶ Myös munantuotanto saattaa heiketä sisäsiitoksen myötä (yhteenvedo Frankham ym. 2009).

Esimerkkejä:

- ▶ Linnuilla ja nisäkkäillä sisäsiittoisen naaraan jälkeläinen saattaa kärsiä myös emonsa sisäsiittoisuudesta, vaikka jälkeläinen ei itse olisi sisäsiittoinen (ks. Boakes ym. 2007).
- ▶ **Kesykana (*Gallus gallus domesticus*)** on kesytetty alunperin Kaakkois-Aasiasta ja Intiasta kotoisin olevasta punaviidakkokanasta (*Gallus gallus*). Villiä punaviidakkokananaa tutkimalla voidaan siten saada vinkkejä siitä, millainen kesykanan sosiaalinen organisaatio olisi ilman ihmisen vaikutusta asiaan.

Tutkimusten perusteella:

- ▶ Punaviidakkokanat muodostivat parvia, joissa sukupuolten lukumääräsuhde oli keskimäärin tasainen, eli koiraita ja naaraita oli saman verran. Vajaa puolet yksilöistä vaihtoi parvea elämänsä aikana, mutta yleensä vaihto tapahtui lähellä sijaitsevien parvien välillä. Huomioitavaa kuitenkin on, että parvissa johtavaan asemaan päätyneistä kukoista lähes kaikki olivat syntyneet toisessa parvessa, mikä vähensi sisäsiitosta.
- ▶ Punaviidakkokananaarailla näyttäisi olevan evolutiivisia sopeumia siihen, että lähisukuisen koiraan siittiöiden todennäköisyys hedelmöittää munasolu olisi pienempi. Näin siksi, että pariteltuaan täyssisarustensa kanssa naaraat säilyttävät vähemmän koiraiden siittiöitä elimistössään kuin ei-sukua olevan koiraan kanssa pariteltuaan (Pizzari ym. 2004).

Lisää esimerkkejä:

- ▶ Gepardit ovat esimerkiksi erittäin sisäsiitetty eläinlaji.
- ▶ Gepardien selviämistä ovat epäilemättä auttaneet tiukka luonnonvalinta ja vaativat elinolosuhteet, jotka ovat karsineet heikot ja elinkyvyttömät yksilöt pois jatkamasta sukua, vain parhaat ovat selvinneet eteenpäin.
- ▶ Onnekkuudesta ja tiukasta luonnonvalinnasta huolimatta gepardi on tänäkin päivänä erittäin altis erilaisille sairauksille ja sillä on lisääntymisongelmia.
- ▶ Sisäsiitoksesta aiheutuva kaventunut geneettinen vaihtelu populaatiossa voi koitua kohtalokkaaksi esimerkiksi uusien sairauksien levitessä. Geenivaihtoehdot, jotka olisivat voineet suojella sairautta vastaan, ovat saattaneet karsiutua pois.

RYHMÄTYÖ:

- ▶ Millä toimilla kykenemme kukin hidastamaan omien maatiaiskanojemme sisäsiittoutumista ja estämään täten eri kantojen geeniperimän kapenemista (= > sisäsiitosheikkous)?

Parven
koostumus?

Siitosmunien
vaihto?

Kukon vaihto?

Parven
sukupuolijakauma?

Useampi
siitosryhmä?



KIITOKSIA!!

