

# Sukusiitoksesta sukulaistumiseen - jalostustietojärjestelmä työkaluna

Rovaniemi 22.3.2018

Susanna Back, Suomen Hippos ry

# Sukulaisuussuhde

- Kahden yksilön yhteisten geenien todennäköinen osuus
- Riippuu eläinten välillä olevien sukupolvien määrästä
  - Puolittuu jokaisessa sukupolvessa
  - Puolet geneistä isältä, puolet emältä = sukulaisuussuhde kumpaankin vanhempaan 50%
- Tulos on arvio, geenit siirtyvät sattumanvaraisesti
- Yhteisten kantavanhempien sukusiitosasteet otettava huomioon

# Perinnöllinen vaihtelu

- Perintötekijöistä johtuva yksilöiden erilaisuus
  - Eläimet sopeutuvat ympäristöönsä
  - Valintaa voidaan tehdä vain ominaisuuksissa jossa esiintyy vaihtelua
  - Perinnöllinen edistyminen vaatii taakseen riittävän vaihtelun
  - Uutta vaihtelua tuovat vain
    - mutaatiot (*kvantitatiivissa ominaisuuksissa joka sukupolvessa uutta vaihtelua 0,01%, pääasiassa haitallista*)
    - rekombinaatio (*eri lokuksessa olevien alleelien sattumanvarainen uudelleenmuodostuminen*)
  - Kokonaisvaihtelu säilyy (teoriassa) parhaiten erillisten sukusiitettujen linjojen kokoelmassa
    - Varottava sukusiitostaantumaa
- Tärkeää ylläpitää olemassa olevaa vaihtelua!

# Sukusiitos

- Sukua keskenään olevien yksilöiden paritus
- Ei voida eikä pienissä määrin tarvitse täysin välttää
  - Ei saa tapahtua liikaa eikä liian nopeasti!
- Homotsygotia lisääntyy – heterotsygotia vähenee
  - Sukusiitos kaivaa haitalliset perintötekijät esiin

# Sukusiitosprosentti (sukusiitosaste)

- Todennäköisyys sille, että yksilön satunnaisesti valitun geenin eri muodot (alleelit) ovat peräisin samalta esivanhemmalta
- Puolet vanhempien sukulaisuussuhteesta
  - Mitä sukusiitos tänään, sitä sukulaisuus huomenna
- Tulos riippuu laskennassa käytetystä sukupolvien määrästä
- Linjasiitos ON sukusiitosta

# Sukusiitosprosentti (sukusiitosaste)

- täyssisar- tai isä-tytär-paritus, jolloin vanhempien sukulaisuussuhde on 50 % > jälkeläisten sukusiitos 25 %
- Puolisisarvanhempien sukulaisuus 25 % > jälkeläisten sukusiitos 12,5 %
- Kohtalainen sukusiitos 6,25 - 10%
- Haitallisen raja yleensä 10%
  - suljetuilla roduilla serkusparitus rajana 6,25%
  - Isoilla roduilla, kuten lv:llä laajasti korkeampaakin

# Sukusiitos

- Ei periydy!
- Yksittäinen sukusiitetty yksilö ei uhka – jatkuvasti käytettynä on
- Sukusiitosprosentit edeltävät sukulaistumista

# Miksi haitallista?

- Rodun geneettisen monimuotoisuuden väheneminen
  - Samojen geenien yleistyminen, homotsygotia-aste nousee
- Intensiivinen valinta pienessä populaatiossa > sukusiitos lisääntyy > sukulaisuus yleistyy > geneettinen vaihtelu vähenee > perinnöllinen edistyminen hidastuu



# Miksi haitallista?

- Eriperintäisyys ei enää suojele > Haitallisten resessiivisten alleelien esilletulo
  - Perinnöllisiä sairauksia
  - Letaaleja ominaisuuksia
- Jo kohtalaiset sukusiitosprosentit voivat huonontaa mm. lisääntymis- ja elinvoimaominaisuuksia
- Hyvien dominanssivaikutusten ja geeniyhdistelmien vaikutusten väheneminen
- Ajan kuluessa heikentävä vaikutus myös suorituskykyominaisuuksiin
- Paljon varoittavia esimerkkejä mm. muilta eläinlajeilta

# Mahdollisuuksia?

- Hyvien yksilöiden parhaiden ominaisuuksien kertaaminen
  - Ko. positiivisten alleelien vahvistaminen populaatiossa
- Mahdollista, kun huolehditaan, että rodun sisällä riittää erisukuista verta

# Miten estetään?

- Tehollinen populaatiokoko määrää
- Mahdollisimman paljon oreja, jotka ei sukua keskenään
  - Esim. useat puolisisarukset jalostuksessa uhkana
- Vastakohtana heteroosi
  - Luo risteytyselinvoimaa
    - Ranskalaisen ravurin vaikutus amerikkalaiseen ja päinvastoin
    - Jenkit haluaa eurooppalaista verta
      - Muscle Hill & Chapter Seven 13,3%

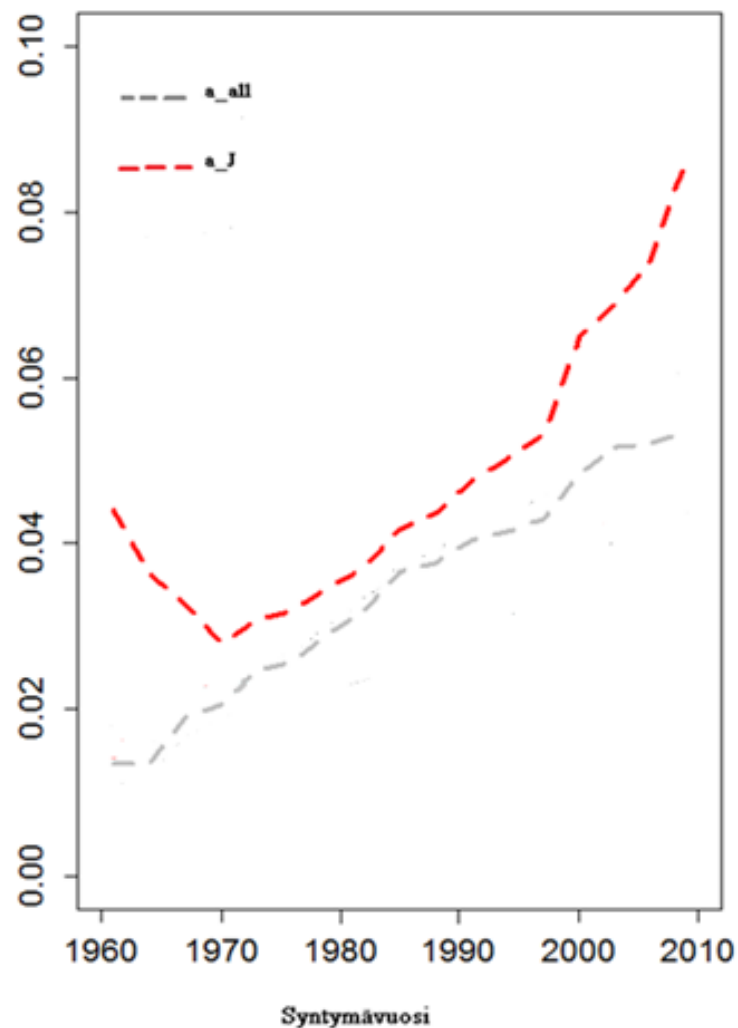
# Huomioitavaa

- Tärkeintä on riittävän geneettisen vaihtelun turvaaminen rodussa
  - Kun rotu riittävän monimuotoinen, yksittäinen sukusiitety yksilö on mahdollisesti riski vain itselleen
- Perinnöllinen edistymisen vaatii riittävän geneettisen vaihtelun
  - Pohja kaikelle hevosurheilulle!

Kantakirjattujen ravihevosten  
sukulaisuusaste ( $a_{Jm}$ ) ja muun  
hevospopulaatioon sukulaisuus ( $a_{all}$ )  
vuosina 1960-2012 syntyneissä  
hevosissa  
(esitys kolmen vuoden luokissa).

Lähde: Ettala A, 2015.

Suomenhevosen geneettisen vaihtelun  
arviointi sukuputiedoista



# Jalostustietojärjestelmä

<https://heppa.hippos.fi/jalostus/>  
demo