



Biomi 1

BI1

7. Mikroevoluuio



Selitä seuraavat termit:

evoluutio

muuntelu

geneettinen muuntelu

muovautumismuuntelu

sopeuma

kelpoisuus

luonnonvalinta

tasapainottava luonnonvalinta

suuntaava luonnonvalinta

hajottava luonnonvalinta

mikroevoluutio

ekotyyppi



EVOLUUTIO

=populaation tai lajin perimän muuttuminen sukupolvien välillä

nykyihminen



neandertalinihminen



pystyihminen



afrikanapinaihminen



sahelinapinaihminen



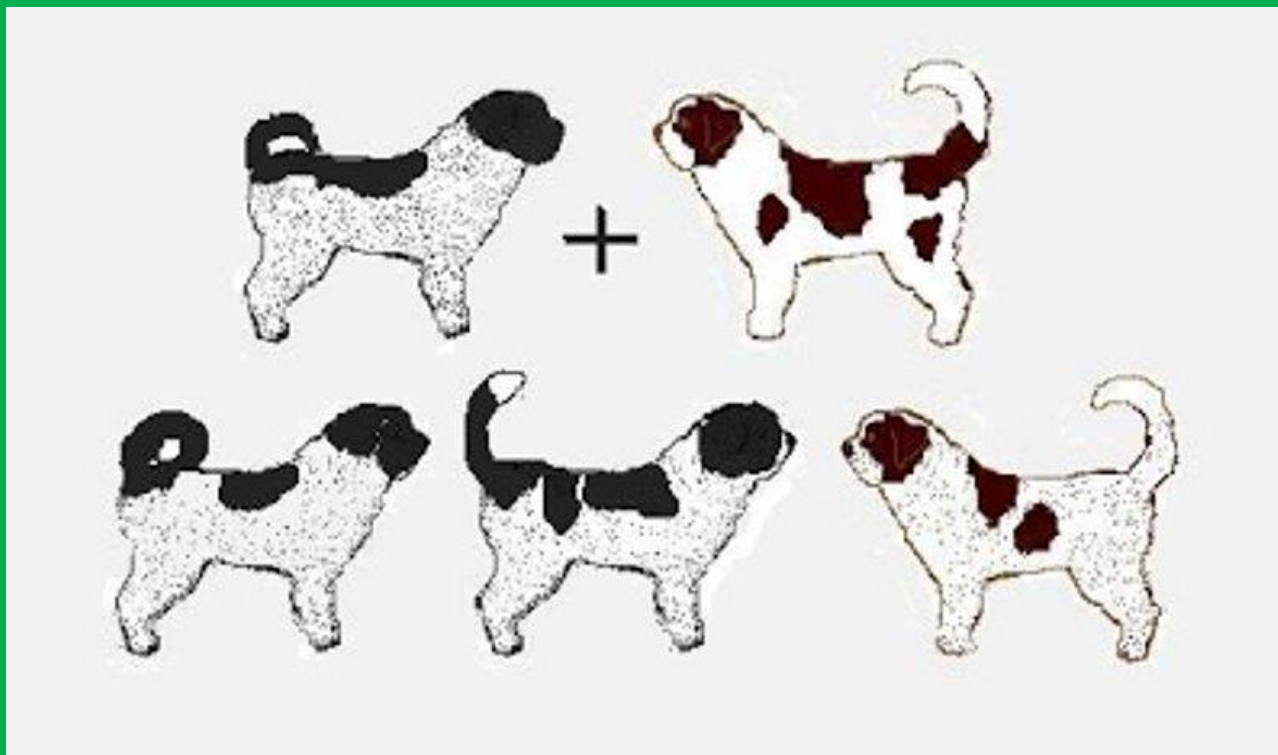
MUUNTELU

= populaation yksilöiden erilaisuus



GENEETTINEN MUUNTELU

= yksilöiden välistä perimän erilaisuutta, mitä aiheuttaa suvullinen lisääntyminen, mutaatiot ja geenivirta

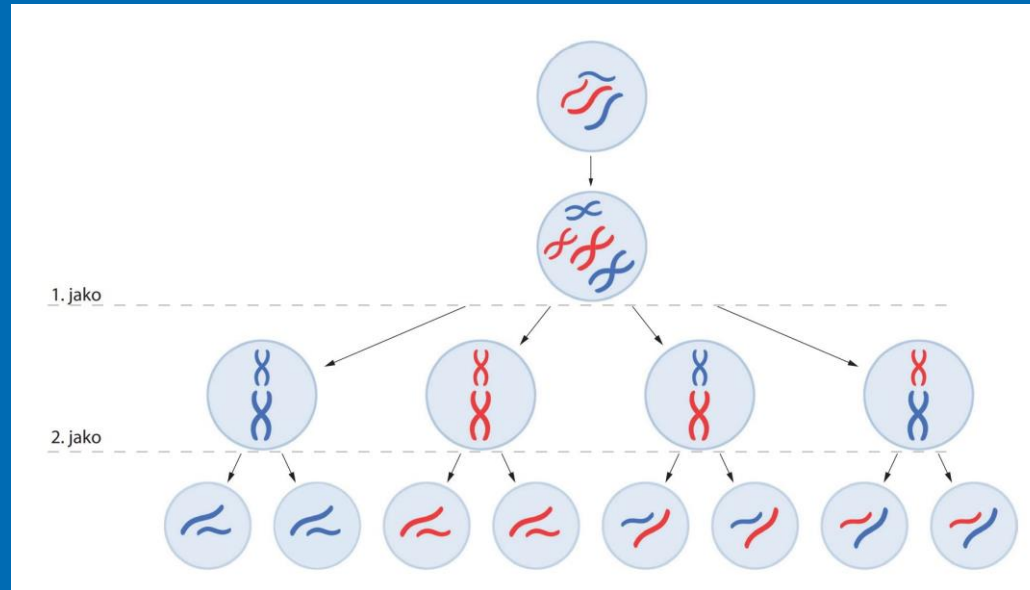


Suvullinen lisääntyminen

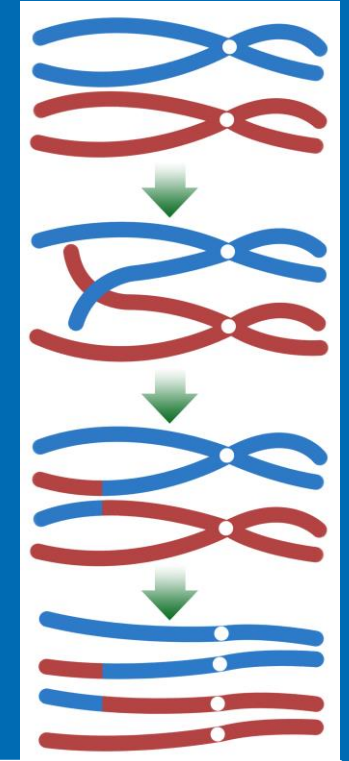
- Tuottaa geneettistä rekombinaatiota (eli perimän uudelleenjärjestymistä).
- Alleeleista syntyy uudenlaisia yhdistelmiä jälkeläisiin.



a) **Hedelmöityksessä** kahden yksilön sattumanvaraisesti valikoituneet sukusolut yhtyvät. Syntyy kromosomistoltaan uudenlainen jälkeläinen.



b) Kuhunkin sukusoluun päättyy sattumanvaraisesti vain toinen vastinkromosomeista.

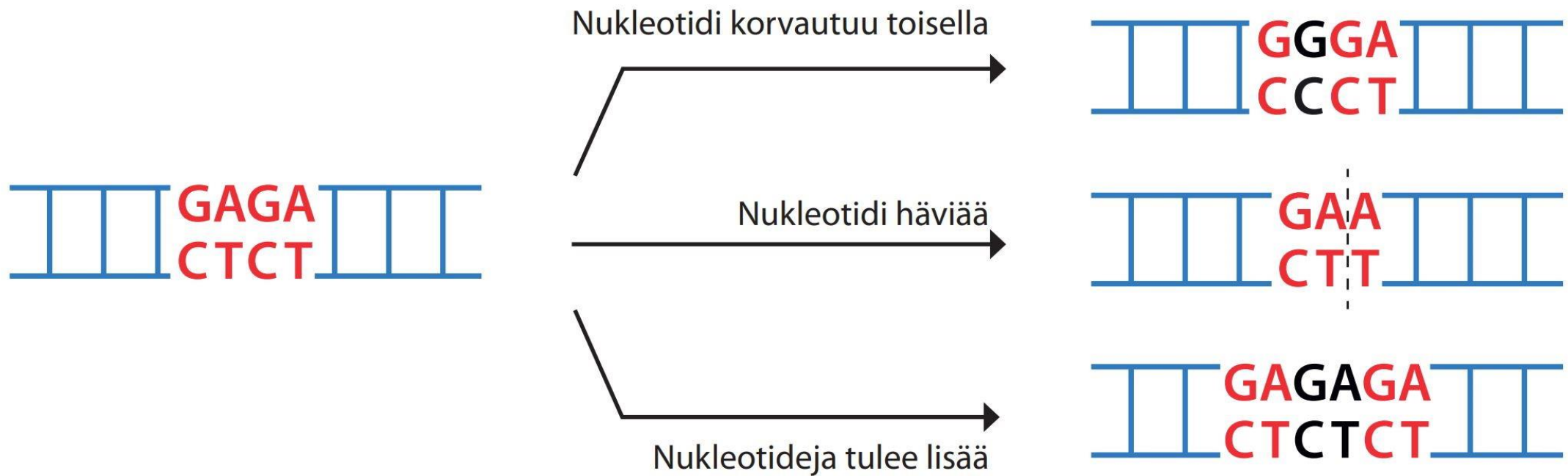


c) **Tekijäinvaihdunta:** vastinkromosomit vaihtavat osia keskenään.

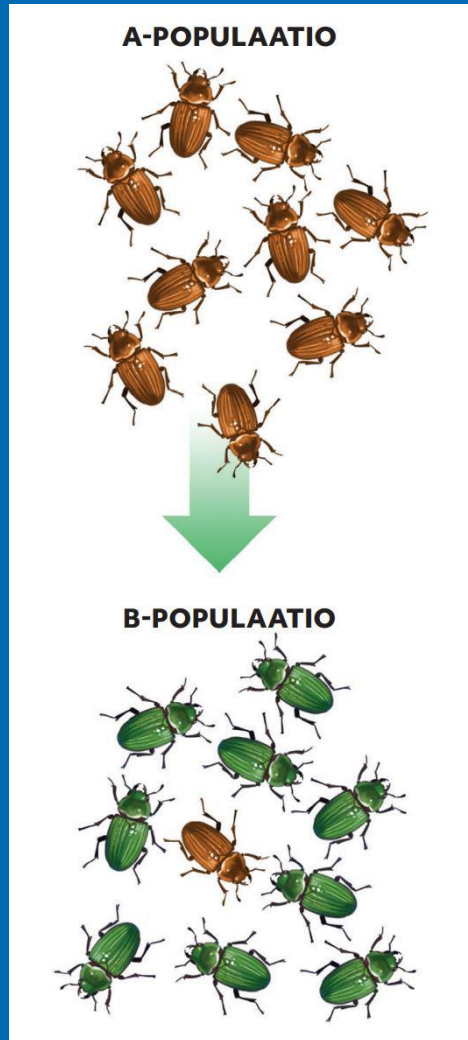


Geenimutaatiot

- Tuottavat geeneistä uusia alleeleja
- Evoluution perusta.



Geenivirta



- Populaatioiden välillä voi esiintyä muuttoliikettä.
- Kutsutaan geenitasolla geenivirraksi.
- Alleelit siirtyvät geenipoolista toiseen:
 - Uudet alleelit lisäävät populaation geneettistä muuntelua.
 - Geenipoolien väliset erot tasoittuvat, joten laji pysyy geneettisesti yhtenäisempänä.



MUOVAUTUMISMUUNTELU

= ympäristön aiheuttamaa muuntelua





SOPEUMA

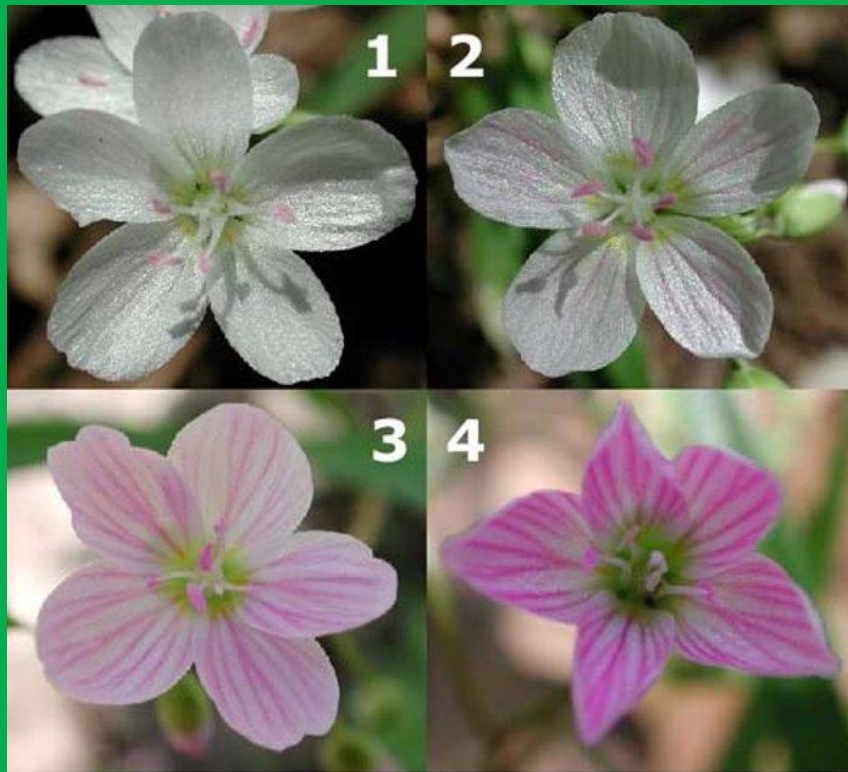
= on ominaisuus, joka parantaa ympäristöön sopeutumista





KELPOISUUS

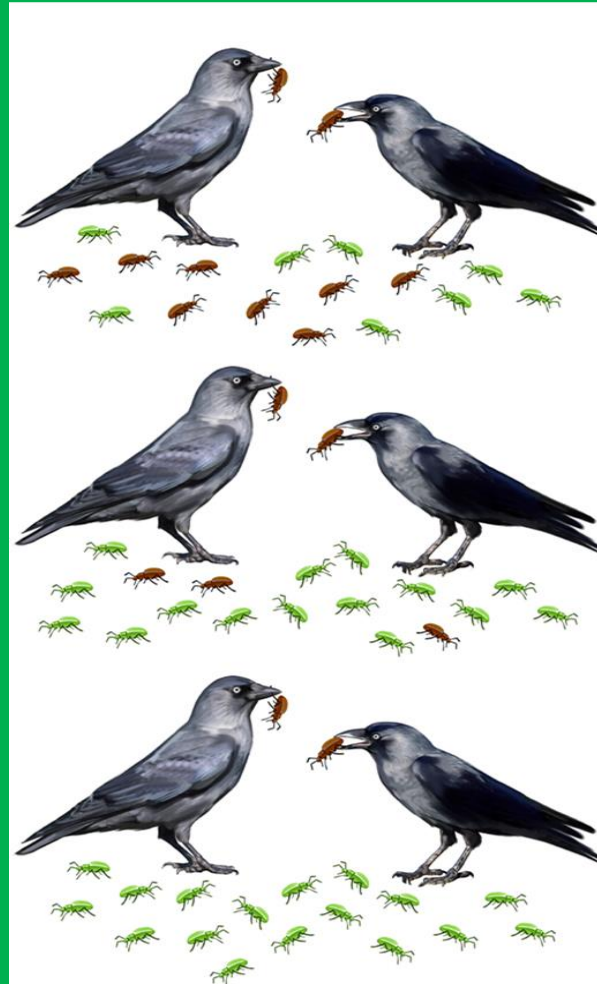
= ympäristöön sopeutuminen, mikä ilmenee lisääntymistehokkuutena





LUONNONVALINTA

= kelpoisimpien yksilöiden ominaisuuksien (alleelien) yleistyminen populaatiossa



LUONNONVALINNAN MUODOT



Tasapainottava valinta:

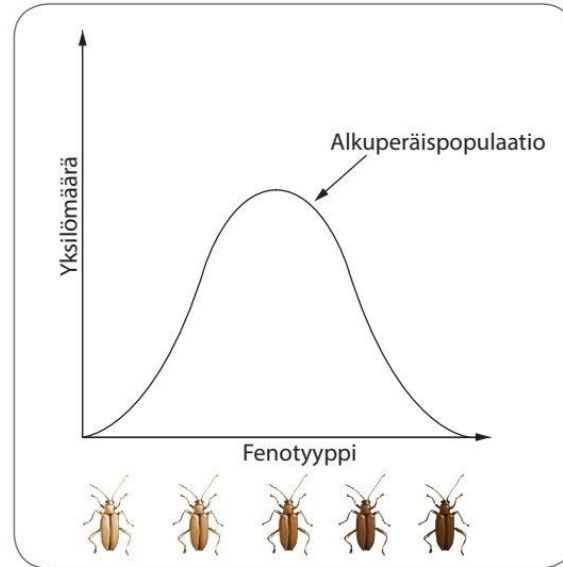
Olot eivät muutu, joten ominaisuudet vakiintuvat ja keskiarvoyksilöt runsastuvat

Suuntaava valinta:

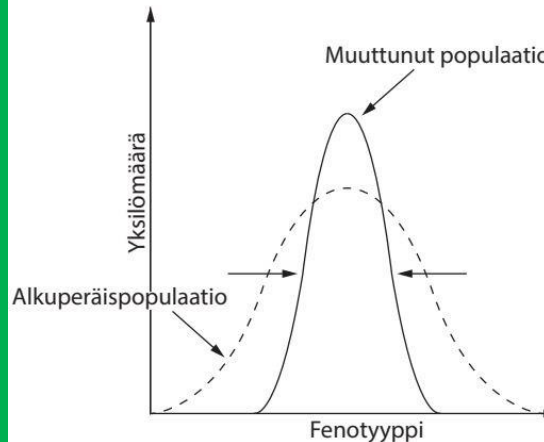
Olot muuttuvat ja suosivat toisen ääripään yksilöitä

Hajottava valinta:

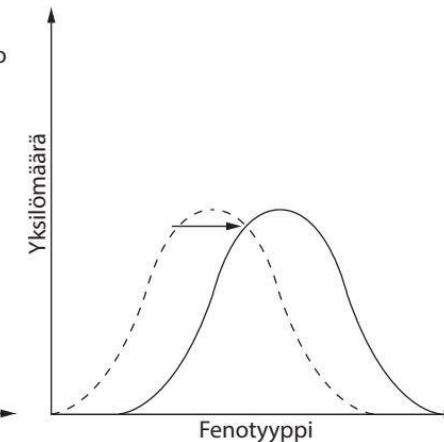
Olot muuttuvat ja suosivat molempien ääripäiden yksilöitä



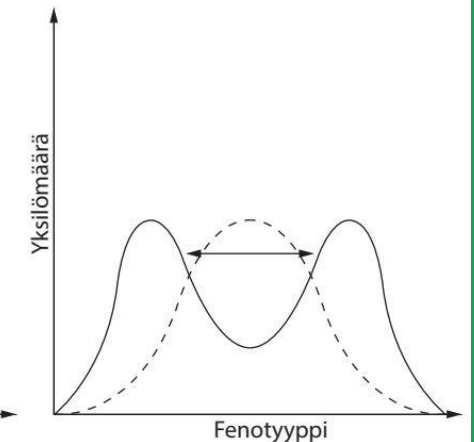
TASAPAINOTTAVA VALINTA



SUUNTAAVA VALINTA

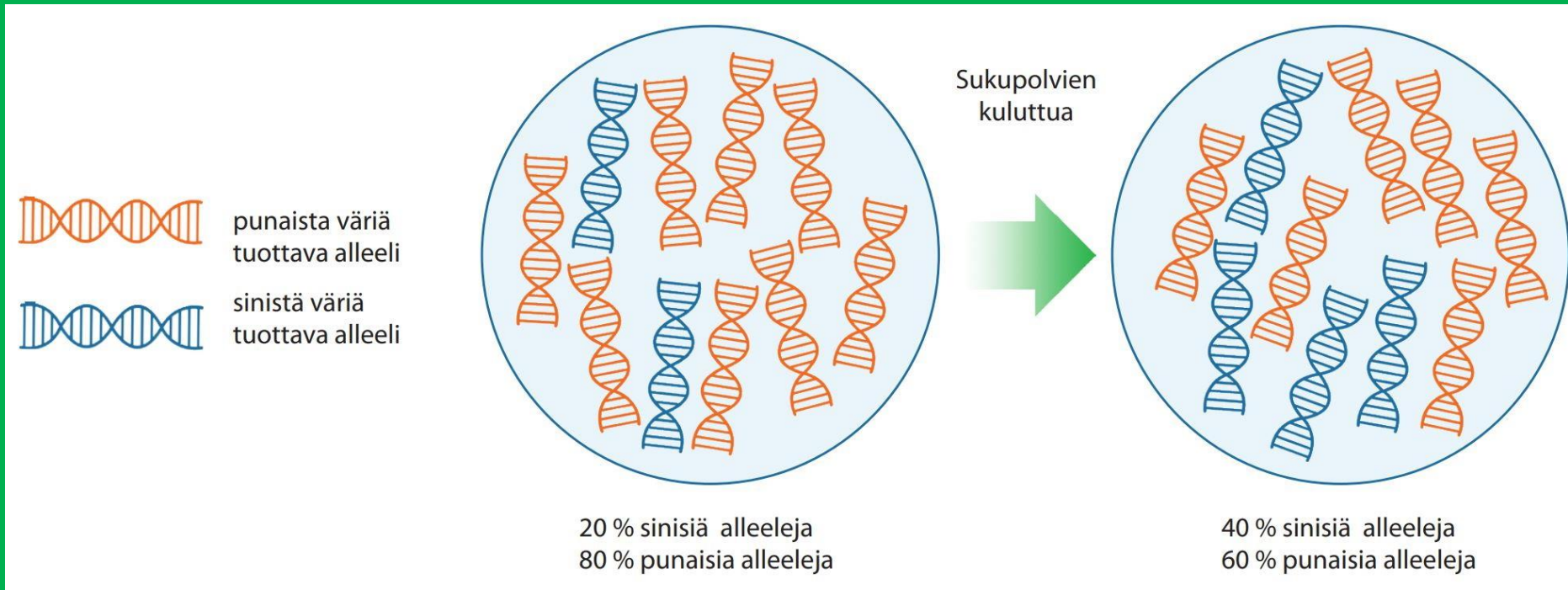


HAJOTTAVA VALINTA



MIKROEVOLUUTIO

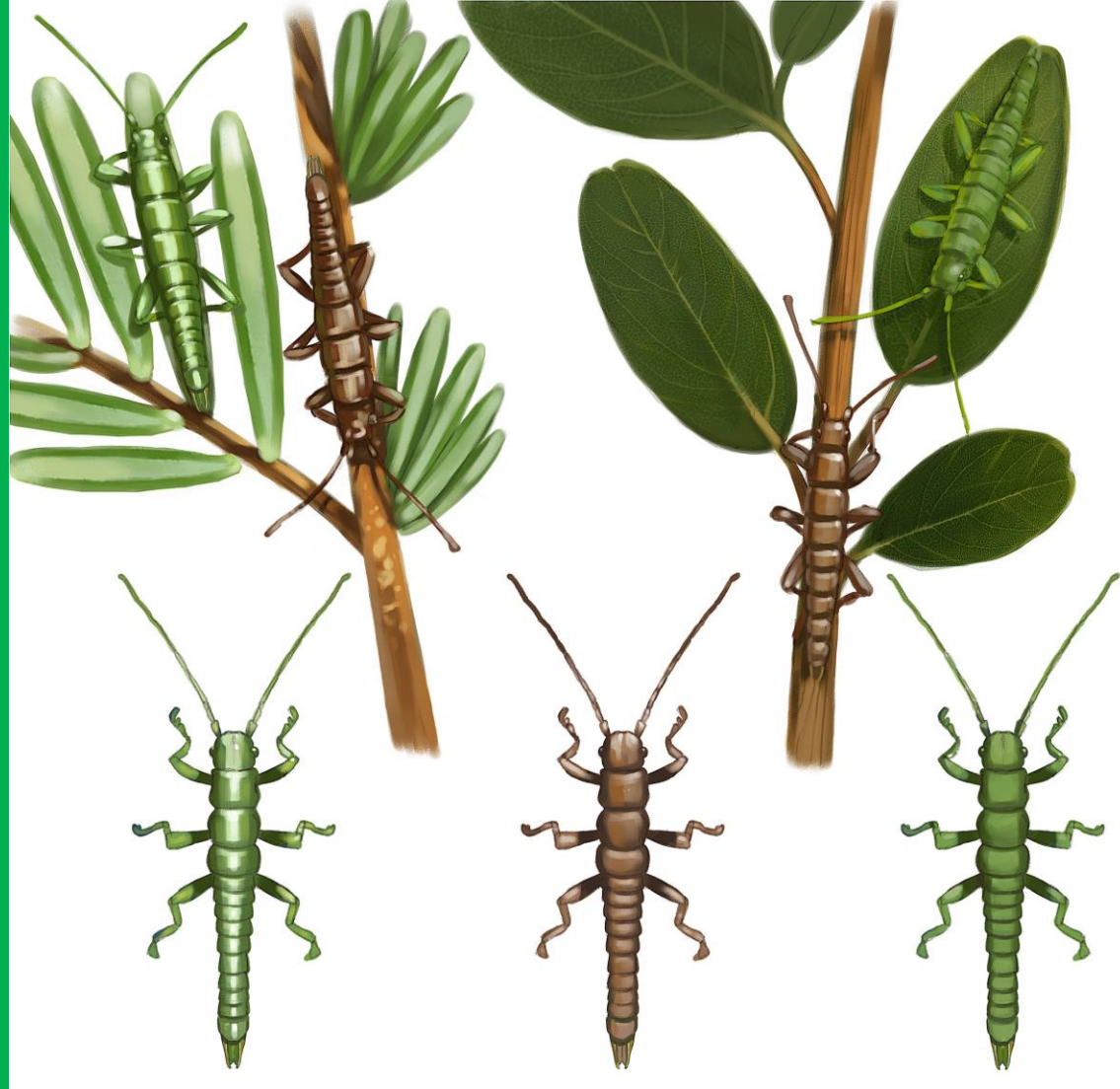
= geenipoolin alleelikoostumus muuttuu



Jalostus



Sauvasirkat





EKOTYYPPI

= hajottavan valinnan seurauksena syntynyt paikallinen populaatio



<https://yle.fi/a/3-5375061>



<https://www.ku.fi/artikkeli/2964656-kitkan-viisas-eun-suojeluun>



CITYKANITEHTÄVÄ



Citykanien evoluutio kulkee ajassa taaksepäin

Luontoon karanneista lemmikkikaneista alkunsa saaneet citykanit ovat parissa kymmenessä vuodessa kehittyneet kestävämpiä kylmiä talvia paremmin. Luonnonvalinta on vienyt eläimet takaisin alkujuurilleen, kertoo ympäristötarkastaja Raimo Pakarinen Helsingin kaupungin ympäristökeskuksesta.

Pakarisen mukaan citykanien ulkonäkö on muuttunut siten, että evoluutio on kulkenut tavallaan taaksepäin. Erikoisen näköiseksi jalostetut, villiintyneet kanit ovat muutaman sukupolven päästä samannäköisiä kuin kantamuoto, josta rotu on aikanaan jalostettu.

"Tavallinen jalostettu kani on aika iso ja vaihtelevan värinen. Luonnonvalinnan seurauksena citykaneista parhaiten selviävät ne, jotka ovat hiukan pienempiä ja lähempänä alkuperäistä väriä. Ei vaadi monta sukupolvea, ennen kuin ulkonäkö on villikanimainen."

Kysymykset:

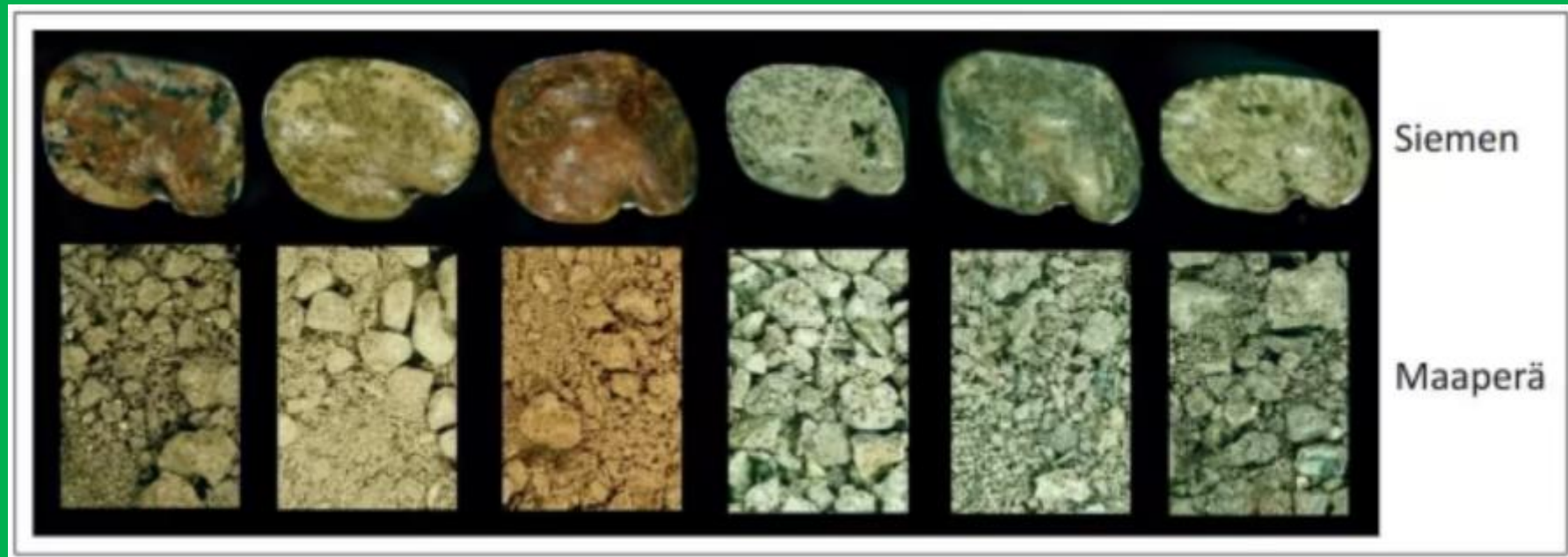
1. Minkä citykanien ominaisuuksien **muuntelusta** artikkelissa puhutaan?
2. Millaisia ovat näiden ominaisuuksien suhteen **kelpoisimmat** yksilöt?
3. Miksi juuri nämä yksilöt ovat kelpoisimpia? Keksi useita syitä.
4. Mistä **luonnonvalinnasta** (tasapainottava, suuntaava, hajottava) on kyse? Selitä, miten luonnonvalinta on muuttanut kanipopulaatiota.



SIEMENTEHTÄVÄ

Erään Kaliforniassa kasvavan hernekasvin (*Acmispon wrangelianus*) siementen väri, joka on määräytynyt perinnöllisesti, vaihtelee huomattavasti eri kasvupaikoilla esiintyvien populaatioiden välillä. Kussakin populaatiossa kasviyksilöiden tuottamien siementen väri muistuttaa kasvupaikan maaperän väriä (kuva alla). Tiedetään, että mm. linnut käyttävät tämän hernekasvin siemeniä ravintonaan.

Mitkä tekijät voivat selittää tällaisen väri vaihtelun populaatioiden välillä? Mikä on kyseisen ilmiön evolutiivinen merkitys?



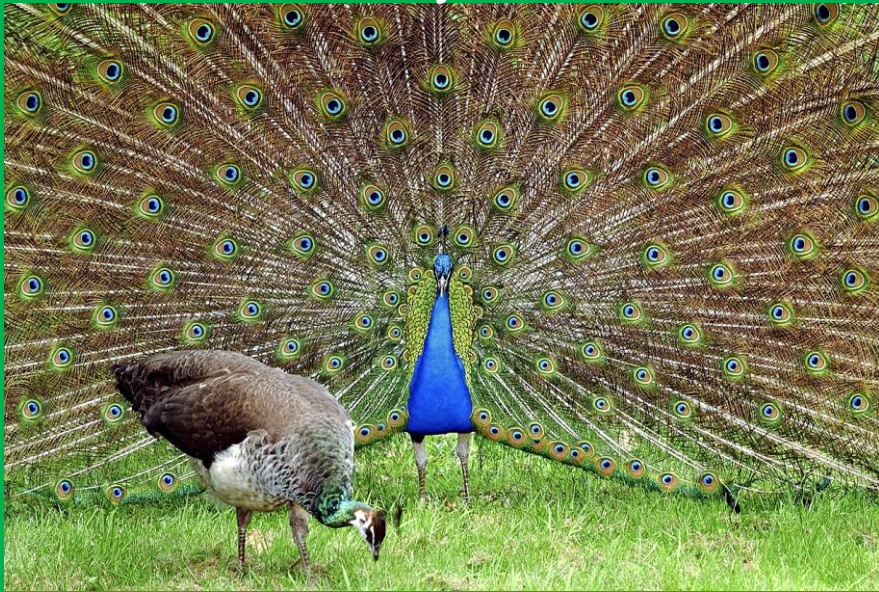
Selitä seuraavat termit:

- seksuaalivalinta
- geneettinen ajautuminen
- pullonkaulailmiö
- perustajanvaikutus



SEKSUAALIVALINTA

= lisääntymismenestykseen vaikuttava valinta, missä jokin ominaisuus edistää lisääntymistä



A) Sukupuolten välinen valinta

Riikikukkonaaras valitsee sopivimman koiraan.



B) Sukupuolen sisäinen kilpailu

Hirviurokset kilpailevat, ja voittaja saa paritella naaraan kanssa.



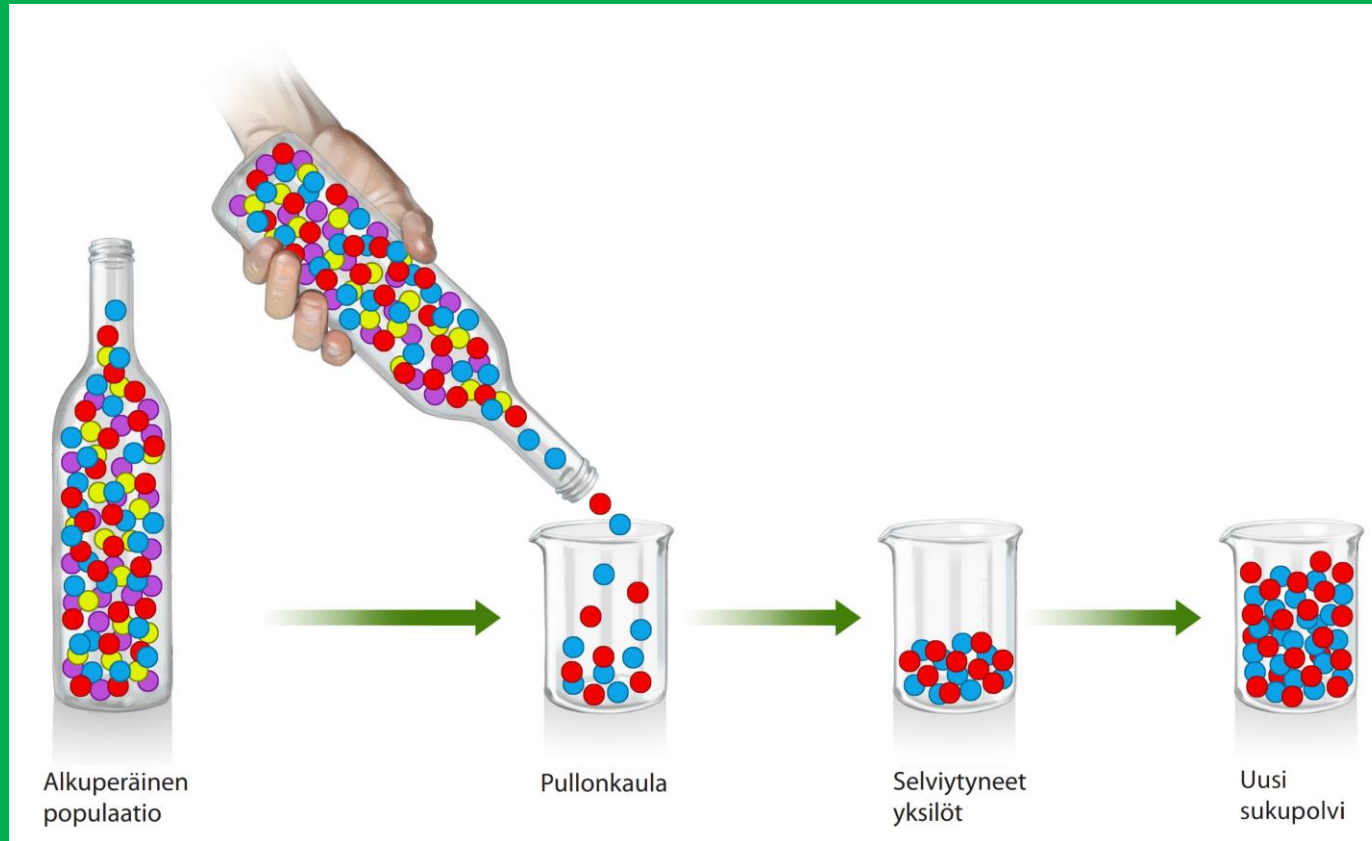
GENEETTINEN AJAUTUMINEN

= sattuman vaikutus populaation ominaisuuksiin (alleelijakaumaan)



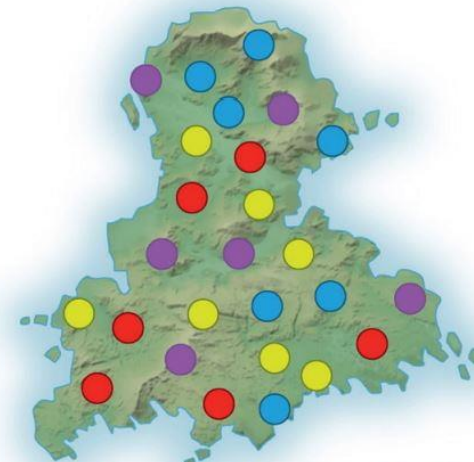
PULLONKAULAILMIÖ

= geneettisen ajautumisen muoto, missä populaatiokoko pienenee huomattavasti



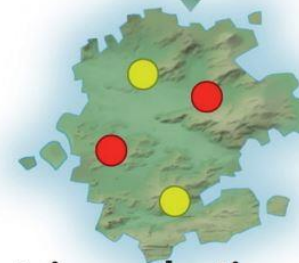
PERUSTAJANVAIKUTUS

= sattumanvarainen joukko
perustaa uuden populaation



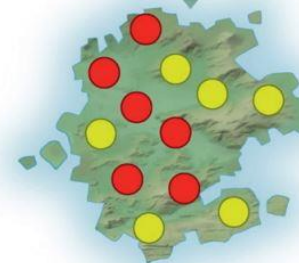
Alkuperäinen populaatio

Muuttoliike



Perustajapopulaatio uudella saarella

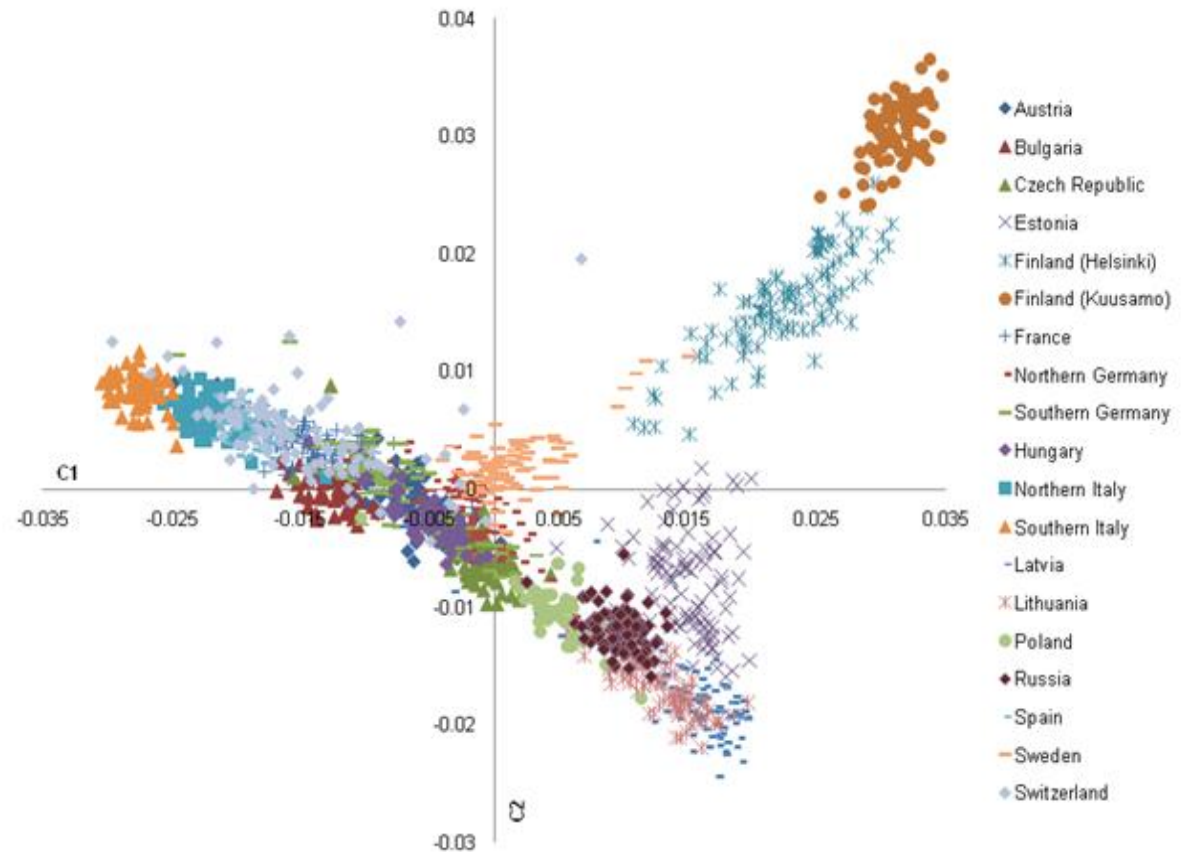
Aika



Jälkeläispopulaatio uudella saarella sukupolvia myöhemmin

Eurooppalaisten kansojen geneettinen sukulaisuus

- Jokainen matriisin piste vastaa yhden henkilön DNA-näytettä.
- Yksilöiden paikat ja etäisyydet tasolla kuvastavat yksilöiden välistä geneettistä etäisyyttä.

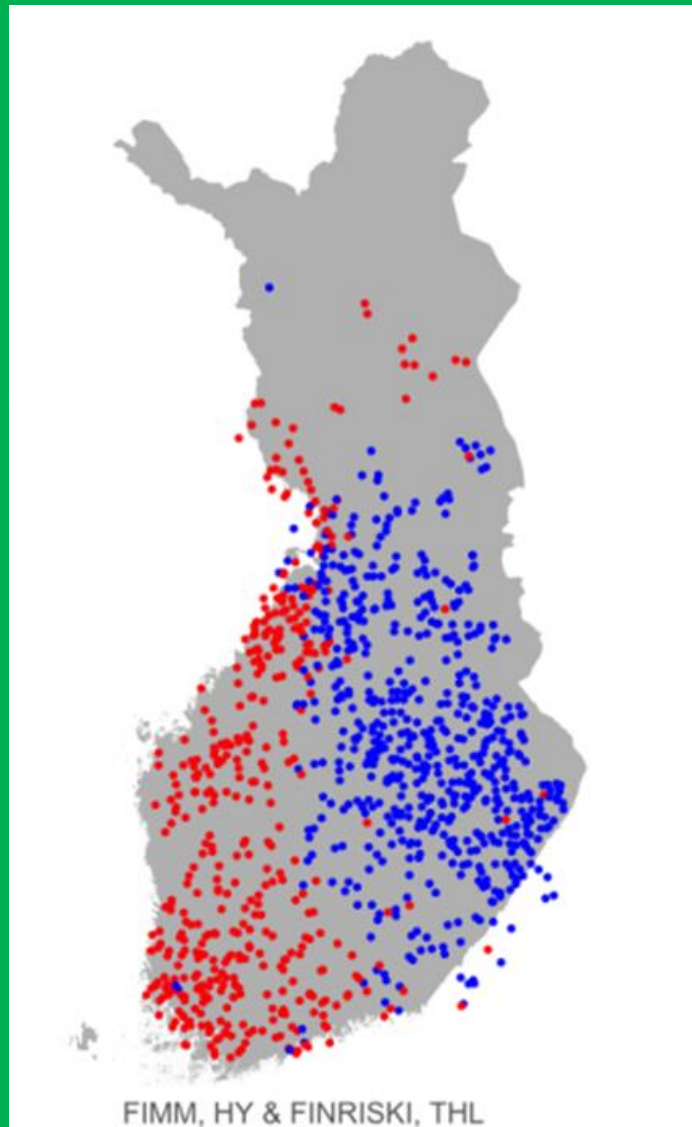


Kuvan lähde:

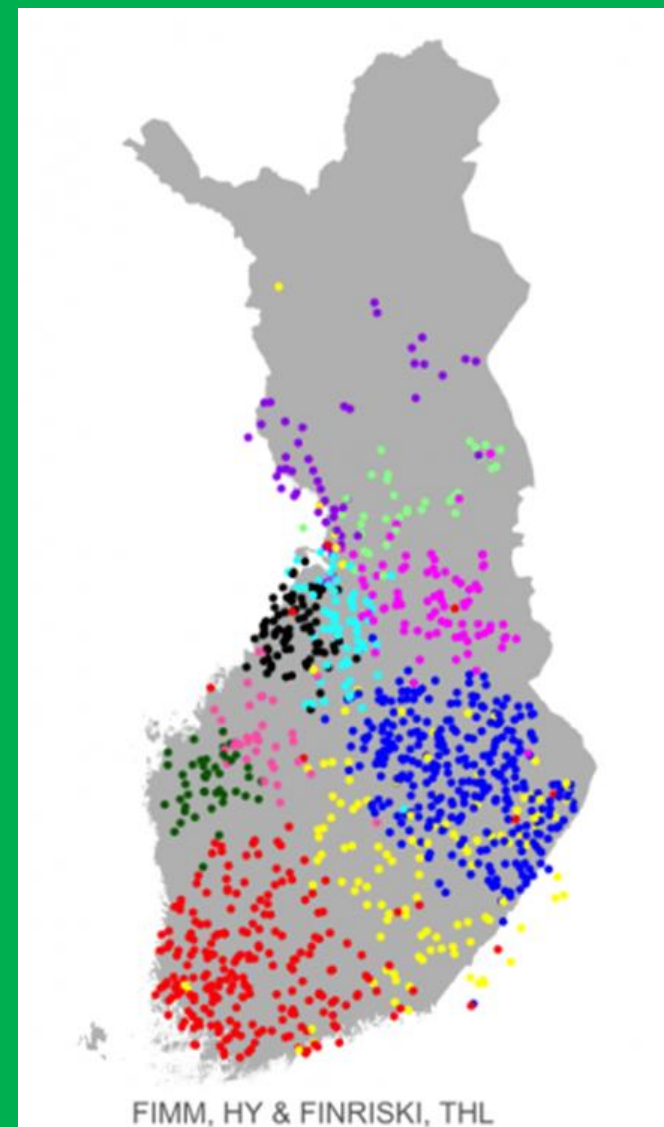
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0005472#pone-0005472-g002>



Geneettinen
ajautuminen
suomalaisten
populaatiohistoriassa:



a) Suomi jakautuu geneettisesti itään ja länteen suurin piirtein vuoden 1323 Pähkinäsaaren rauhanrajaa pitkin.



b) Itäiset ja läntiset ryhmät jakautuvat edelleen pienempiin geneettisesti selvästi toisistaan erottuviin ryhmiin.

Kuvien lähde:
<https://www.g3journal.org/content/7/10/3459#sec-1>



MILJOONAKALATEHTÄVÄ

Miljoonakalakoirailla on täplikkäät pyrstöevät, ja luonnonoloissa elävien kalojen täplien määrä vaihtelee yksilöllisesti. Täplien runsauden on havaittu lisäävän naaraiden kiinnostusta koiraita kohtaan. Oheinen kuva havainnollistaa kokeita, joissa tutkittiin petokalan vaikutusta miljoonakalan koirasyksilöiden täplien määrään 20 kuukauden (noin 10 kalasukupolven) aikana. Kuukauden 6 kohdalla miljoonakalat jaettiin altaassa verkon avulla kahteen erilliseen populaatioon.

a) Tee lyhyesti selkoa, mitä kokeissa havaittiin.

b) Mitkä kaksi valintapainetta vaikuttavat miljoonakalakoiraisiin ja miten?

