



SUKUPUOLI

- **Suvutonta** (aseksuaalista) lisääntymistä paljon kasveilla ja eläimillä erityisesti vesissä: jakautuminen, silmikoituminen, itiöt, mukulat jne.
 - = eliö tuottaa itsestään kopion
 - Partenogeneesi** = yksilö syntyy hedelmöittymättömästä munasolusta.
- **Suvullisessa** (seksuaalisessa) lisääntymisessä koiraan ja naaraan geenit sekoittuvat → jälkeläiset erilaisia kuin vanhempansa ja sisaruksensa.
- Esim. vesikirput ja jotkut kirvat: suvutonta silloin kun olosuhteet ovat hyvät, suvullista silloin kun ympäristö on ankara.
- Suvullinen lisääntyminen on tuhlailevaa. Miksi sitä?
- **Biologinen sukupuolen määritelmä**: naaras tuottaa suuria sulusoluja, koiras pieniä.
 - Hermafrodiitti** eli kaksineuvoinen = koiras ja naaras samassa yksilössä.



Miten sukupuoli määräytyy?

1. Sukupuolikromosomien perusteella

a) koiraat **XY**, naaraat **XX** (esim. ihminen ja muut nisäkkäät)

Naisen kromosomit: 44 autosomia + XX

Miehen kromosomit: 44 autosomia + XY

b) koiraat **ZZ**, naaraat **ZW** (esim. linnut)

c) koiraat **X0**, naaraat **XX** (esim. heinäsirkat)



2. Haplodiploidisesti

- Koiraat ovat syntyneet hedelmöitymättömästä munasolusta ja ovat haploidisia (n)
- Naaraat ovat syntyneet hedelmöityneestä munasolusta ja ovat diploidisia ($2n$).
- Esim. mehiläiset ja muurahaiset



Miten sukupuoli määräytyy?

3. Ympäristöolosuhteiden mukaan

- Kilpikonnilla ja alligaattoreilla
 - < 30 °C haudontalämpötila ⇒ naaras
 - > 30 °C haudontalämpötila ⇒ koiras
- Monet trooppiset kalat vaihtavat sukupuolta (naaraiksi) vanhetessaan.
- Vuokkokala aloittaa koiraana, mutta muuttuu puolison kuoltua naaraaksi.
- Saksanhirvillä ravintotilanne vaikuttaa; nälkäiset hirvilehmät synnyttävät enemmän naaraita.

...voisiko ympäristö vaikuttaa ihmisen sukupuoleen?

... Y-kromosomia kantavat siittiöt kuolevat nuorempina ja kestävät huonommin korkeaa lämpötilaa.

