

Synopsis

Liv

- En organiserad genetisk enhet som har egen metabolism, dvs kemisk aktivitet, reproduktion och möjliggör evolution, **eller**
- För egen maskin förmera sina gener, **eller**
- Behållare, farkoster, för gener av gener. Man kan se det som att gener sammåker i dessa farkoster, eller att de gener som vi ser idag är de som har överlevt, och dessa verkar till största delen haft förmågan att sammåka.
- Livet började för $3.5 \cdot 10^9$ år sedan.
- Livet, evolutionen, är ingen tävling, det bara blir så.

Evolution

Vad är evolution? Förändring av en populations genetiska sammansättning från en generation till en annan.

Vad är naturlig selektion? Förändring av populationens genetiska sammansättning pga variation i överlevnad/reproduktion mellan individer, dvs frekvensen av gener i populationen förändras. Naturlig selektion minskar alltså den genetiska variationen i populationen.

Vad är genetiskdrift? Slumpmässig förändring av populationens genetiska sammansättning. Minskar genetisk variation i populationer.

Vad är omkombination? Vid varje meios delas kromosomerna upp, alltså vid bildningen av könsceller. Detta sker relativt slumpmässigt, därför kommer en gen att få ett unikt sällskap av andra gener i varje ny individ. Detta är en av de processer som upprätthåller genetisk variation i populationer som har sexuell förökning.

Mutationer Förändringar av arvsmassan, DNA molekylen. Ökar den genetiska variationen. Sker med mycket låg hastighet, sannolikheten för ett baspar att mutera är i storleksordningen 10^{-9} för ett baspar och i storleksordningen 10^{-6} för en individ.

Kön

- De första eukaryoterna kom för $1.4 \cdot 10^9$ år sedan.
- Sexuell reproduktion ger möjlighet för framgångsrika gener att sprida sig snabbare i en population.

- Sexuell reproduktion gör att dödliga gener ansamlas långsammare. Detta kallas Mullers ratchet, "Mullers klickare". I en asexuell population kommer till slut alla linjer att innehålla minst en dödlig gen, pga mutationer. I en sexuell population som är tillräckligt stor kommer omkombination att göra att det alltid finns individer som inte innehåller några dödliga gener.

Arter

Det finns olika skattningar av antalet arter i världen. Ingen vet hur många, majoriteten har inga namn och finns ej beskrivna, nästan alla arter är insekter, nästan alla lever i tropiska områden, nästan alla är mycket ovanliga. Terry Erwin undersökte diversiteten av alla insekter på en trädart och hittade 682 arter. Av dessa bedömde han att det fanns 163 som var specialister på just denna trädart. Han skattade antalet tropiska trädarter till 50000 arter. Från detta extrapolerade han att det finns ca 7000000 arter av specialister och att det totala artantalet skulle vara 30 000 000. Andra skattningar säger mellan 10 och 100 miljoner!

De flesta arter har dött ut. En del skattningar säger att ca 1 % av alla arter som någonsin har funnits finns idag. Eftersom så många arter har dött ut, och många finns kvar, har det bildats väldigt många arter!

Finns arter eller är arter bara uppfunnet av människor för att det skall vara lättare att studera djur och växter?

1. Arter finns sannolikt. Genetisk variation samlas till vissa lokalt stabila kombinationer av egenskaper som vi kan kalla arter.
2. Detta beror på utvecklingen av sexuell reproduktion som hindrar att mutationer, dvs nya egenskaper, sprids fritt. Sexuell reproduktion är en evolutionärt stabil strategi därför att det ökar en ny positiv gens spridningshastighet i populationen och minskar ansamlingen av negativa gener.

Vad är en art? En grupp av populationer med genutbyte eller möjligt genutbyte som är reproduktivt isolerade (helt eller delvis) från andra sådana grupper och som skiljer sig i någon genetisk egenskap från andra sådana grupper (Mayrs biologiska artbegrepp).

Det finns många andra artbegrepp också, från rent morfologiska till rent teoretiska. Problemet med det biologiska artbegreppet (ovan) är att det är svårt att visa att det inte finns något genetiskt flöde mellan de potentiella arterna. I praktiken bygger de flesta av våra arter på ett morfologiskt artbegrepp, utifrån typindivider som förvaras i samlingar t ex på naturhistoriska riksmuseet.

Genetiska barriärer, reproduktiva barriärer

1. Prezygotiska barriärer
 - (a) Potentiella partners träffas inte
 - i. Tidsåtskillnad, t ex viden som blommar vid olika tidpunkt, bindvide, sälg.

- ii. Olika habitat, grönvide och svartvide, hybridiserar i Sverige men inte i Finland.
 - (b) Potentiella partners träffas men kopulerar inte, beteende baserad barriär, könsferomoner hos fjärilar.
 - (c) Partners kopulerar, men könsorganen passar inte, främst växter, t ex orchideer.
 - (d) Gameter träffar på varandra, men gameterna är inkompatibla, marina evertebrater och vissa växter.
2. Postzygota barriärer
- (a) F1 hybriderna har lägre fitness
 - (b) F2 och återkorsningar har lägre fitness

Hur uppstår arter?

Allopatrisk Geografiskt åtskilda populationer utvecklas olika genom genetisk drift eller naturlig selektion.

Peripatrisk Individer i en population sprider sig till ett nytt område, evolveerar, och sprider sig eventuellt tillbaka in i ursprungspopulationen.

Parapatrisk Lokal anpassning i olika delar av utbredningsområdet.

Sympatrisk Artbildning i samma område, kontroversiellt. Det antas kräva att en förändring sker i en enda gen så att de olika genotyperna blir reproduktivt isolerade och att heterozygoten har lägre fitness än respektive homozygot.

Täthetsberoendeselektion: Fitnesslandskapet förändras med tätheten kan göra att populationen hamnar i ett lokalt minimum trots att den klättrat uppåt i fitnesslandskapet. Detta kan ge upphov till att populationen förgrenas. För att detta skall ske hos organismer med sexuell reproduktion krävs en koppling till reproduktions egenskaper som hindrar omkombination.

Samevolution

Flera arter ger upphov till mellan arts interaktioner. När fitnesslandskapet påverkas av interaktioner mellan arter och detta ger upphov till evolution i en viss riktning för en population (art) kallar man det för samevolution. Tre olika huvudformer av interaktioner.

1. Konkurrens
2. Exploatering
 - (a) Växt-djur interaktioner
 - (b) Predator bytes interaktioner
 - (c) Vård parasit interaktioner

Egenskaps ersättning, Character displacement Två sympatriska populationer utvecklas mot större olikhet, på grund av interaktioner mellan arterna, t ex konkurrens om en gemensam resurs.

Sammanfattning samevolution

1. All parallell evolution är inte samevolution men samevolution är en av de viktigaste orsakerna till naturligselektion.
2. Samevolution leder inte till stabil samexistens utan kan orsaka utdöenden, artbildning, stabil samexistens eller dynamisk samexistens med oändliga (kanske) fluktuationer.
3. Samevolution kan leda till ökande specialisering, som kan öka risken för utdöende.