



Schimpanans
Foto: pixabay.com

Likhet på DNA-nivå

Vad innebär det?

Idag finns avancerad teknik för att sekvensera en individs hela genom, det vill säga ta reda på vilka nukleotidsekvenser dess DNA består av. Men att jämföra två arter eller två individer på DNA-nivå är komplicerat. Varför är det svårt och vad betyder det när man säger att två organismer är X procent lika varandra?

– När man jämför två arter eller individer tittar man på hur lika deras DNA-sekvenser är. Det fungerar bra så länge DNA-bitarna från de olika genomerna passar relativt bra ihop. Men när det dyker upp DNA-bitar som bara finns i det ena eller som finns i olika antal i de båda genomerna går det inte att göra en sådan direkt jämförelse. En lösning är då att bortse från sådana DNA-bitar. Sedan jämför man sekvenserna i resten, nukleotid för nukleotid, och kommer fram till en procentsats som talar om hur mycket dessa jämförbara DNA-sekvenser skiljer sig åt, alltså hur ofta kvävebaserna varierar, säger Adam Ameur, bioinformatiker på SciLifeLab i Uppsala.

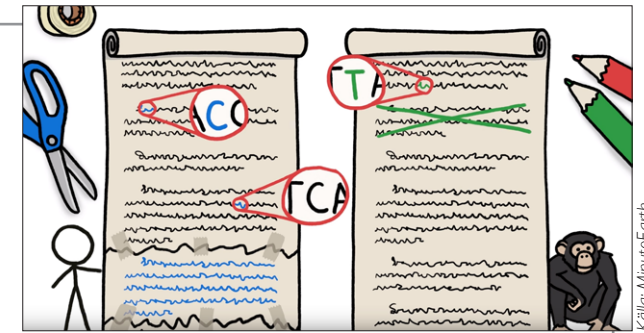
Ibland hör man att människans och schimpansens DNA är lika till ungefär 99 procent. Den siffran kommer från en sådan förklarad jämförelse, som gjordes efter sekvenseringen av schimpansens genom år 2005.

Men varför vill man jämföra genom?

– Ofta handlar det om att man vill studera evolution, både hur arter har utvecklats i förhållande till varandra och hur DNA-regioner har förändrats. Om man till exempel hittar DNA-bitar som är helt identiska i olika arter tyder det på att dessa har en mycket viktig funktion. Och när man jämför människor som har en viss sjukdom med friska människor kan man i vissa fall hitta DNA-förändringar, ibland handlar det om en enda kvävebas, som kan förklara varför sjukdomen uppstått.

Att en enda kvävebasförändring kan utgöra skillnaden mellan sjuk och frisk säger något om att det inte alltid är antalet skillnader mellan två genom som avgör hur lika individerna eller arterna är.

– Var skillnaderna finns i genomerna är viktigare än hur många de är, säger Adam Ameur.

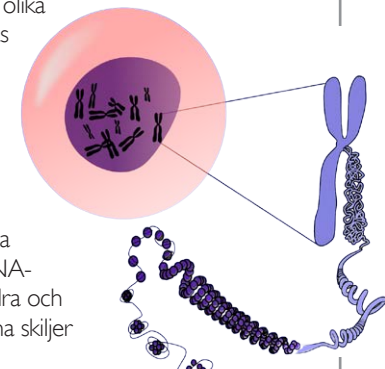


Källa: MinuteEarth

Bilden är hämtad från videon "Are We Really 99% Chimp?", publicerad av MinuteEarth, www.minuteearth.com, på deras Youtube-kanal: www.youtube.com/user/minuteearth. Videon tar på ett pedagogiskt sätt upp problematiken med att jämföra två genom, i det här fallet människans och schimpansens. I en kort artikel i Science, "Relative Differences: The Myth of 1%", från 2007, går vetenskapsjournalisten Jon Cohen Science in lite djupare på likheter och skillnader mellan de båda genomerna.

Från baser till kromosomer

DNA är uppbyggt av långa kedjor av nukleotider, innehållande kvävebaserna A, T, G eller C. Nukleotiderna bildar par, så kallade baspar, vilket resulterar i den dubbelsträngade DNA-molekylen. Illustrationen visar hur nukleotider bygger upp DNA, som organiseras i kromosomer i cellkärnan. (Tydliga kromosomstrukturer är dock endast synliga i mikroskop i samband med celledelning.) Jämförelser av olika arters genom kan försvåras av flera anledningar, bland annat av att arterna har olika antal kromosomer. Människan har till exempel 46 kromosomer och schimpansen 48. Det "enklaste" sättet att jämföra två arter är att studera DNA-regioner som liknar varandra och räkna hur ofta kvävebaserna skiljer sig åt i dessa.



Källa: pixabay.com



Axolotlns genom är ungefär
tio gånger större än
människans.
Foto: pixabay.com

November 2018

Nationellt resurscentrum för
biologi och bioteknik



Måndag Tisdag Onsdag torsdag Fredag Lördag *Söndag*

v. 44

| | | | | | | |
|----|----|----|-------------------|----------|----------------|-----------|
| 29 | 30 | 31 | Allhelgonadagen 1 | Tobias 2 | Hubert, Hugo 3 | Sverker 4 |
|----|----|----|-------------------|----------|----------------|-----------|

v. 45

| | | | | | | |
|------------------|--|--------------------|------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Eugen, Eugenia 5 | Gustav Adolf 6 Gustav Adolfsdagen  | Ingegerd, Ingela 7 | Vendela 8 EUSO, nationellt prov | Teodor, Teodora 9 | Martin, Martina 10 Mårtensafton | Mårten 11 Fars dag |
|------------------|--|--------------------|------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|

v. 46

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------|------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Konrad, Kurt 12 Bioresursdagar, gy | Krister, Kristian 13 Bioresursdagar, gy | Emil, Emilia 14 | Leopold 15 | Vibeke, Viveka 16 | Naemi, Naima 17 | Lillemor, Moa 18 |
|---------------------------------------|--|-----------------|------------|-------------------|-----------------|------------------|

v. 47

| | | | | | | |
|----------------------|-------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|--------------------|
| Elisabet, Lisbeth 19 | Marina, Pontus 20 | Helga, Olga 21 | Cecilia, Sissela 22 | Klemens 23 | Gudrun, Rune 24 | Katarina, Katja 25 |
|----------------------|-------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|--------------------|

v. 48

| | | | | | | |
|----------|-----------------|----------|---------|--------------------|---|---|
| Linus 26 | Asta, Astrid 27 | Malte 28 | Sune 29 | Anders, Andreas 30 | 1 | 2 |
|----------|-----------------|----------|---------|--------------------|---|---|

Hur stort är genomet?

Människans och elefantens genom består båda av drygt tre miljarder baspar, eller gigabaspar (Gbp) medan salamandern axolotl har 32 Gbp i sitt genom. Hur stort genom eller hur många kromosomer en organism har säger ingenting om hur fysiskt stor eller hur avancerad organismen är. Men ibland förekommer denna missuppfattning. Uppgiften nedan illustrerar hur DNA-storleken varierar mellan olika arter.

Besök www.ensembl.org och ta reda på antal kromosomer, baspar och kodande gener i genomet för några olika arter. Välj en organism i taget under rubriken "All genomes" till vänster. Klicka sedan på bilden med kromosomer, med texten "View karotype", när det är ett möjligt alternativ. Klicka annars på "More information and statistics". Besök även phytozome.jgi.doe.gov för att finna information om storleken på några olika växters genom.

Jämför genomens storlek samt antalet kromosomer och gener för ett urval av organismer. Vilken organism har till exempel störst genom eller flest antal kromosomer? Hur många gener finns hos människan och andra däggdjur? Diskutera i klassen.