

Sophia Breslin

Thomas Desvignes & John H. Postlethwait



Hva bestemmer
kjønnsutvikling hos fisk?

Oversatt av
Benedicte Garmann-Aarhus

Vanligvis kan man ikke skille hann- og hunnfisk basert på utseende.

Marmorisfisk

Hann



Men i noen tilfeller kan hanner og hunner være ulike. Dette kalles kjønnsdiformisme.

Malt isfisk

Hunn



Stripete gattfinne

Svart gattfinne

Noen ganger er hanner og hunner av samme art så ulike at tidligere har man trodd at de var ulike arter!

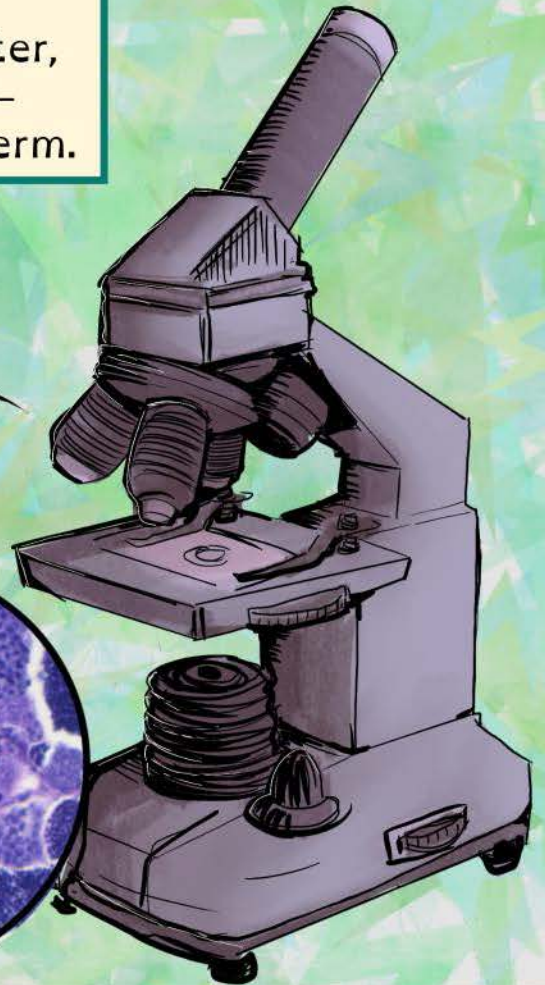
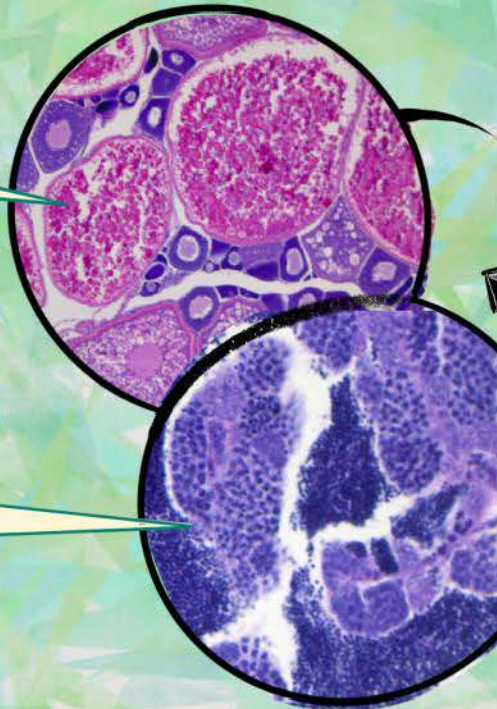
Blåhoder



Utover de fysiske forskjellene, så er hannene og hunnene ulike på andre måter, spesielt når det kommer til kjønnsorganene – organene som lager kjønnsceller: egg og sperm.

Hunner har en rognsekk som produserer store egg.

Hanner har testikler som produserer mikroskopiske sædceller!

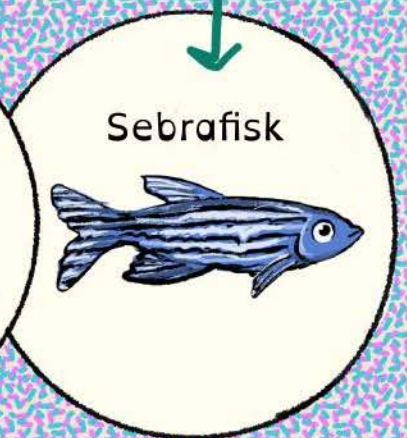
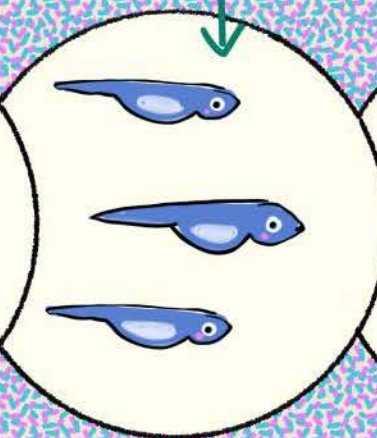
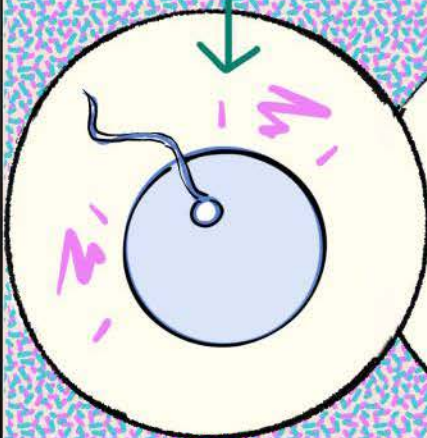


Under reproduksjon smelter sædcellen sammen med egget og danner en zygote,

som utvikler seg til et embryo,

som klekker til et fiskeyngel,

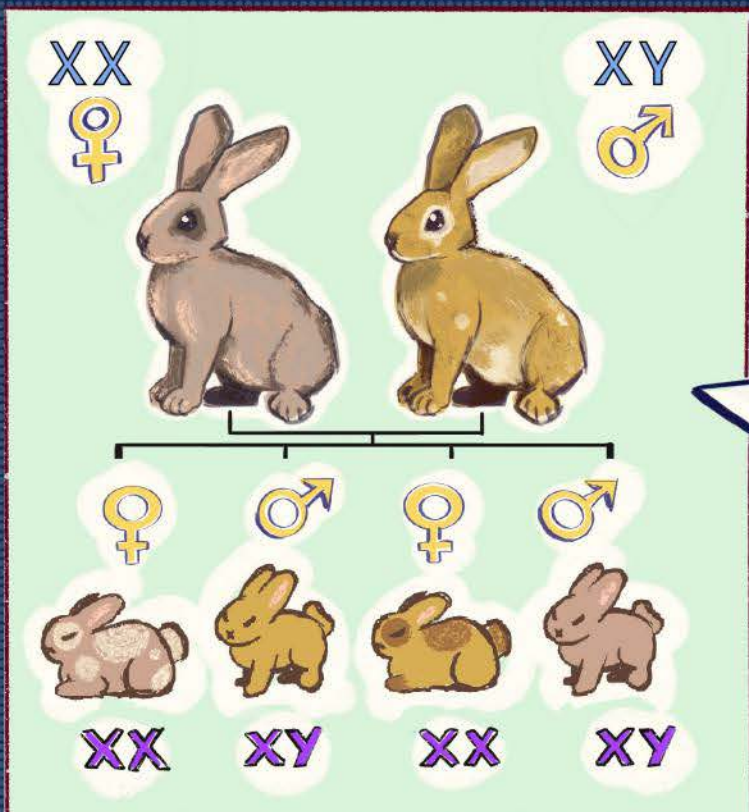
som blir til en kjønnsmoden fisk, med fullt utviklet rognsekk eller testikler.



Hvilke faktorer avgjør om fiskens kjønnsorganer skal bli til rognsekk eller testikler?



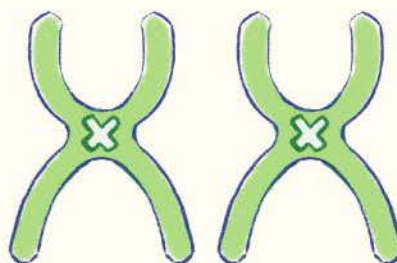
For de fleste virveldyr bestemmes kjønn av gener, som vi kaller genetisk kjønnsbestemmelse. Det som regulerer hvorvidt fisken får hannlige eller hunnlige kjønnsorganer er kjønnsbestemmende gener .



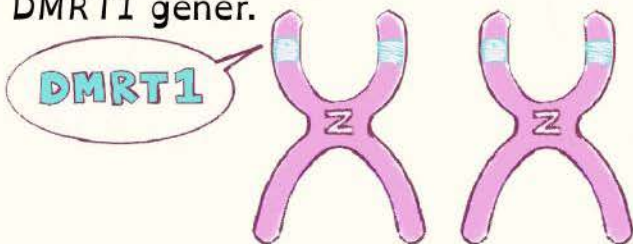
Det kjønnsbestemmende genet hos pattedyr kalles SRY, og finnes på Y kromosomet. Individuer som har ett X- og ett Y-kromosom utvikler vanligvis testikler.



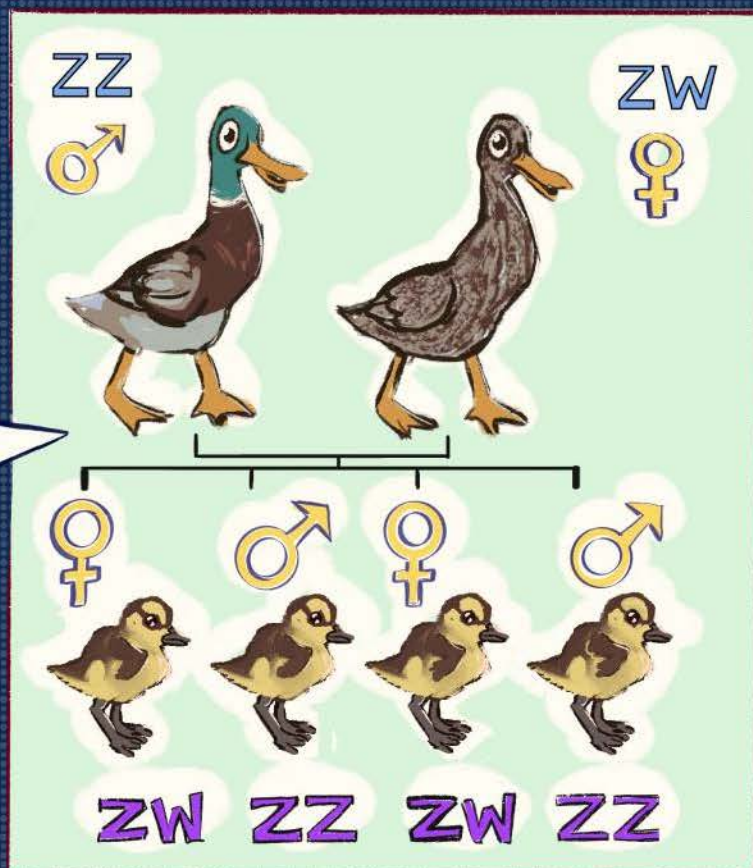
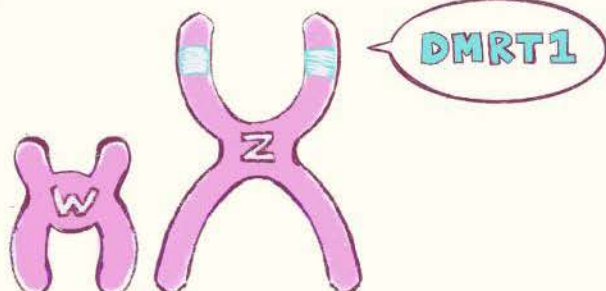
Mens individer med to X kromosomer utvikler vanligvis eggstokker.



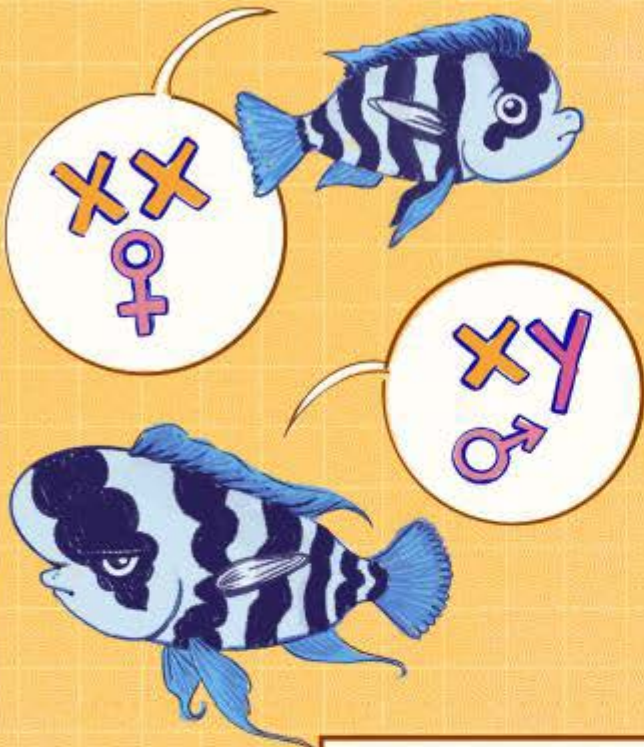
Hos fugler er det omvendt: deres kjønnsbestemmende gen er DMRT1 som ligger plassert på Z kromosomet. Hanner har to Z-kromosomer, og dermed to DMRT1 gener.



Mens hunner har kun ett Z-kromosom, og ett W-kromosom, og derfor bare ett DMRT1 -gen.

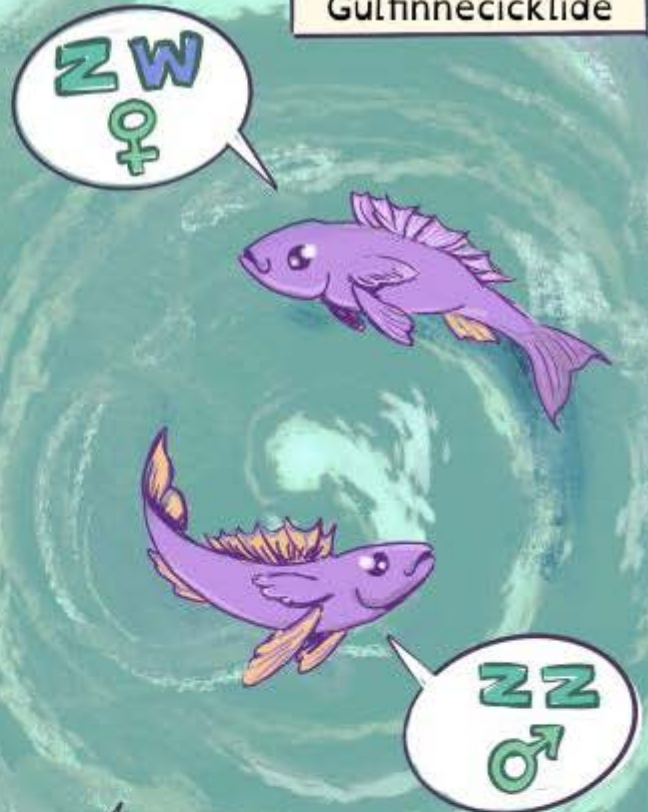


Akkurat som pattedyr har mange fisk et XX-XY-kjønnsbestemmelsesystem.



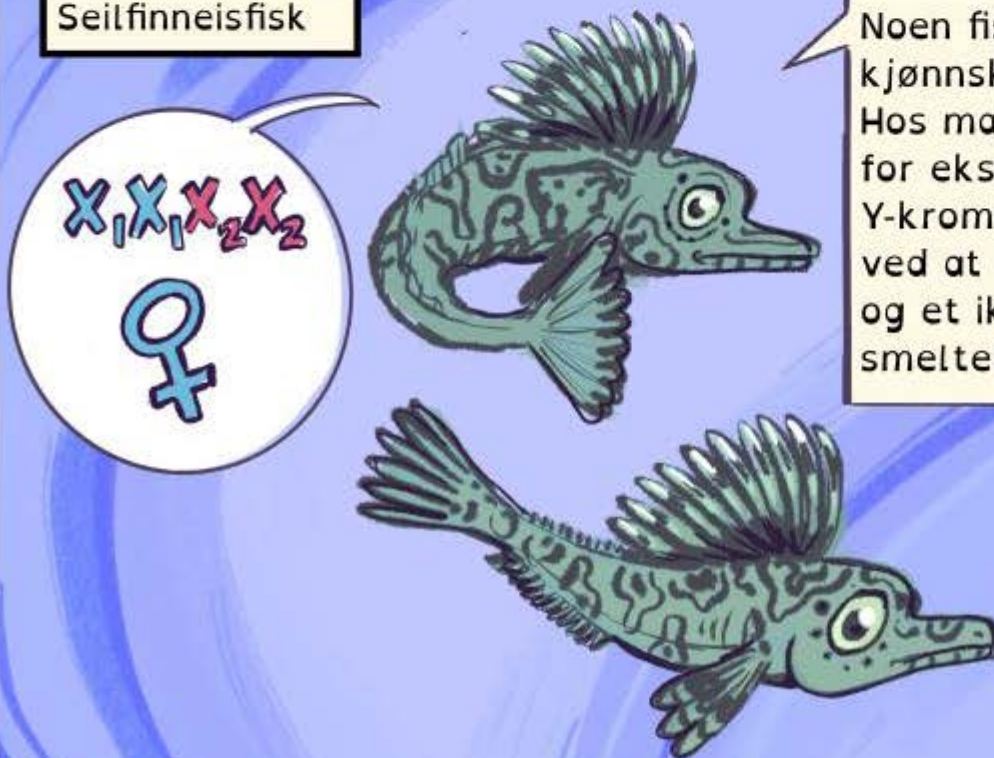
Pukkelhodecicklide

Gulfinnecicklide



Mens andre fisk har et ZZ-ZW-kromosomsystem, slik som fugler.

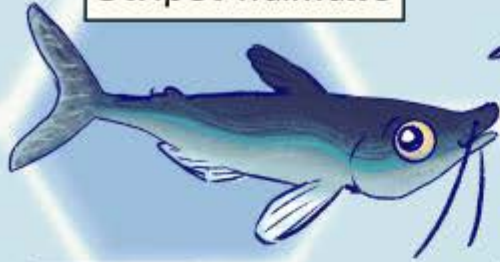
Seilfinneisfisk



Noen fisk har andre kjønskromosomvariasjoner. Hos mange antarktiske fisk, for eksempel, har Y-kromosomet blitt dannet ved at et kjønskromosom og et ikke-kjønskromosom smeltet sammen.

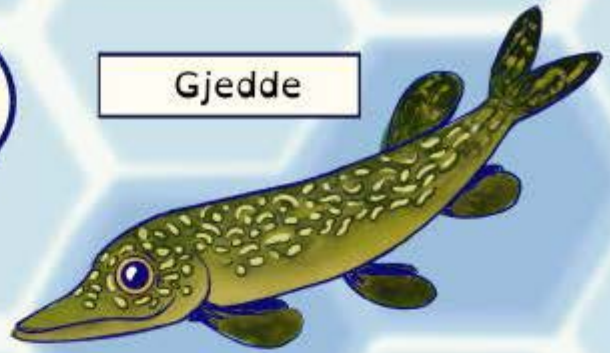
Merkelig nok, så har fisk mange ulike kjønnsbestemmende gener, i stedet for å ha ett enkelt gen, slik som alle pattedyr og fugler har.

Stripet haimalle



amhr2

Gjedde

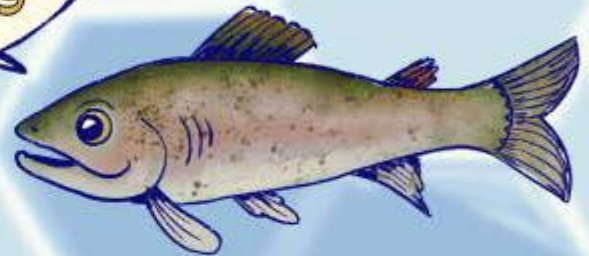


Sild



amh

Regnbueørret



irf9

bmpr1b

Blind huletetra



gdf6

Japansk risfisk



dmy

Stor ravfisk

hsd17b1



Filippinsk risfisk



gsdf

Senegaltunge

fshr



Indisk risfisk



sox3

Men noen ganger kan selv nært beslektede fisk ha ulike kjønnsbestemmende gener, slik som disse tre risfiskartene.

Noen fisk kan endre kjønn som voksne.
Disse kaller vi sekvensielle hermafroditter.

Protogyni betyr at fisken først blir til en hunn, og deretter blir til en hann. «Proto-» betyr «først» og «-gyn» betyr «kvinne», dermed betyr protogyni «først kvinne».



Grønn nebbgylt



Mens protoandri refererer til arter som først blir til hanner, og senere går over til å være hunner. Her betyr «-andri» mann, og dermed betyr protoandri «først mann».

Klovnefisk



Det finnes flere atypiske måter for fiskekjønn å dannes – eller ikke dannes...

I noen arter kan nemlig individer veksle mellom å være hann eller hunn: et toveis kjønnskifte.

Blåbåndkutling



I sjeldne tilfeller kan fiskeindivider ha både rognsekk og testikler, og dermed produsere egg og sædceller samtidig! Da kaller vi dem simultanhermafroditter.

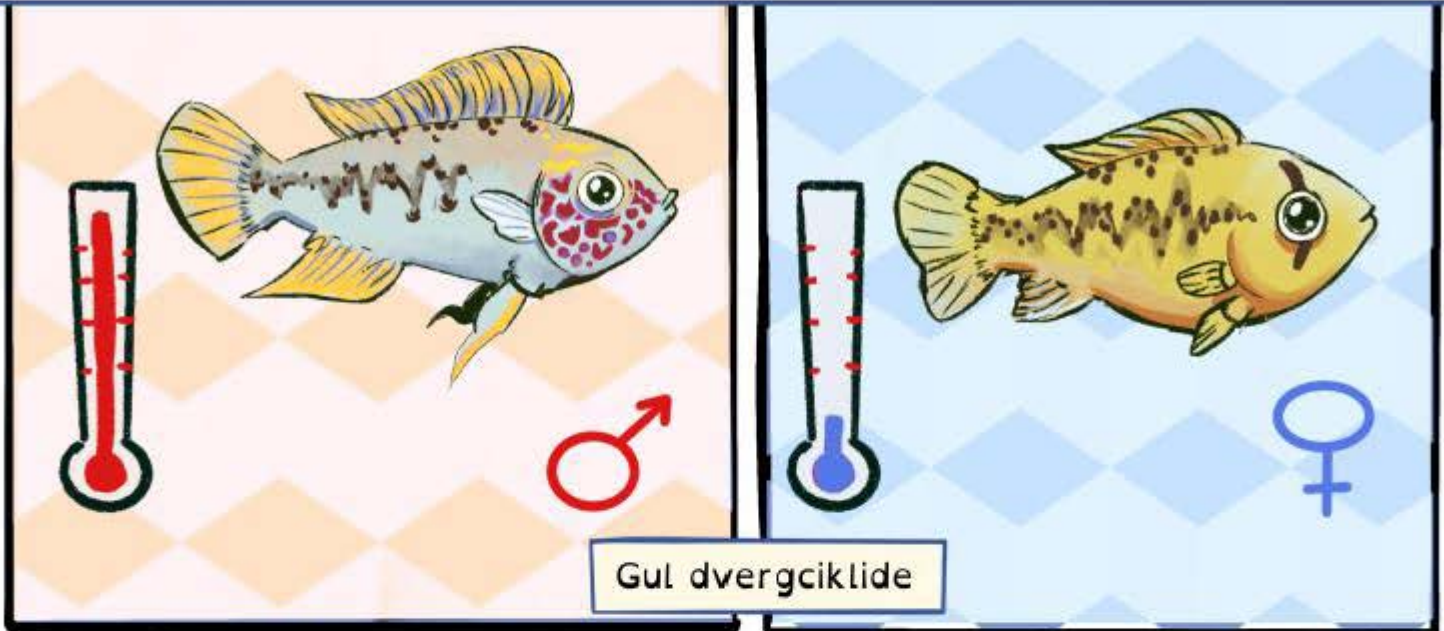
Fjernstyrte undervannsfarkoster (ROV-er) kan utforske havbunnen og observere disse sjeldne fiskene.



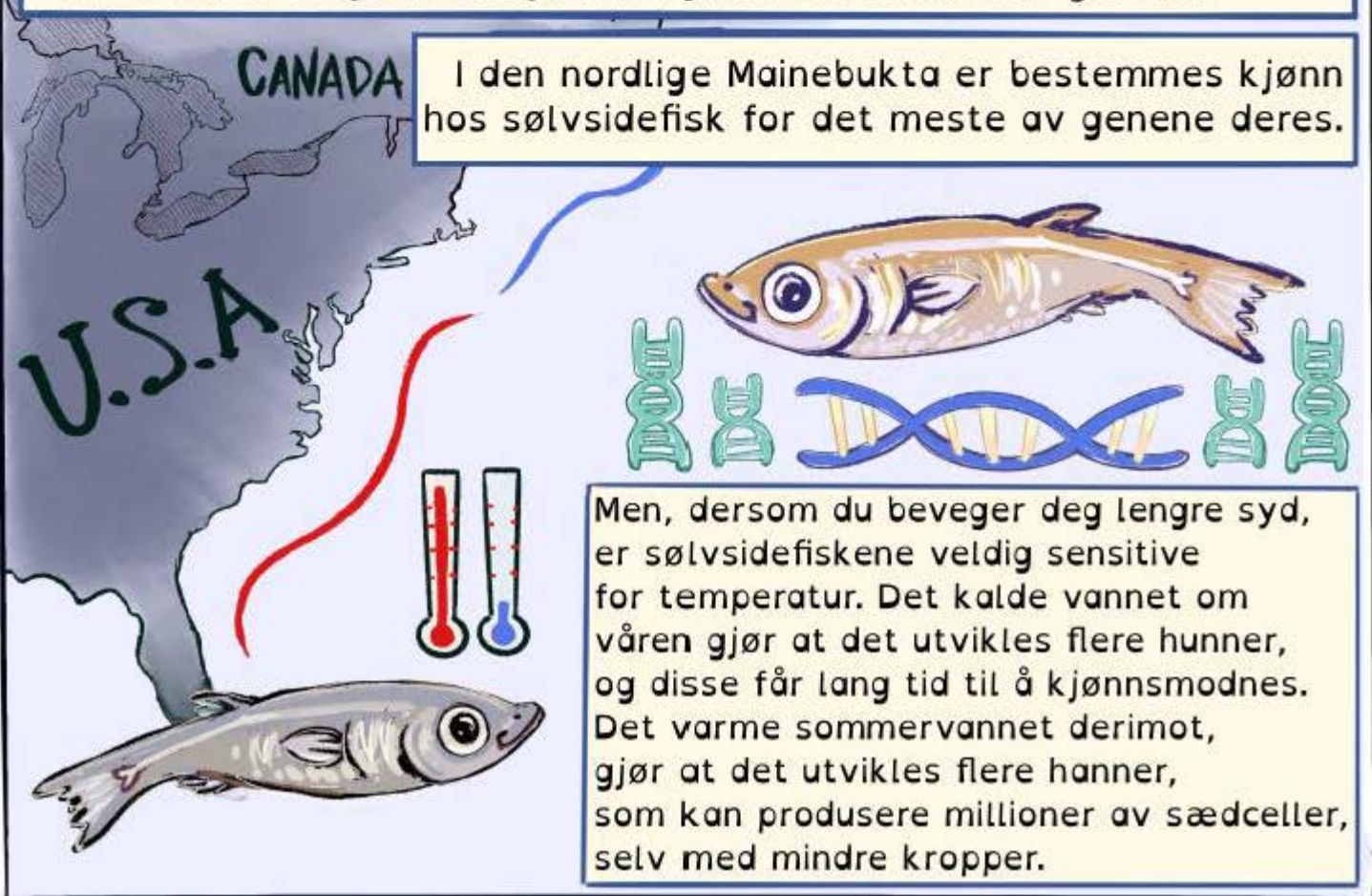
Styltefisk

I enkelte tilfeller bestemmer ikke gener hvilket kjønn en fisk skal ha, men miljøet. Vi kaller denne typen kjønnsbestemmelse for miljøbetinget kjønnsbestemmelse.

For eksempel kan temperatur av og til bestemme hvilket kjønn en fisk skal få.



Og helt til slutt, så kan gener og miljø interagere: i noen arter kan effekten av miljø overstyre de kjønnsbestemmende genene.



Og dette er ikke alle måtene kjønn kan bestemmes hos fisk engang. Omtrent alle løsninger du kan tenke på finnes!

Hvorfor er kjønnsbestemmelsesmekanismer hos fisk så allsidige, mens fugler og pattedyr kun har én måte å utvikle kjønn på?



Har kjønnsbestemmelsessystemer bidratt til det store mangfoldet av fiskearter? Vi har fortsatt så mye å lære.

Oversettelser av

Norsk: Benedicte Garmann-Aarhus

Dansk: Henrik Lauridsen

Fransk: Thomas Desvignes & Guillaume Lecointre

Italiensk: Luca Schiavon & Chiara Papetti

Portugisisk: Isabela Lagana Ohara, Oscar Akio Shibatta, & Brian Sidlauskas

Spansk: Manuel Novillo & Alejandro Valdivieso

Tysk: Angelika Schartl

Fonten som er brukt er OpenDislexic-Alta,
en skrifttype som er utviklet for å hjelpe mot noen
av de mest vanlige typene av dysleksi.

Tegneserien er utviklet som en del av
University of Oregon Science and Comics Initiative.

Dette materialet er basert på arbeid som er støttet av The Office of Polar Programs at the National Science Foundation under NSF bevilgning snummer OPP-2232891. Alle holdninger, funn, konklusjoner eller anbefalinger uttrykket i dette materialet er forfatternes egne, og uttrykker ikke synspunktene til National Science Foundation.

Dette arbeidet ble støttet av The National Institute of General Medical Sciences (NIGMS) ved The National Institutes of Health under bevilgningsnummer R35GM139635. Forfatterne er ansvarlige for innholdet, og det representerer ikke nødvendigvis de offisielle holdningene til «The National Institutes of Health».



