



9. Alternativne strategije u podizanju potomstva



Alternativne strategije u podizanju potomstva

Postoje značajne individualne razlike između jedinki iste vrste u načinima na koje se natječu za oskudne resurse. Nekada se ponašanje koje odudara od većinskog smatralo abnormalnim, dok se danas individualne razlike u ponašanju smatraju **strategijom**

Hipoteze za razvitak alternativnih strategija unutar vrsta

1. Promjenjiv okoliš
2. Učiniti najbolje u lošoj situaciji
3. Alternativne strategije u evolucijskoj ravnoteži

1. Promjenjiv okoliš

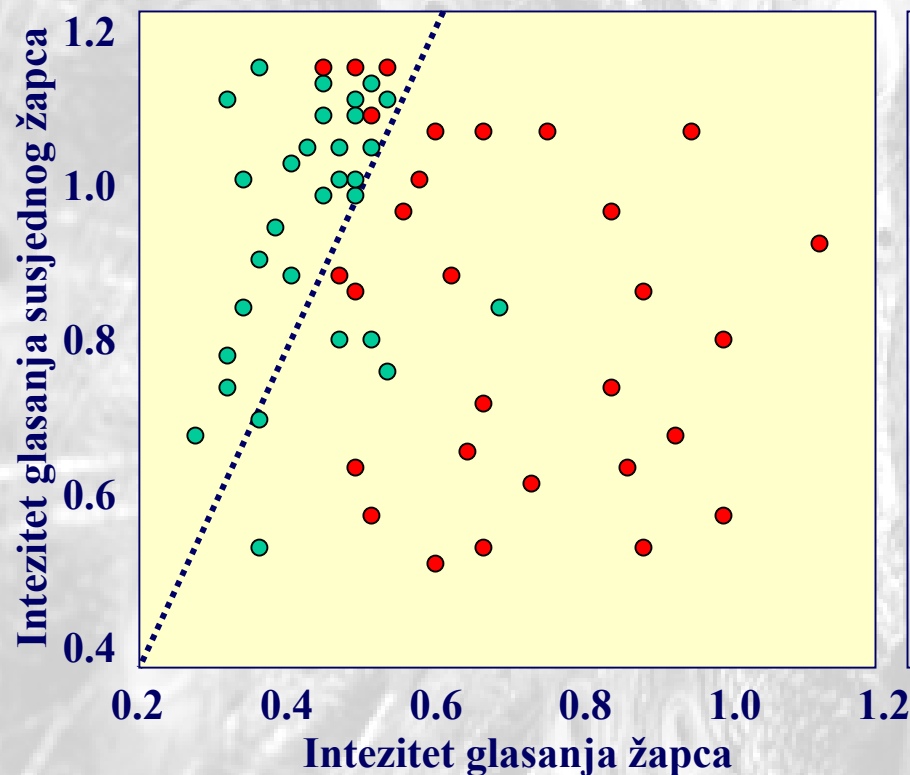
Najbolja strategija ovisi o okolišu, pa ukoliko je on raznolik u prostoru i promjenjiv u vremenu, tada može egzistirati više strategija, štoviše, jedinke mogu promijeniti svoje ponašanje u ovisnosti o okolišu (npr. jarko obojeni mužjaci riba u dubljim vodama, a neupadljivost u plitkim vodama)



2. Učiniti najbolje u lošoj situaciji

Jedinke koje su male rastom se ne mogu uspješno natjecati putem borbe ili pokazivanjem, pa se moraju razviti alternativne strategije (Npr. mali mužjaci kod žaba javljaju se kao sateliti na teritorijima velikih mužjaka. Budući da veliki mužjaci svojim glasanjem privuku veliki broj ženki, satelitski mužjaci uspijevaju doći do ponekog parenja; u jednom eksperimentu od 73 parenja satelitski mužjaci su ostvarili 2; Howard, 1978)

Dilema mužjaka: glasati se i pokušati privući ženke ili se ne glasati i biti satelit drugom mužjaku



Prognoza je da bi mužjak trebao postati satelit susjednom mužjaku ukoliko je susjedovo glasanje više od dvostruko glasnije. Isprekidana crta odvaja područja u kojima bi mužjak trebao biti satelit ili bi trebao sam dozivati ženke, dok točke pokazuju stvarne eksperimentalne podatke.

● Satelitski mužjaci

● Mužjaci koji dozivaju ženke

Mala veličina jedinke može biti pitanje dobi (mlade su jedinke manje), pa jedinke mogu mijenjati svoje ponašanje kako postaju starije

Nekada manji rast može biti fiksiran tijekom čitavog života (npr. zbog lošijih uvjeta prehrane).

Primjer: Zemljišne ose – kopači i letači

Kod ove vrste pčela ženke kopaju u tlu. Veliki mužjaci patroliraju iznad tla i kada ugledaju ženku spuštaju se na tlo i kopaju za ženkom kako bi se parili (pri tome se često moraju boriti s drugim mužjacima)

Mali mužjaci se ne spuštaju na tlo, oni lete iznad tla i pare se s ženkama koje su umakle velikim mužjacima



3. Alternativne strategije u evolucijskoj ravnoteži

Čak i kada nema fenotipskih ograničenja (npr. mali rast) ili ograničenja koja proizlaze iz okoliša (npr. siromaštvo hranom), jedinke mogu primjenjivati različite strategije, jer uspjeh jedne strategije ovisi o tome što rade druge jedinke

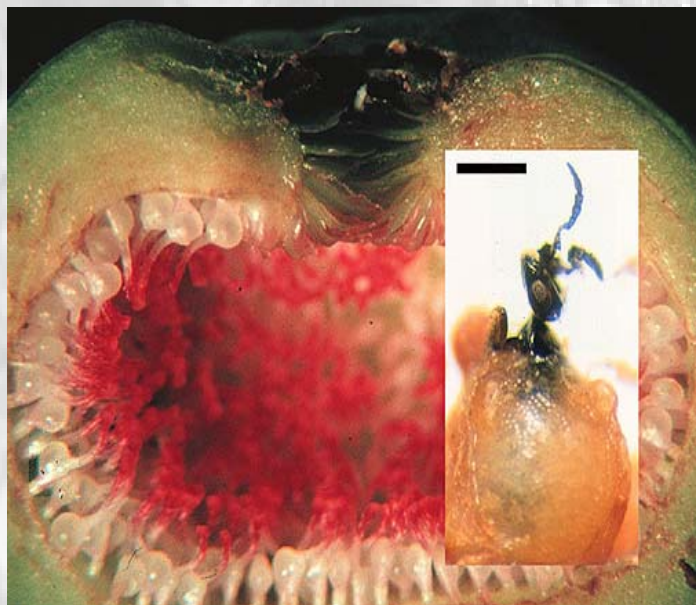
Ukoliko imamo dvije ESS očekujemo njihov podjednak uspjeh

Primjer 1: Losos (veliki i mali mužjaci)



Mužjaci ove vrste lososa mogu prolaziti dva tipa spolnog sazrijevanja. Mužjak koji sazrije nakon 2 godine ostaje rastom mali, bez izraženih sekundarnih spolnih značajki (kriptičan). Mužjak koji spolno sazrije nakon 3 godine je velik rastom, sa izraženim čeljustima za borbu s drugim mužjacima. Strategija velikog mužjaka je **borba za ženke**, a malog mužjaka **prikradanje ženkama**

Primjer 2: Smokvina osica (borci i rasprostranjivači)



Mužjaci koji se izvale iz jaja u plodu smokve se javljaju u dvije forme:

1. Beskrili mužjaci, imaju velike čeljusti, borci su, ostaju u smokvi i pare se s novoizleglim ženkama
2. Krilati mužjaci, resurse ulažu na rasprostranjenje, nisu agresivni, pare se s ženkama koje izlaze iz plodova smokve

Uspjeh svake od strategija ovisi o frekvenciji svakog od tipova mužjaka, kao i o disperziji ženki među smokvama

Nađeno je da je proporcija krilatih i beskrilih formi takva da prosječni reproduktivni uspjeh obiju strategija bude podjednak (Hamilton, 1979)

Problemi u procjeni cijene i koristi alternativnih strategija

Uvijek kada u populaciji postoje jedinke koje primjenjuju različite strategije, korisno je postaviti dva pitanja (Caro i Bateson, 1986):

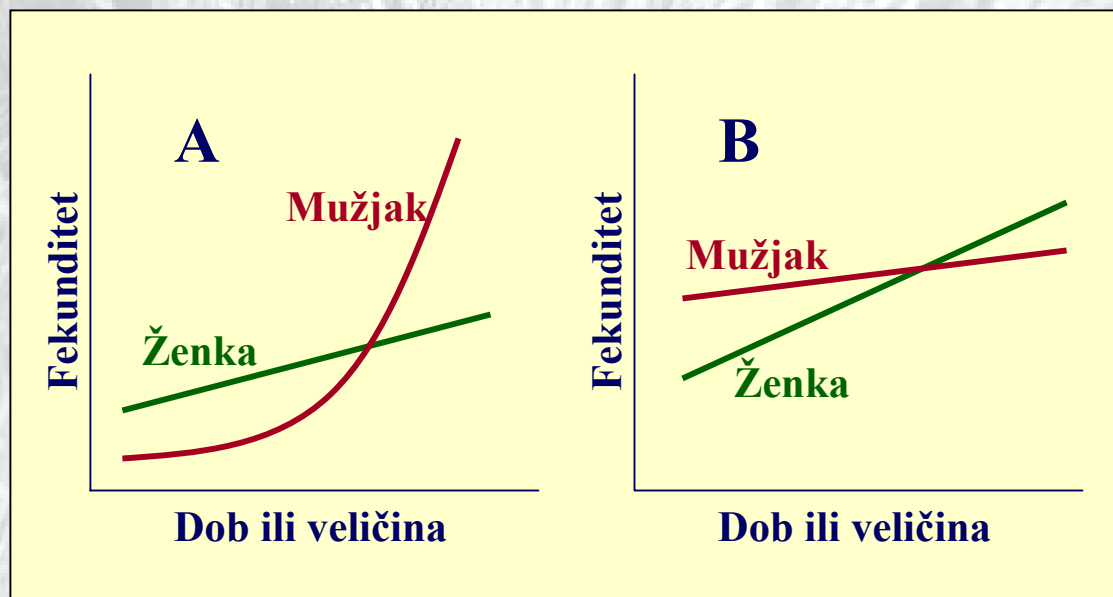
- 1. Koji su uzroci razlika u ponašanju (genotip, okoliš)?**
- 2. Je li isplativost različitih strategija jednaka ili različita?**

Postoje brojni faktori koji otežavaju davanje odgovora na ova pitanja (teško je dokazati jednakost isplativosti, lakše je mjeriti korist nego cijenu, varijacije u ponašanju ne moraju biti alternativne strategije itd.)

Tamo gdje je očito da dvije strategije daju podjednak uspjeh korisno je prepoznati da se to može dogoditi na 3 načina:

- 1. Polimorfizam – uvjetovan genetički ili uvjetima u okolišu**
- 2. Jedinke primjenjuju različite strategije u proporcijama koje zadovoljavaju mješovitu ESS**
- 3. Procjena ponašanja – jedinka odluku o svom ponašanju temelje na procjeni što rade druge jedinke u populaciji**

Promjena spola kao alternativna strategija



(A) Kada je kompeticija između mužjaka velika, tada jedino veliki mužjaci mogu biti uspješni u ostvarivanju parenja. Iako fekunditet ženke također raste s veličinom, utjecaj veličine mužjaka na reproduktivni uspjeh je ipak snažniji. U takvim uvjetima isplativije je biti ženka kod male veličine (sve se ženke ionako pare), a mužjak kad je jedinka veća (jedino će se veliki mužjaci pariti) (**protogini hermafroditizam**). (B) Kada je kompeticija između mužjaka manjeg inteziteta, tada će o veličini tijela više ovisiti fekunditet ženke nego fekunditet mužjaka. To će favorizirati situaciju u kojoj će jedinka život započeti kao mužjak, a kad postane velika promijenit će se u ženku (**protoandrični hermafroditizam**)

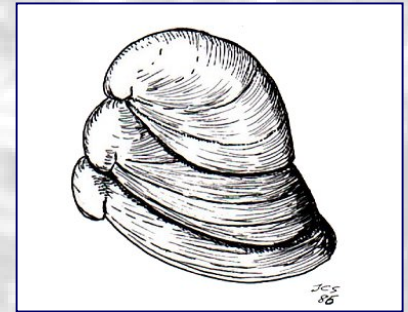
1. Protogini hermafroditizam (čest kod riba)

Mnoge ribe su protogini dvospolci (najprije sazrijevaju u ženke). To se dovodi u vezu s činjenicom da se mužjaci bore za ženke, pa su u tome uspješniji ukoliko su veći i s izraženim sekundarnim spolnim značajkama. Mnoge su teritorijalne ribe koraljnih grebena protogine.



Riba čistač *Labroides dimidiatus* živi u skupinama od 10-15 jedinki. Samo najveća jedinka u skupini je mužjak i ona je živih boja, dok su ostale ženke neuglednih boja. Ukoliko se ukloni mužjak, najveća ženka će promijeniti spol i postati mužjak

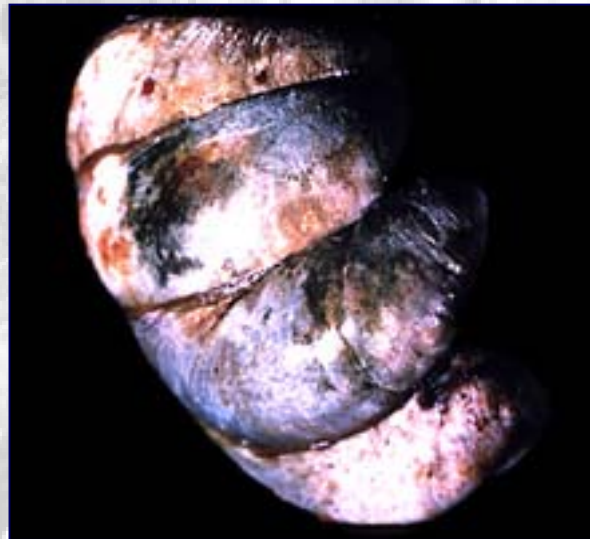
Protogini dvospolci su i mnogi beskralježnjaci (školjkaši, poliheti, kozice, žarnjaci itd.)



Crepidula fornicata



Karakteristične piramide puževa *Crepidula fornicata* u kojima se veće i starije ženke nalaze pri dnu, a manji i mlađi mužjaci na vrhu. Kontakt s drugim jedinkama stimulira promjenu spola.



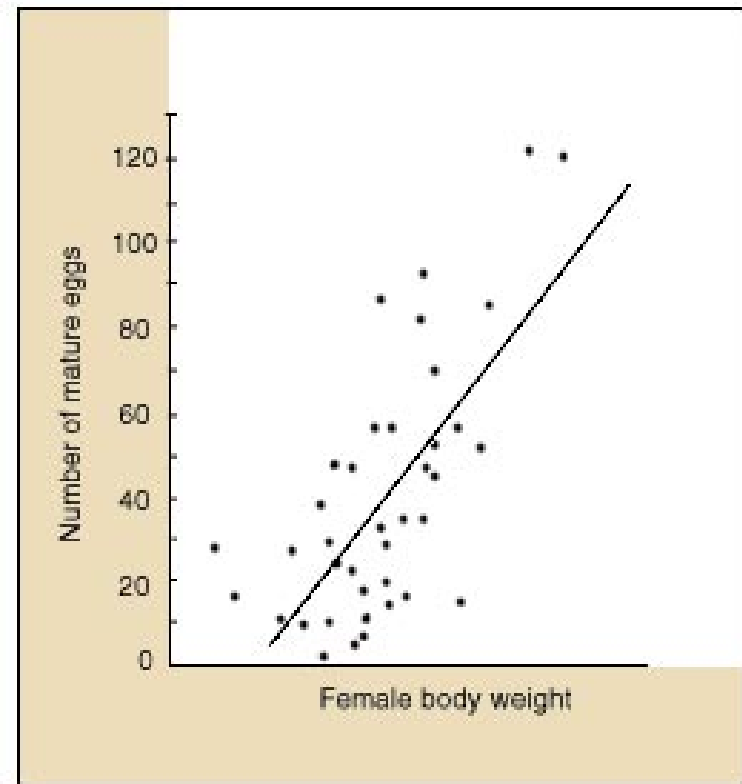
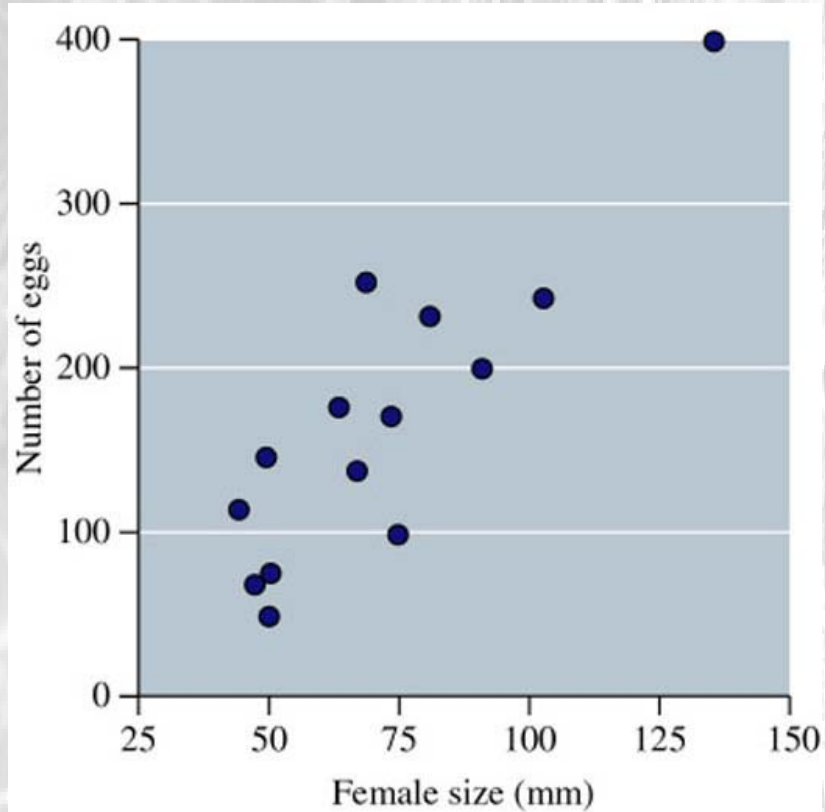
1. Protoandrični hermafroditizam



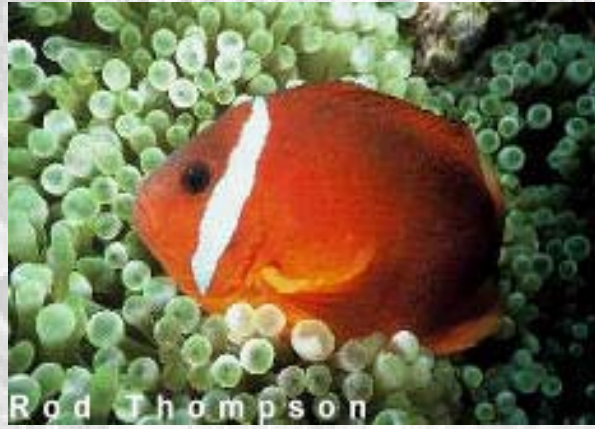
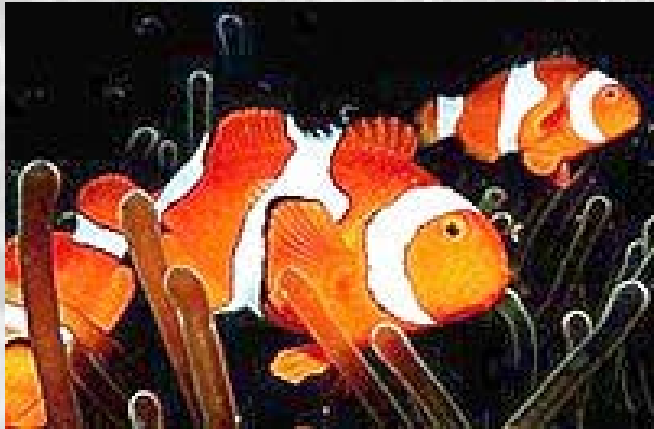
Kozica *Pandalus borealis* najprije sazrijeva kao mužjak, a onda nakon određenog vremena mijenja spol.

Zbog intezivnog izlovljavanja promjena spola se događa sve ranije.





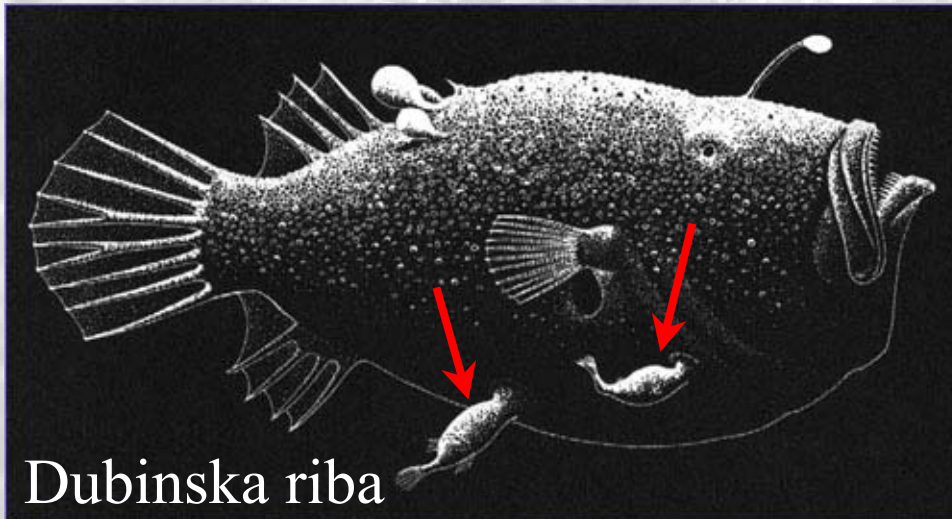
Kod protoandričnih riba ženke su velike jedinke što se odražava kroz njihov veliki fekunditet



Ribe klauni žive u mutualističkoj simbiozi s vlasuljama. Često s jednom vlasuljom žive dvije ribe od kojih je ona koja je veća uvijek ženka. Ako se ukloni ženka, te se preostalom mužjaku pridruži rastom manja jedinka mužjak će promijeniti spol i postati ženka

Patuljasti mužjaci

Kada je vjerojatnost nalaženja partnera za parenje mala (zbog velikih udaljenosti i/ili rijetkih populacija) česta je pojava patuljastih mužjaka koji žive pričvršćeni za ženku (često kao paraziti). Ova pojava osigurava uspješnost parenja.



Dubinska riba



Puž *Volvatella ayakii*

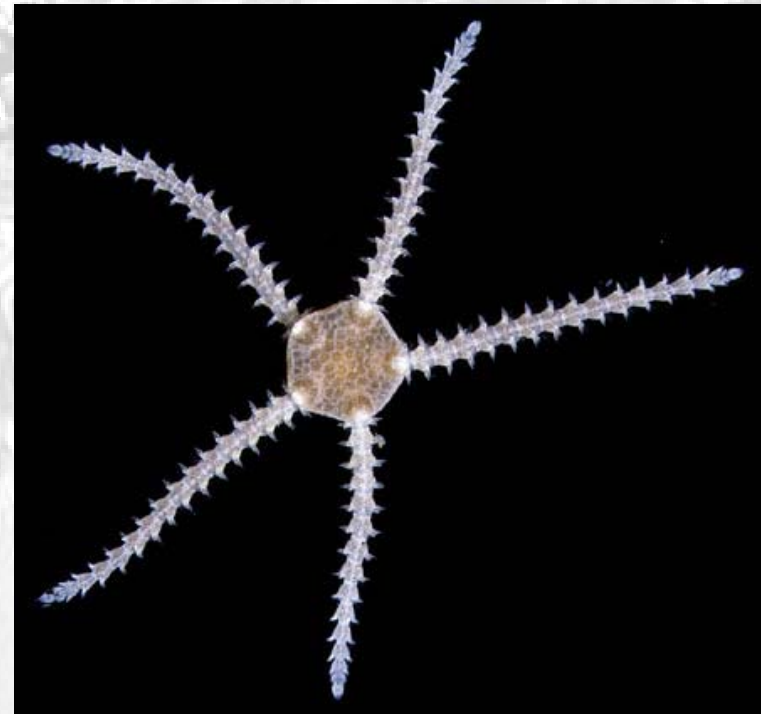
Patuljasti mužjaci



Neke vrste rakova vitičara imaju patuljaste mužjake koji žive unutar ljuštura ženke



Kod nekih vrsta zmijača patuljasti mužjak je priljepljen “usta na usta” uz ženku (mužjak nije veći od središnjeg diska ženke)



Zašto sisavci ne mijenjaju spol?



1. Spolovi su kod sisavaca znatno više diferencirani nego kod riba (npr. postoji unutrašnja oplodnja, briga za mlade od strane ženke tijekom trudnoće i laktacije), pa bi bilo “preskupo” promijeniti spol (sve ribe koje mijenjaju spol imaju relativno jednostavne spolne organe i vanjsku oplodnju)
2. Za sisavce je neophodno iskustvo da bi se postalo uspješan mužjak. Dakle, bolje je reprodukciju odgoditi dok su mladi, a energiju uložiti u rast i učenje kako bi kao odrastao mžjak bio uspješan