

11. Kooperacija i pomaganje



Stupanj genetičke srodnosti jednak je između roditelja i djece, kao i između braće i sestara i iznosi 0.5

Razlozi zbog kojih je pomaganje potomaka u prirodi češće nego pomaganje braće ili sestara mogu biti različiti:

1. Mladi imaju veću korist od pomoći nego odrasle jedinke
2. Mlade je lakše sa sigurnošću prepoznati kao srodnike
3. Mladi su pristupačniji; ostaju uz roditelje, dok se braća/sestre rasprše
4. Braća/sestre imaju više izgleda da budu direktni kompetitori pomagaču u odnosu na njegove potomke (pogotovo kod sporo ili kontinuirano rastućih vrsta; npr. ribe)
5. Mladi imaju veću vrijednost izraženo kroz očekivanu buduću reprodukciju
6. Kod vrsta kod kojih oba roditelja brinu za mlade doprinos partnera u podizanju mladih općenito favorizira vlastito roditeljstvo u odnosu na pomaganje srodnicima u podizanju njihovih potomaka

Ipak, pored roditeljske brige, dosta je primjera kada je pomaganje usmjereno prema drugim jedinkama (pomaganje drugim jedinkama koje se manifestira kroz hranjenje i zaštitu mladih zabilježeno je kod 200 vrsta ptica i 120 vrsta sisavaca)

Postoje dvije glavne kategorije pomagača:

- 1. Pomagači u gnijezu (leglu) –** Oko 80% vrsta ptica i sisavaca ima ovakve pomagače (par + više mlađih jedinki koje pomažu)
- 2. Višebrojni partneri u parenju –** nekoliko mužjaka i ženki dijeli leglo

Kako pomaganje može biti favorizirano putem selekcije?

- 1. Genetičke predispozicije za pomaganje**

Genetička se korist može ostvariti kroz:

Indirektnu komponentu fitnessa – pomaganje bliskih srodnika

Direktnu komponentu fitnessa - mutualizam

- 2. Ekološke prisile (uvjeti u okolišu)**

Primjer 1: Pomaganje kod ptice floridske grmne šojke (*Aphelocoma coerulescens*)

Ptice tijekom parenja žive u parovima i oko polovice parova ima pomagače (1-2 godine stare ptice); prosječan broj pomagača po paru je 1.8

1. Korist koju od pomagača ima jedinka koja se pari:

Parovi s pomagačima podignu više mladih

Pomagači sudjeluju u dvije vrste aktivnosti:

Obrana gnijezda od predatora; upozoravanje na opasnost

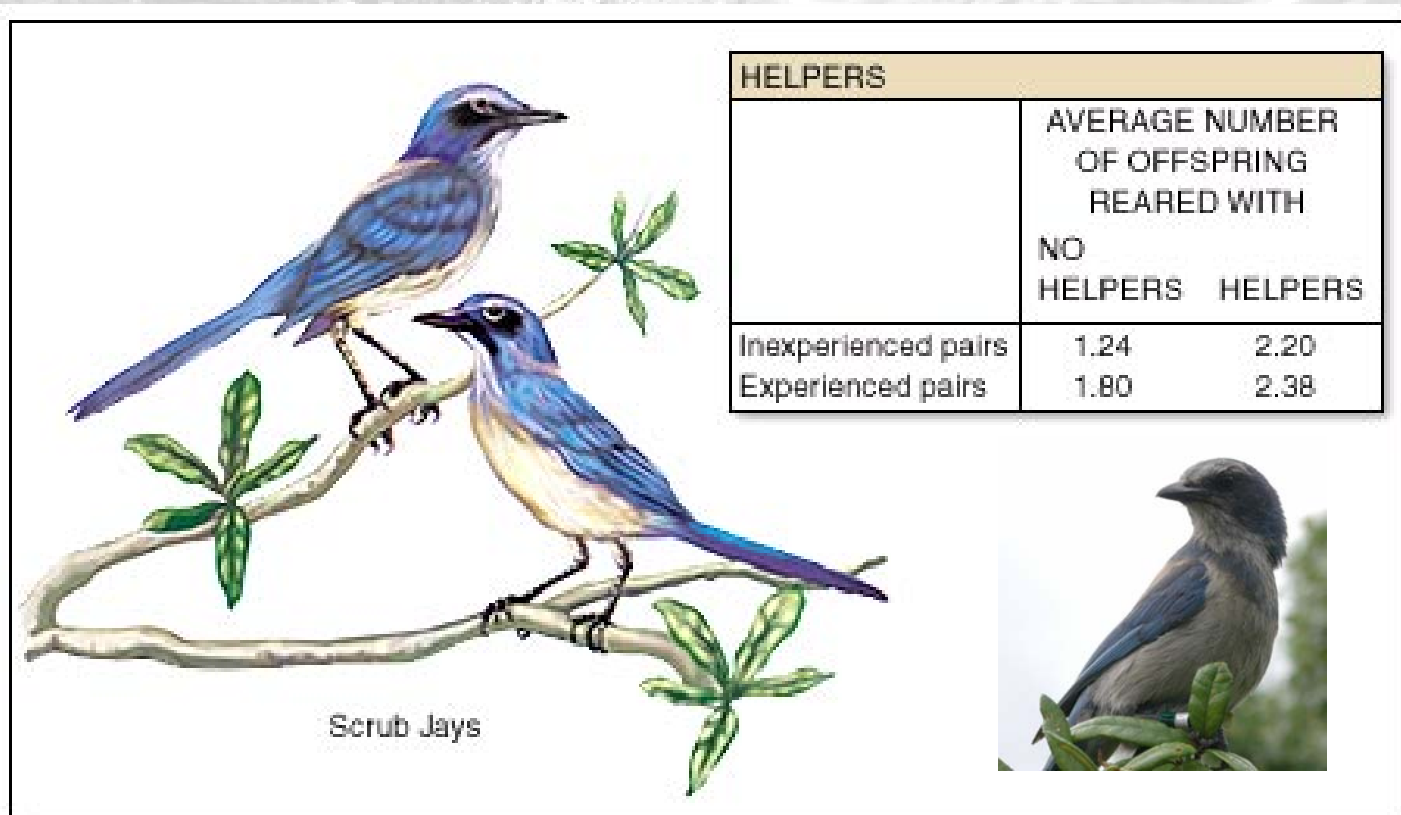
Hranjenje mladih (osiguraju i do 30% hrane) $\Rightarrow$ povećava preživljavanje roditelja
(genetički dobitak za pomagača)



2. Zasićenost okoliša (ekološka prisila)

Ukoliko mlada šojka može uspostaviti vlastiti teritorij i pariti se to je za nju najbolje rješenje

Ali, ako je stanište zasićeno, najbolje je ostati uz roditelje i pomagati (pomaganje je i jedan oblik učenja koji povećava uspjeh ptica kada se budu same parile)



Više mladih podignut će parovi koji imaju pomagače, kao i parovi koji imaju iskustva u podizanju mladih

3. Korist zbog nasljeđivanja teritorija

Gotovo polovica od preživjelih muških pomagača nasljeđuje dio ili čitav teritorij od roditelja

Pomaganjem se teritorij povećava



Rekapitulirajmo odgovore na neka pitanja:

Zašto neke ptice ostaju kod kuće i pomažu

- 1. Povećavaju svoje šanse za preživljavanje**
- 2. Šanse za uspješno rasprostranjenje i formiranje vlastitog teritorija su male**
- 3. U slučaju mužjaka, nasljeđuju dio očevog teritorija**

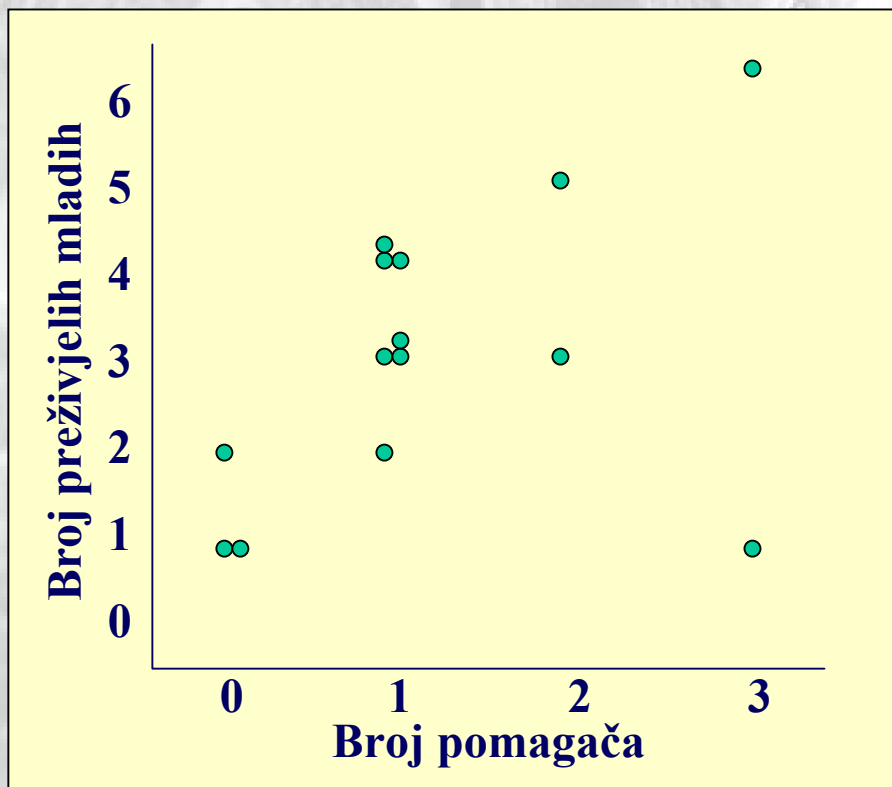
Pomaganje predstavlja prednost jer:

- 1. Povećava preživljavanje pomagačevih roditelja (genetička korist)**
- 2. Povećava proizvodnju pomagačevih srodnika (genetička korist)**
- 3. Može rezultirati povećanjem teritorija što daje šansu pomagačima da i sami dobiju dio teritorija i imaju vlastito potomstvo**

Primjer 2: Crnoleđi šakal (*Canis mesomelas*) – Serengeti

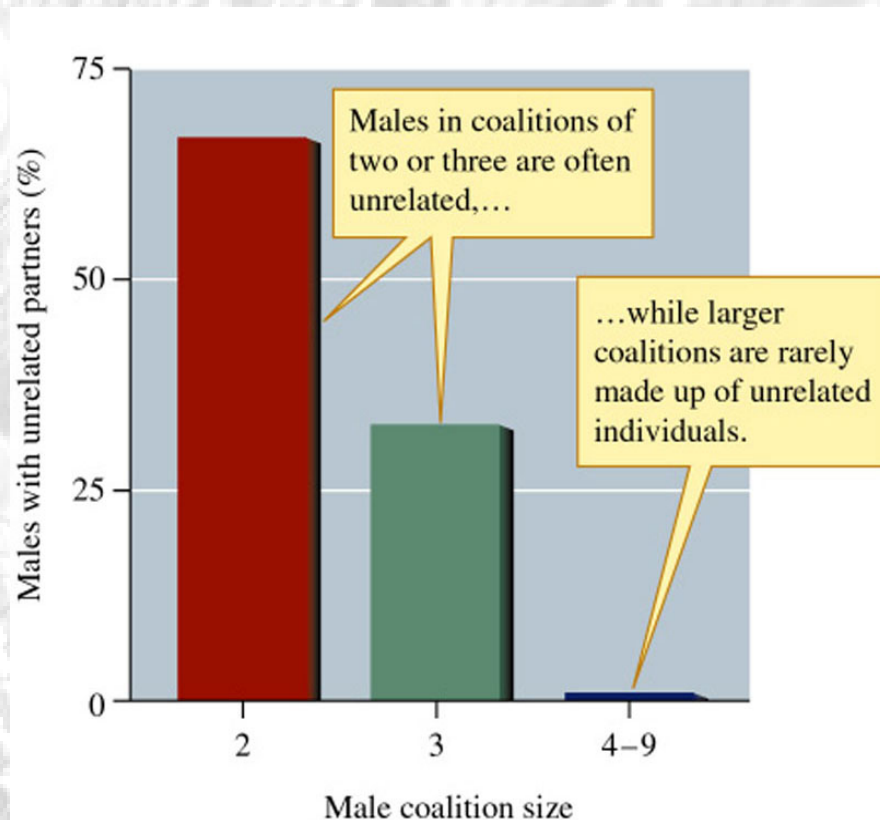
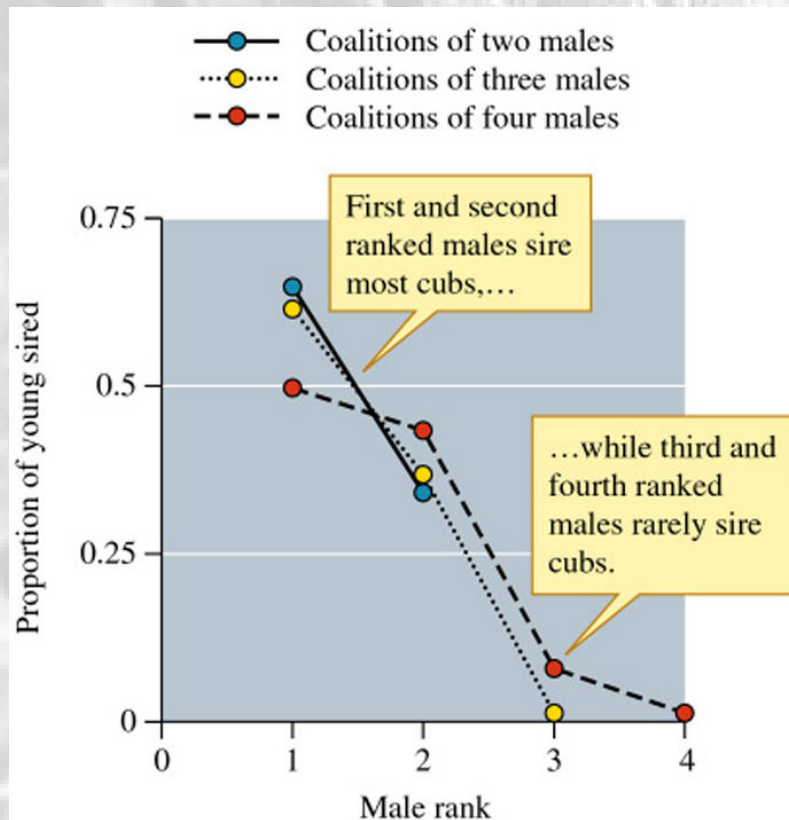
Monogamni parovi imaju 1-3 mlada iz prethodnog okota koji pomažu u hranjenju mladih, stražarenju i upozoravanju na opasnost, igraju se s mladima i uče ih

Veći broj pomagača ima za rezultat veću stopu preživljavanja mladih



**Reproduktivni uspjeh kod šakala
bio je pozitivno koreliran s
brojem pomagača u skupini**

Primjer 3: Pomaganje kod lavova i srodnost pomagača



Najveći broj parenja ostvare prvi i drugi rangirani mužjak. To je razlog što nesrodne pomagače nalazimo samo u malim koalicijama od 2-3 mužjaka, dok su u većim koalicijama mužjaci uvijek srodnici (ako se i ne pari srodnik ostvaruje indirektnu genetičku korist)

Primjer 4: Riba *Lamprologus brichardi* – jezero tanganjika

Mladi ostaju uz roditelje i brane gnijezdo tijekom 2-3 ciklusa parenja roditelja (oko 12 mjeseci), što ima za rezultat veći broj položenih jaja od strane njihove majke



POMAGAČI NISU UVJEK SRODNICI

Primjer 1: Patuljasti mungos - Serengeti

Živi u grupama od 9 jedinki (par + podređeni pomagači)

Pomagači mogu biti potomci para (bliski srodnici mladih) ili imigranti iz drugih skupina (nisu srodnici mladih)



15-godišnja istraživanja ovih životinja ukazala su na tri različite strategije:

1. Nesrodni pomagači

Moguć je jedino direktni fitness (npr. pomagač može u budućnosti postati dominantni mužjak; pomaganje održava teritorij i skupinu; neki od podignutih mladih će u budućnosti pomagati današnjem pomagaču)

Pomaganje ne-srodnika je dugogodišnja investicija u pravcu budućeg reproduktivnog uspjeha pomagača



2. Parenje podređenih

Dominantne jedinice dozvoljavaju parenje starijim pomagačima, jer je korist još uvijek veća nego u slučaju da pomagači napuste grupu

Naime, kako pomagači stare, ostajanje kod kuće i pomaganje se sve manje isplati (stariji pomagači bi mogli preuzeti neku grupu i postati dominantni; srodnost s mladima koje pomažu je sve manja)

3. Pseudotrudnoća

Mlade ženke pomagači se ponekad pare i ulaze u tzv. pseudotrudnoću, tj. ne rađaju ali daju mlijeko kojim hrane potomke dominantnog para

One su u pravilu vrlo blisko srodne potomcima dominantnog para, pa je za njih pomaganje genetički korisnije nego parenje u statusu podređenih

Primjer 2: Ribe vlasuljače (klauni)

Ove ribe žive u mutualističkom odnosu s vlasuljama. Aktivno brane svoj teritorij (svoju vlasulju) jer im ona pruža zaštitu i povećava njihove izgleda za uspješnu reprodukciju

Česti su ne-srodni pomagači koji pomaganjem plaćaju dozvolu za ostanak na teritoriju





Primjer 3: Vodomar

Ove ptice imaju dvije vrste pomagača:

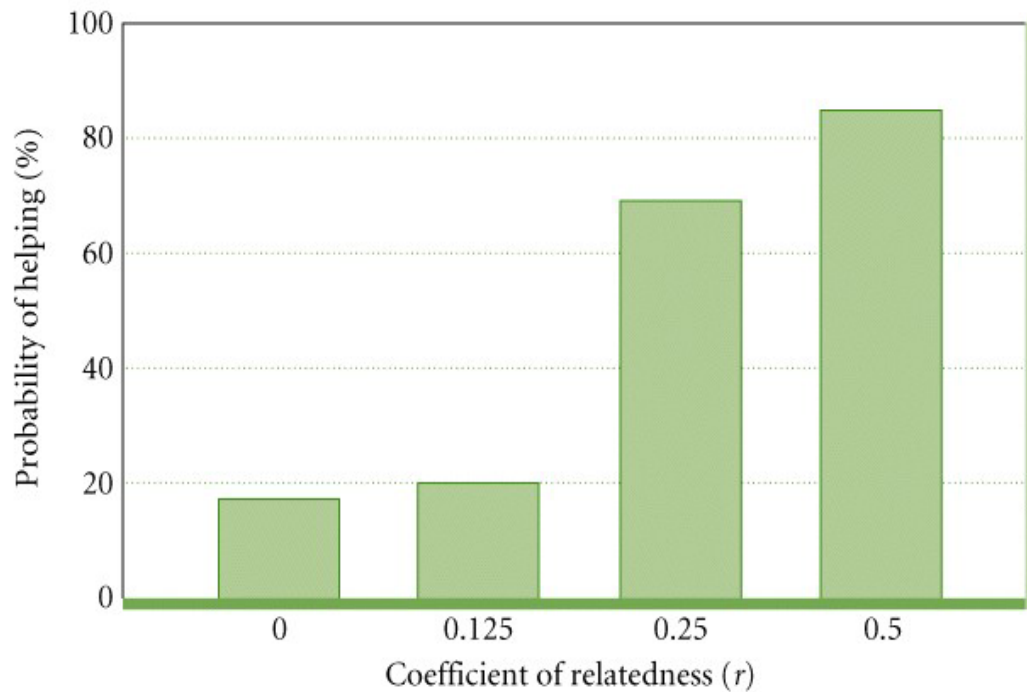
1. **Primarni pomagači** – obično jedan u gnijezdu (najčešće 1-3 godine star mužjak – potomak iz jednog od zadnjih parenja)
2. **Sekundarni pomagači** – također mužjaci, ali koji nisu srodni s parom

Par prihvaća sekundarne pomagače jedino ukoliko njihovo pomaganje pruža dovoljnu prednost za par (npr. prihvaćaju ih u područjima gdje je hrana oskudna, dok ih u bogatim područjima tjeraju)

Utjecaj pomagača na reproduktivni uspjeh vodomara u dva jezera u Africi

	Vrijeme do ulova ribe (min)	% uspješnih zarona	% gnijezda s pomagačima			Broj mladih uz pomagače		
			0	1	2	0	1	2
Jezero Naivasha	5.9	79	72	28	0	3.7	4.3	–
Jezero Victoria	13.0	24	37	43	20	1.8	3.6	4.6

Vjerojatnost da jedinka ptice pčelarice koja se ne pari postane pomagač ptici koja ima mlade u ovisnosti o koeficijentu njihove srodnosti



Konflikti unutar grupa

Pomagači i dominantni par mogu imati konfliktne interese (primjer kod vodomara) što može značajno utjecati na fitness

Primjer 1: Ptica ani (*Crotophaga sulcirostris*)

Žive u grupama od 1-4 monogamna para koji imaju zajedničko gnijezdo i zajednički brane teritorij

Sva jaja ne mogu preživjeti, pa se ženke natječu da upravo njihova jaja budu inkubirana. Ženke pokušavaju izgurati iz gnijezda tuđa jaja, ali to rade samo dok ne izlegu vlastita (ne mogu razlikovati svoja od tuđih)

Dominantna ženka zadnja leže jaja (osigurava da nitko ne izbacije njena jaja iz gnijezda), dok podređene ženke to rade ranije



Podređene ženke primjenjuju nekoliko taktika da bi povećale izgleda za preživljavanje svojih jaja:

1. Ležu više jaja od dominantnih ženki
2. Čekaju 2-3 dana između izlijevanja dvaju jaja
3. Proizvode “kasna jaja” nakon što je inkubacija već počela
4. Iniciraju raniju inkubaciju, što zaustavlja leženje jaja od strane dominantne ženke (naime, kada započne inkubacija dominantna ženka prestaje s leženjem jaja jer bi njeni pilići bili manji od ostalih i tako slabi kompetitori za hranu)



Unatoč svim ovim taktikama, obično sva jaja dominantne ženke prežive, dok od jaja podređenih ženki preživi manje od 50% (pored toga dominantna ženka pokazuje i najmanju brigu za jaja)

	Redodsljed leženja		
	1. ženka	2. ženka	3. ženka
Broj izleženih jaja	7.0	6.3	5.8
Broj izbačenih jaja	4.0	2.5	0
Broj inkubiranih jaja	3.0	3.8	5.8

Prva ženka leže više jaja, ali je njihovo preživljavanje manje u odnosu na zadnju ženku koja leže jaja

Primjer 2: Žirov dijetlić (*Melanerpes formicivorus*)

Konflikt između ženki u grupi može se događati i onda kada su ženke bliski srodnici

Ptice žive u grupama do 15 jedinki (obično dva para + njihovi jednogodišnji potomci) što je važno radi pravljenja smočnica (rupe s žirevima)

Dva para dijele zajedničko gnijezdo, a katkad i roditeljstvo (mužjaci se pare s obje ženke).

Ipak, i ovdje se događa da ženke pokušavaju izbaciti tuđa jaja, pa je prednost jaja položiti zadnji.

Često se događa da ženka razbije i jede tuđa jaja, a u toj gozbi joj se često pridružuje i ženka čija su to bila jaja



Foto: Walter Thurber

Podjela posla i specijalizirani pomagači

Pomaganje kod većine životinja nije nešto što će jedinke raditi čitav život i na što su specijalizirane

Iznimka su socijalni kukci, ali i jedan kralježnjak:

Goli krtičji štakor (*Heterocephalus glaber*)

Ovaj mali, neugledni, bezdlaki, ružičasti i slijepi sisavac, koji se hrani korjenjem i gomoljima, živi ispod zemlje u kolonijama do 80 jedinki u kojima se razmnožava samo jedan par

Jedinke koje se ne pare razvijaju se u dvije forme:

male – kopaju tunele i traže hranu

velike – stražare uz ženku i pomažu oko mladih

Ženka kemijskim putem kontrolira koloniju

