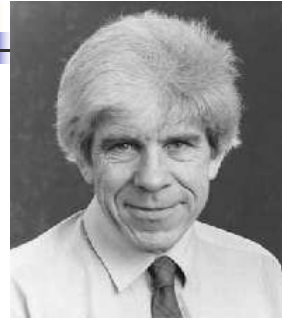


ALTRUISMS



Viliams Hamiltons

Sociālo mijiedarbību klasifikācija

Funkcijas	Saņēməjs iegūst	Saņēməjs zaudē
Iniciators iegūst	Kooperācija	Egoisms
Iniciators zaudē	Altruisms	"Spīts"

Altruisma definīcija

Altruisms ir uzvedība, kas virzīta uz ģenētiski radniecisku indivīdu pielāgotības paaugstināšanos, kas dažreiz prasa no dotā indivīda upurēt savas egoistiskās intereses.

Altruisms etoloģijā & evolūcijas bioloģijā

Etoloģijā altruisms – indivīda uzvedība, kas paaugstina cita indivīda pielāgotību (fitness), bet samazina paša darbības veicēja pielāgotību. Dabiskā izlase darbojas tā, ka indivīdi ar augstāku pielāgotību (savtīgie), izdzīvo un ir vairāk.

(pielāgotība raksturo noteiktam ģenotipam piederoša indivīda spēju reproducēties un nodot savu ģenētisko materiālu nākamajām paaudzēm).

uzvedība, kas stimulē ģenētiski radniecīgu īpatņu pielāgošanās spējas un dažreiz liek īpatnim upurēt savas egoistiskās intereses citu labā (<http://latvijas.daba.lv/vardnica/lat-ang/00560060.htm>)

- pašai izliedzīga attieksme pret citu indivīdu viņa labklājībai; (WordNet 2.0 Copyright © 2003)
- palīdzība otram indivīdam bez vēlmes vēlākas saņemt kaut ko pretī (Wikipedia)

Ir gara attīstības vēsture no **filozofijas** un **ētikas** skatpunkta, bet pavisam nesen ir nokļuvis **psihologu**, **sociologu**, **evolūcijas** un **etoloģijas** pētnieku interesējošo jautājumu lokā.

Altruisms filozofijā & ētikā

- Šo jēdzienu saka lietot franču filozofs, **Auguste Comte** (1798-1857), sakot, ka ikvienam individam ir morāla atbildība kalpot citu labā, aizmirstot par savām egoistiskajām interesēm.
- Vācu filozofs **Fridrihs Niče** (1844-1900) uzskatīja, ka šāda rīcība ir pazemošana individam, un cilvēkam nav raksturīga savu interešu ziedošana citu labā.



Kāpēc?

nepieciešama Kāpēc kāds īpatnis riskē ar savu dzīvību un saviem gēniem (visdārgākās lietas uz šīs pasaules), lai glābtu kādu citu?

Dabiskā izlase taču veicina tieši egoisma attīstību un ikviens cits ir Tavs konkurents cīņā par pārtiku, partneri utt.

Kāpēc cilvēki tiecas palīdzēt dažādās dabas katastrofās cietušajiem un nelaimē nonākušajiem;

"Pēc cunami bojā gājuši 300 000 Indonēzijas, Taizemes un Indijas iedzīvotāji... Palīdzība šiem reģioniem pienāk pat no Afganistānas, kurai pašai palīdzība..."

Altruisms

Trīs mehānismi:

- grupveida izlase**
- radniecīgā izlase** (kin selection) - sugas pielāgojums, kurš izskaidro radniecīgu indivīdu savstarpēji altruistisku uzvedību
- reciprocālais altruisms** - starp neradniecīgiem īpatņiem, kad dzīvnieks palīdz citam, neradniecīgam dzīvniekam, instinktivi nojauzdams, ka nākotnē pats saņems līdzīgu palīdzību

Grupveida izlase

Izlase starp vienas sugas populācijām, ja populācijas atšķiras ar tajās valdošo sadarbības pakāpi starp indivīdiem.

Problēma: altruistiskā uzvedība neatmaksājas tās veicējam...

Grupveida izlase (Wynne-Edwards)

- Indivīds grupās dzīvojošā sugā varētu altruistiski ierobežot savu reprodukciju, lai izvairītos no pārapdzīvotības un bada.
- Šāda rīcība tiks atbalstīta, jo grupas, kurās ir šādi īpatņi, izdzīvos, bet savukārt grupas bez tādiem pārstāvjiem cietīs badu un izmirs.
- Kopumā, pret altruistu, kurš sekmē savu grupas biedru reprodukciju (piemērotību) izturas labvēlīgi.
- Bet ar grupu izlasi ir problēma...

Grupa ar altruistiskiem indivīdiem + savtīgajiem...

... savtīgie indivīdi šādā grupā gūst labumu, bet nedod neko pretī. Nākamajā paaudzē šo indivīdu skaits grupā ir palielinājies, bet altruistu - samazinājies...

... pēc laika altruisti grupā izzūd pat tad, ja viņi palīdz grupai kopumā.

pēc Keith F. Goodnight

Radinieku (dzimtas) izlase (kin selection)

Pirmoreiz izskaidroja Darvins (1809-1882) attiecībā pret sterilaļiem īpatņiem sociālo kukaiņu sugās un vēlāk matemātiski pamatoja prof. V.Hamiltons (1936-2000).

Indivīds var palielināt savu gēnu pārstāvniecību nākamajā paaudzē: vai nu palielinot savu ģenētisko pielāgotību, vai arī palielinot savu radinieku pielāgotību (jo radinieki nes daudzus īpatņim raksturīgos gēnus).

Kopējā pielāgotība (inclusive fitness) ir indivīda piemērotības un visu radinieku piemērotības summa (Wilson, 1980). Tādējādi, sterila īpatņa personīgā pielāgotība = 0, bet kopējā pielāgotība ir daudz lielāka, ja vien šis indivīds ziedojas, lai palīdzētu saviem radiniekiem

Radinieku (Dzimtas) izlase

Dzimtas izlase paaugstina kopējo pielāgotību – atsevišķa indivīda pielāgotību kopā ar tā radinieku pielāgotību

Dzimtas izlase veicina radniecīgu gēnu saglabāšanos populācijā

Radniecības koeficients

Var izrēķināt iespējamību, ar kuru noteikts gēns tiks novērots pēcnācējiem. Zināms, ka diploīdiem organismiem pēcnācējs iegūst 50% gēnu no viena vecāka. Tādēļ iespējamība, ka priekštecim un pēcnācējam ir līdzīgi (identiskie) gēni, - 0,5. Šo rādītāju sauc par radniecības koeficientu - r, kas ļauj parādīt dota gēna esamības iespējamību diviem radiniekiem.

Parasti nepieciešams ņemt vērā tā saucamo **ģenerācijas attālumu L**, tad radniecības koeficienta daļa būs $(0,5)^L$. Lai izrēķinātu L, vajag novērtēt attālumu starp A un B, sākumā "pakāpjoties" ciltskokā līdz kopīgam priekštecim (1 - 2 - 3) un pēc tam "virzoties" uz leju līdz B.

Ja diviem indivīdiem būs vairāk par vienu kopēju priekšteči, tad formulā vajag ievadīt vēl ekvivalentu lielumu katram priekštecim: $r = \sum (0,5)^L$.

Rēķins

- Vecāku un bērnu līdzība
 $r = 1 (0,5)^1 = 0,5$.
- Vecāsmātes un mazbērna līdzība
 $r = 1 (0,5)^2 = 0,25$.
- Pilni sibli (māsa un brāļi no viena metiena)
 $r = 2 (0,5)^2 = 0,5$.
- Pussibli (mātei ir divi bērni no dažādiem tēviem)
 $r = 1 (0,5)^2 = 0,25$.
- Brālēni un māsiņas $r = 2 (0,5)^4 = 0,125$.
- Krustbērns un krusttēvs
 $r = 2 (0,5)^3 = 0,25$.

Hamiltona likums

$$b > c / r$$

c - altruista (donora) maksa
b - altruisma saņēmēja ieguvums
r - donora un saņēmēja radniecības koeficients

Radnieku izlase

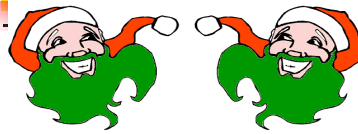
(kin selection)

Hamiltona likumsakarība:

- Vidējais labums altruistiskas darbības saņēmējam pārsniedz zaudējumus, ko šī rīcība nes tās veicējam jeb donoram ($b > c$).
- Altruistiska uzvedība ir selektīvi mērķēta uz citiem gēna A nesējiem, jo citādi lielākajā daļā gadījumu altruistiska rīcība tiks novērota tikai pret egoistiskiem indivīdiem.

"Zaļo bārdu" efekts

(Dawkins)



Ir gēns, kas:

- 1) tā nesējiem dod zaļu bārdu;
- 2) tas izraisa to, ka šī gēna nesēji ir altruistiski pret citiem zaļbārdainajiem.

Bet ir problēma:

Melošana un izlikšanās. Kas notiek, ja cits gēns izraisa zaļo bārdu, bet ne altruismu. Indivīds gūst labumu, bet neko nedod pretī.

Piemērs

(*Heterocephalus glaber*) naked mole rat
bezapmatojuma kurmjūrka

7-8 cm ar 1 cm asti; 25-40 g.
Āda-krunkaina, iedzeltena /rozīga. Acis-gandrīz neredzīgas. Laba oža. Lielī priekšzobi.



- dzīvo Āfrikā kolonijās līdz 100 īpatņiem (parasti 25-35); kurās valda karaliene.

• Karaliene + daži tēviņi pārojas (75 dienas; 15-20), bet pārējie ir strādā kopējam labumam. Karaliene mēdz pamest savu ligzdu, lai pārraudzītu strādnieku darbu.

• Strādnieki būvē sarežģītas alu sistēmas ~2 pēdu dziļumā mālainā augsnē, vāc barību-saknes un piegādā midzeņa materiālus karalienei un nestrādājošajiem īpatņiem.

- Lielāki īpatņi ir kā karavīri, kas sargā koloniju.



Mūža ilgums strādniekiem līdz 2 gadiem, bet karalienei līdz pat 7 g.

Piemērs

(kin selection)



Reproduktīvie palīgi

Jaunie īpatņi paliek mājās un palīdz vecākiem izaudzēt vairāk pēcnācēju. Tā dara daudzi putni (arī žubītes).

Grupās dzīvojošie dzīvnieki palīdz audzināt citus grupas locekļus pēcnācējus (strausi, daži primāti).

Šie palīgi iegūst pieredzi, lai vēlāk audzinātu savus pēcnācējus un viņiem ir cerība mantot vērtīgu vairošanās teritoriju.



TASMĀNIJAS VISTA

Vēcāki	Putnēnu skaits dabā	Putnēnu skaits eksperimentā
Tēviņš+māte	1.1	5.5
Tēviņš+māte+palīgs	3.1	6.5

Piemērs

sociālo sabiedrību kukaiņi

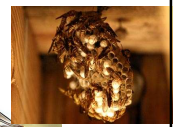
Sterilas kastas: strādnieki ziedo savu iespēju vairoties karalienes labā.

Bet dažās sociālo kukaiņu sugās strādnieki **varētu vairoties**, bet viņi izvēlas to nedarīt.



Bites
(Apidae)

Skudras
(Formicidae)



Lapsenes
(Vespidae)

Divu stratēģiju evolūcija

Paliec mājā!

- Vientuļa mātiņa
- Mātiņa aizsargā savu alu
- Jaunas mātiņas paliek alā un aizsargā to, izaugušās mātiņas vairojas
- Jaunas mātiņas paliek ģimenē un nevairojas

Veido grupveida alu / ligzdu

- Dažas mātiņas (biežāk māsas) veido savu alu tuvumā viena no otras
- Mātiņas kooperējas vienas alas veidošanā un tās aizsargāšanā, bet vairojas atsevišķi
- Viena mātiņa sāk dominēt grupā un vairojas, bet pārējās nevairojas
- Jaunas mātiņas kļūst par strādniekiem ģimenē

1.Hipotēze (haploediploīdija)

Ekoloģiskie priekšnoteikumi

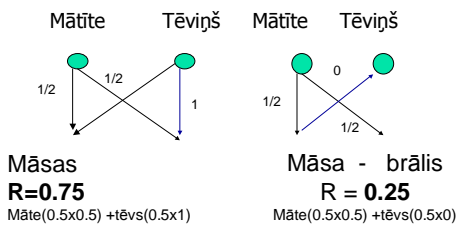
- Olu un kāpuru aizsardzība pret parazītiem
- Alas vai ligzdas ierīkošana
- Termītiem – vienšūņu ievadīšana kukaiņu zarnās

Ģenētiskie priekšnoteikumi

Karaliene-----Bērni 0.5
 Bērni-----Mazbērni 0.5
Karaliene–Mazbērni 0.25

Karaliene–1.paaudze 0.5
 Karaliene–2.paaudze 0.5
 Karaliene–3.paaudze 0.5

- Tēviņš veidojas no neapaugļotām olām (**1n**). Visi spermatozoīdi ir vienādi. No tēva pēcnācējs iegūst visus gēnus, $r = 1$.
- Mātiņas veidojas no apaugļotām olām (**2n**) un no mātes pēcnācējs iegūst 50% gēnu, $r = 0,5$.



Radniecības koeficients haploīdu diploīdu sistēmā

	Māte	Tēvs	Māsa	Brālis	Dēls	Meita
Mātiņa	0.5	0.5	0.75	0.25	0.5	0.5
Tēviņš	1	0	0.5	0.5	0	1

Metkava rēķins. Kopējais r (teorētiski) = 0.5
 (praktiski) = 0.45
 Māsas 0.65

2.hipotēze (Mutuālisms)

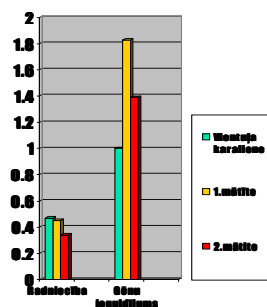
Ekoloģiskie priekšnoteikumi

- Olu un kāpuru aizsardzība pret parazītiem
- Alas vai ligzdas kooperatīvā ierīkošana
- Dažas mātiņas zaudē spēju vairoties

Varbūt tā ir preadaptācija, no kuras evolūcijas laikā izveidojās īsta sociālāte.

Ģenētiskie priekšnoteikumi

Polises metricus



Dzimumu konflikts

Karaliene

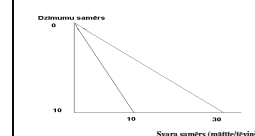
Dzimumu samērs 1:1
 (mātiņas – tēviņi)

Darbabites

Dzimumu samērs 3:1

Trievers un Hare, 1976
 21 skudru suga

Darbabites kontrolē dzimumu samēru?!



3. Mātes kontroles hipotēze

- Mātes var izmantot savus pēcnācējus kā palīgus, kuri paliek ligzdā un palīdz tai rūpēties par citiem pēcnācējiem.
- Palīgi ir dzīvnieki ar zemu reprodukcijas spēju, un kas ir ieprogramēti, lai ziedotu sevi, izaudzinot brāļus un māsas.
- Izlase darbojas uz mātītēm, lai radītu paklausīgus strādniekus.

Abpusējais (reciprokālais) altruisms (Trivers, 1971)

ir sadarbības veids, kad viens indivīds palīdz otram neradniecīgam indivīdam, un pēc kāda laika arī pats nepieciešamības mirklī saņem šī indivīda palīdzību.

Reciprokālā altruisma teorija

Reciprokālais altruisms palielina cita indivīda ģenētisko pielāgotību uz savas ģenētiskās pielāgotības rēķina.

- Dzīvniekiem var būt izdevīgi rīkoties altruistiski, ja nākotnē ir cerības saņemt līdzīgu uzvedību.
- Ja indivīdi satiekas vairākas reizes (eisociālajā sabiedrībā)

Reciprokālā altruisma teorija (Trivers, 1971)

Iespējama krāpniecība

Kāpēc indivīds riskē? Melis un krāpnieks tiek nosodīts, tādejādi tā piemērotība samazinās un dabiskā izlase darbojas pret viņu.

Bet daudzās sugās krāpnieku atpazīšana un atmīja, kas nepieciešama šī veida izlasei, nav raksturīga, tāpēc dabā reciprokālais altruisms ir mazāk sastopams nekā altruisms, kas saistīts ar radnieku izlasi.

Reciprokālais altruisms dalīšanās ar pārtiku

vampīru sikspārņiem ir barojas ar lielu dzīvnieku asinīm, kamēr tie guļ, bet barība ir deficīts un sikspārņi bieži atgriežas izsalkuši. Ja viņš vairāk nekā 48 h nedabū asinis, tie sāk just lielu izsalkumu un var nesagaidīt nākamo nakti; tie, kuri iegūst barību, dalās ar pārējiem, to

Tādā veidā donors tiešām kaut ko zaudē...



Līdzīgi rīkojas arī:

Giboni, šimpanzes, paviāni, kapucīnpērtiķi. Āfrikas savvaļas suņi pēc veiksmīgām medībām atnes svaigu gaļu "bērnu auklēm".

Svarīga: spēja atcerēties ziedošanas ceļu

Reciprokālais altruisms

- prēriju suņi (*Cynomys*), Vervet pērtiķi (*Cercopithecus aethiops*) brīdina savus biedrus, ja pamana briesmas;
- tādā veidā pārējie pamana briesmas, bet brīdinātājs pievērš sev uzmanību un palielina risku.

Brīdinātāji, mobings
(alarm callers)



Vairāku evoīcionāru sadarbības modeļu pamatparadigma ir tā saucamā "cietumnieka dilemma"

pieļauj divas nozīmīgas alternatīvas: sadarbību (cooperation) un nodevību (defection).

Šim modelim ir aplēpta problēma – indivīdu racionāla personisko interešu ievērošana divu indivīdu attiecībās noved pie tāda rezultāta, kuru sākumā nevien nav vēlējis

Cietumnieka dilemmas shēma

"Cietumnieka" dilemma		Otrais	cietumnieks
		Sadarbojas	Atsakās no sadarbības, nodod
Pirmais cietumnieks	Sadarbojas	Samērā labi Balva par sadarbību 2 gadi cietumā	Vislabāk Vilnājums nodot 1 gads cietumā
	Atsakās no sadarbības, nodod	Vissliktāk Nodevība no biedra puses 10 gadi cietumā	Samērā slikti Sods par abpusēju nodevību 6 gadi cietumā

- Uzskata, ka dzīvnieku pasaulē **nevar runāt par istu pašaiizliedzīgu altruismu**, bet visdrīzāk par savtīgu un egoistisku rīcību, kuras blakusprodukts ir altruismam līdzīga uzvedība.

Cilvēks & altruisms

- Altruisms ir plaši izplatīts visās sabiedrības jomās: **dališanās ar pārtiku; palīdzēšana slimajiem; dāvanu došana; pat dališanās ar zināšanām mācību procesā...**
- J. Rushton pierādīja, ka cilvēkiem vairāk nekā dzīvniekiem ir raksturīga labvēlīga izturēšanās pret neradiniekiem. Viņš parādīja, ka starp draugiem ir novērojama lielāka ģenētiskā līdzība nekā starp svešiniekiem

Cilvēks & altruisms

- cilvēkiem raksturīga **darba dališana un sadarbība** starp ģenētiski neradniecīgām indivīdu grupām;
- altruisms novērojams mednieku-vācēju sabiedrībās, kur bija ļoti ciešas apmaiņas attiecības, kā arī sarežģītas pārtikas dališanas, medišana sadarbojoties, un kolektīvā labklājība;
- Savukārt lielākajai daļai dzīvnieku nav novērota izteikta darba dališana un sadarbība notiek tikai nelielu grupu starpā, arī primātiem sadarbība un kooperēšanās ir maz izteikta.

Cilvēks & altruisms

- Lai gan nav šaubu, ka radniecīgajai izlasei ir bijusi liela loma altruisma izveidošanā cilvēku sabiedrībā, tomēr recīprokālais altruisms, ir ievērojamāks. Cilvēks ir ideāli piemērots recīprokālajam altruismam: **raksturīgas ilgstošas attiecības; spēja atšķirt krāpniekus no recīprokāli rīkošajiem indivīdiem; un sodīšanas metodes.**

Cilvēks & altruisms

- Tieši cilvēkiem ir raksturīga unikāla altruisma veids – **altruistiskā sodīšana** par normu pārkāpšanu, neatruistisku un neregistrētu rīcību;
- Eksperimenti pierāda, ja eksistē altruistiskā sodīšana, tad **sadarbība ir veiksmīga**, bet līdz ko šāda sodu sistēma nepastāv, nav arī sadarbības.
- **Altruistiskā sodīšana** nozīmē to, ka indivīds tiek sodīts par **negodīgu** rīcību un nesadarbošanos, lai gan sodīšana nenes materiālu labumu soda veicējam;
- Kāpēc tad indivīds vēlas segt sodīšanas izdevumus par normu pārkāpšanu?

Altruistiskā sodīšana

- Zviedru pētnieku grupa Ernst Fehr vadībā pētīja šo jautājumu, skenējot cilvēka smadzenes brīdī, kad viņš pieņem lēmumu sodīt vai nesodīt personu, kura ir jaunprātīgi izmantojusi viņa uzticību un pārkāpusi taisnīguma normas;
- Pētījums parādīja, ka šim cilvēkam smadzeņu atalgojuma daļa – **caudate nucleus** – **tiek aktivēta**. Iepriekšējie pētījumi rāda, ka caudate nucleus tiek aktivēts arī brīžos, kad cilvēks saņem naudu, redz skaistas sejas, sava mīļotā cilvēka bildi vai lieto narkotikas.

Altruistiskā sodīšana

- Tādejādi tiek pierādīta hipotēze, ka cilvēks sajūt **gandarījumu**, **apmierinājumu** sodot normu pārkāpēju un krāpnieku. Tie, kam ir izteiktāka caudate nucleus aktivitāte, soda bargāk;
- Tieši šī sodīšana iespējams ir evolucionāra adaptācija, kas palīdz saglabāt grupas vienotību un sadarbību cilvēku sabiedrībās.

Altruisti



PALDIES!

Literatūra

- Krebs J.R. & Davies N.B. 1993. An introduction to Behavioural Ecology. 420 p.
- <http://endeavor.med.nyu.edu/~strone01/altruism.html>;
- (<http://latvijas.daba.lv/vardnica/lat-ang/00560060.htm>)\
- (Wikipedia)
- "Diena" 19.03.2005. 16. lpp
- Fehr & Fischbacher. 2003; *Nature*. 425: 785-791.