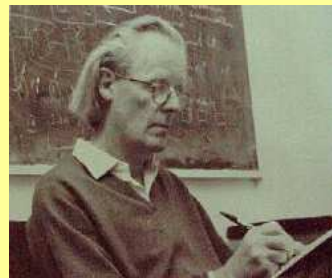
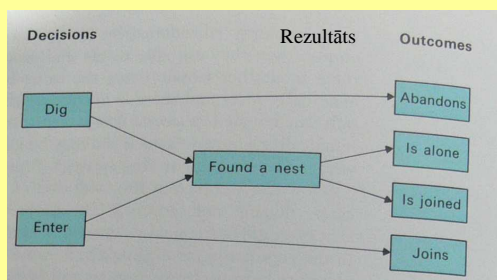


Evolucionāri stabilas stratēģijas



Dž. Meinards Smits

Ligzdošanas stratēģijas racējlapsenes mātiņas dzīvē: rakt vai ienākt?



Spēļu teorija

Dž. Meinards Smits ar matemātiskiem modeļiem parādīja indivīdu dažādu stratēģiju izvēli un tās nozīmi populācijai vispār.

Meinarda Smita modeli var formalizēt un apskatīt ka spēļu modeli.

Richards Doukins izklāstīja Dž. Smita teoriju nematemātiskā veidā un paplašināja tās pielietojumu.

Ieguvums un maksa

Izdzīvošanas maksa =

- dzīvnieku pielāgošanās vides apstākļiem (iespēja izdzīvot, un saglabāt ģenētisko materiālu evolūcijas gaitā)
- un ieguldījums vairošanās procesā, ja indivīds neatstāj pēcnācējus, tas populāciju ģenētiski nekā neietekmē, kaut gan tā spēja izdzīvot būtu ļoti augsta

Pieņemsim,

Resursu vērtība V (ieguvums) - divi indivīdi sacenšas par resursiem (barību, dzimumpartneri, teritoriju u.c.)

Maksa – m (laiks, kad dzīvnieks gaida resursu)

Lai dzīvnieks A nogaida **laiku** x^a un dzīvnieks B – **laiku** x^b

☒ Tad laika vērtība (cena) ir m^A un m^B .

☒ Ja $x^a > x^b$, dzīvnieks A uzvar un iegūst resursus:

– **A maksa** = $V - m^B$.

– **B maksa** = $- m^B$.

Rezultāts

Indivīds A maksā tikai par B indivīda nogaidīšanas laiku, jo indivīds B atkāpjas pirmais.

Vanaga stratēģija

Atsevišķi indivīdi bieži konfliktē ar citiem indivīdiem un galvenais to uzvedības variants - cīnīties līdz nāvei vai pretinieka ievainošanai, pat ja ir risks iegūt ievainojumus pašam.

Baloža stratēģija

Indivīds izvairās no konflikta, biežāk izmantojot spēka izrādīšanu un draudu demonstrācijas. Dzīvnieki, kuri izmanto izvairīšanās no nelabvēlīgiem konfliktiem stratēģiju, biežāk iegūst evolucionāro priekšrocību.

Džona M.Smita aprēķini:

- Uzvarētājs iegūst (vanaga uzvedība): **+50 punkti**
- Zaudētājs kauju (baloža uzvedība) **0 punkti**
- Laika un enerģijas patēriņa maksa uz demonstrācijām **-10 punkti**
- Ievainošanas maksa **-100 punkti**

Koncepcijas izklāsts

❖ Satikās divi "vanagi". Pusē gadījumu "vanags" uzvar, pusē – iegūst ievainojumu. Konflikta rezultāts:

$$\frac{1}{2} (50) + \frac{1}{2} (-100) = -25$$

❖ Satikās "vanags" ar "balodi". Vienmēr uzvar "vanags"

+50

❖ Satikās "balodis" ar "vanagu". "Balodis" vienmēr zaudē kauju vai izvairās no tās.

0

❖ Satikās divi "baloži". Kopējais tikšanās rezultāts

$$\frac{1}{2} (50-10) + \frac{1}{2} (-10) = +15$$

Taču jaukta populācija, kura sastāv no vanagiem un baložiem, varētu pastāvēt un dot stabilu situāciju, bet jābūt noteiktam vanagu un baložu samēram.

Pieņemsim, ka vanagu daļa ir h ,

bet baložu daļa – $(1-h)$.

Tad vidējais "vanaga" rezultāts (H)

$$H = -25h + 50(1-h)$$

Vidējais "baloža" rezultāts (D) ir

$$D = 0h + 15(1-h)$$

Ja D ir līdzīgs H (tas ir nepieciešamais nosacījums), līdzsvars būs stabils .

$$-25h+50(1-h) = 0h + 15(1-h)$$

$$-75h+50 = 0h+15-15h$$

$$50-15 = 75h-15h \quad 35 = 60h \quad h = 35/60 = 7/12$$

Tad $h=7/12$, bet $1-h= 5/12$.

Vanaga stratēģija

Tiek izmantota reti, tikai asu konfliktu par vērtīgiem resursiem, piemēram, par spēju pāroties.

Biežāk tāda stratēģija ir raksturīga sugām, kurām māfītes ir grūti iegūstamas vai dzīves ilgums nav liels.

Tāpēc šī stratēģija var būt vienīgās izredzes (gadījums) lai nodrošinātu ieguldījumu nākamo paaudžu genofondā un var sagaidīt konfliktus ar letāliem rezultātiem.

Baloža stratēģija

Baloža stratēģiju izmanto sugas, kurām raksturīgi potenciāli bīstami ieroči.

Tā, antilope gazele oriķis konfliktu gadījumā izmanto tikai demonstrācijas. Tās uzvedība tikai turnīra kaujas. Tām ir ļoti asi, taisni ragi, ar kuriem var nāvīgi ievainot.

Ragus dzīvnieki bieži izmanto aizsargājoties pret plēsējiem, bet nekad pret savas sugas pārstāvjiem, tāpēc tēviņš nekad nesit ienaidnieka sānu.

Arī čūsku konfliktiem ir rituāla raksturs, kad dzīvnieki tikai demonstrē savu spēku. Čūskas nelieto savus indīgos zobus.

Vēl viens piemērs

- Atdarinātāja stratēģija
- Kausļa stratēģija
- Eksperimentētāja stratēģija

Saimnieka stratēģija

Uzbrucējs	Pretinieks		
	Vanags	Balodis	Saimnieks
Vanags	-25	+50	+12,5
Balodis	0	+15	+7,5
Saimnieks	-12,5	+32,5	+25

Izvirzītas trīs hipotēzes, kāpēc saimnieks (īpašnieks) uzvar?

- Dzīvnieki ir labāki cīnītāji.
- Dzīvnieki vairāk iegūst no kaujas par resursiem (teritoriju ...), jo resursu vērtība ir liela, tāpēc viņi ir gatavi cīnīties ar lielāku spēku. Parasti teritorijas saimnieks labāk pazīst tās robežas, barību un slēptuvju izvietojumu.
- Pieņemta īpašumtiesību asimetrija. Īpašumtiesības ir parastas konvencionālās norēķināšanās kā spēle ar vanagiem un baložiem.

Dzīvnieku sacensības piemēri

- Atklāta cīņa
- Īpašums un tā “cienīšana”
- Resursu vērtība
- Spēka salīdzinājums

ATKLĀTA CĪŅA

Vīģes lapsēnu *Idarnes* tēviņi uzsāk nāvīgas kaujas, lai apaugļotu mātītes vīģes ziedos. Tēviņiem ir ļoti stipri žokļi un tie spēj pārkost uz pusēm citas lapsenes.

Hamiltons atklāja kādu ziedu, kurā bija 15 mātītes, 42 tēviņi, kas gāja bojā no ievainojumiem (tēviņiem bija gandrīz nokostas kājas, antenas, pat galvas u.c.) un 12 tēviņi bez kādiem ievainojumiem.

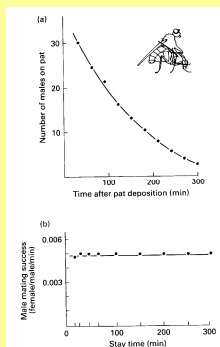
Vīģi un lapsenes



Nopietnus ievainojumus var iegūt staltbriežu, Branta strupastes tēviņi; apmēram 10% muskusvēršu un 30% šimpanžu tēviņu iet bojā dēļ mātītēm.

Visos gadījumos resursu vērtība pārkāpj ievainošanas izmaksu.

Mēslu muša



Īpašums un tā “cienīšana”

- Packer & Pusey 1982
- 42% tēviņu lauvas praidā ir sveši dzīvnieki
- Starp tēviņiem var notikt konkurence par mātīti
- Ar receptīvo mātīti tēviņš veido t.s. konsortu (pavadonis)

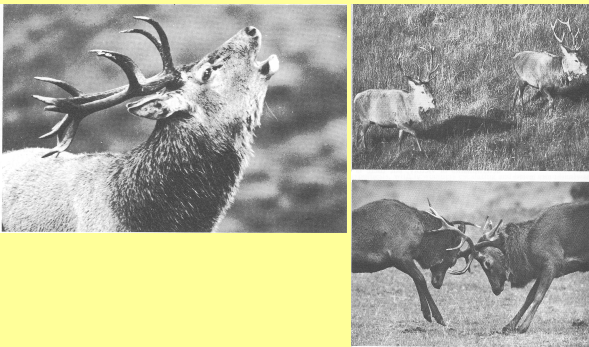


Džons Krebs (1982) Lielā zīlīte *Parus major*

Noteiktā biotopa teritorijā viņš izķēra visus putnus – saimniekus un turēja tos būros. Pa šo laiku atbrīvotos iecirkņus aizņēma jauni putni – ienācēji. Pēc dažādiem laika intervāliem Krebs izlaida atpakaļ primāros saimniekus un novēroja, kā izplatīsies primārie un sekundārie saimnieki.

- **Pirmā hipotēze:** primārais saimnieks obligāti atgūst savu teritoriju, tāpēc ka viņš – visstiprākais.
- **Otrā hipotēze** – tā kā jaunais saimnieks izpētīja un privatizēja teritoriju, tad viņš var neatdot teritoriju. Tās vērtība pieauga viņa acīs, un tagad putns spēj cīnīties par to ar lielāku spēku.
- **Trešā hipotēze** – sekundārais saimnieks uzvarēs tikai tāpēc, ka viņš tagad izpilda saimnieka funkciju. Konvencionāli tīpašumtiesības ir jaunam putnam.

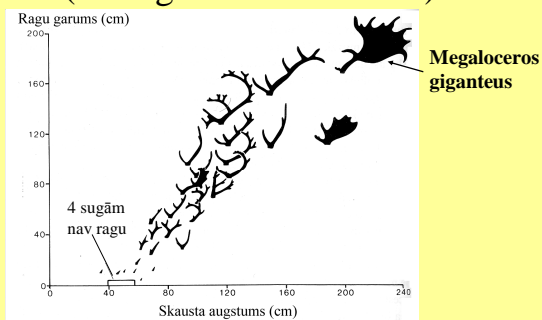
Spēka salīdzinājums



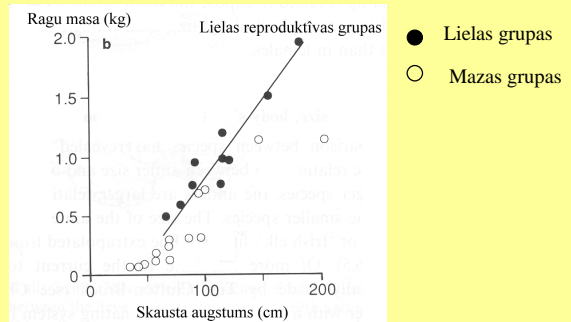
Staltrieža bars



Briežu sugu salīdzinājums (40 sugas – Lincol 1992)



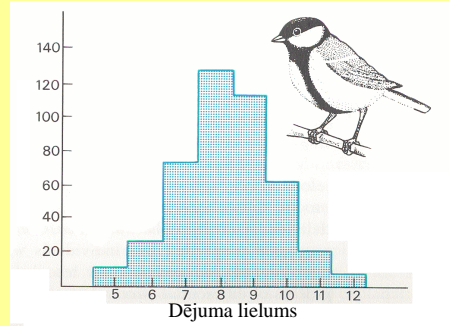
Ragu izmēra korelācija ar sociālo struktūru



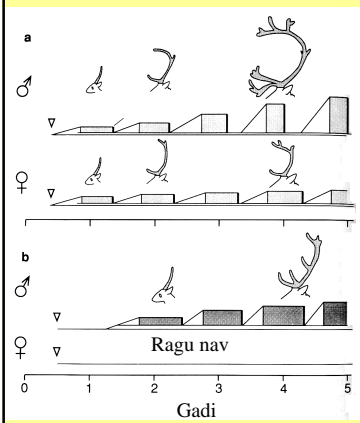
Paldies par uzmanību!

Lielā zīlīte

Dējumu skaits



Ragu attīstība



Ziemeļbriedis

Staltbriedis

Branta strupastes ģimenes locekļu uzvedības specializācija

- Tēvs
 - Māte
 - Meitas un dēli
1. 32-35 dienu vecums
 2. 36-48 dienu vecums
 3. 49-60 dienu vecums

