



Optimizācijas teorija Kompromisa (sabalansētības) izpausmes

dzīvnieku uzvedībā

Plēsēju-medījumu attiecības

Plēsēja efektivitāte pārsvarā ir atkarīga no tā spējas iegūt vislabāko rezultātu medību laikā, bet savukārt medījuma efektivitāte ir atkarīga no spējas atklāt plēsēju un izvairīties no tā uzbrukuma.

Dabiskā izlase iedarbojās uz tādiem **gēniem**, kuri noteica uzvedību, kas bija saistīta ar laupījuma meklēšanu un ķeršanu, kā arī plēsēja atklāšanu, un/vai organisma attīstību. Tādā veidā fenotipiski mūsdienu dzīvnieku uzvedība ir optimizēta.

Optimizācijas princips

Populācijas ekoloģijā svarīgi jēdzieni ir maksa un ieguvums, kas attēlo **optimalitātes principu**.

Noteiktos apstākļos optimālākās pazīmes ķermeņa uzbūvē un uzvedībā spēj garantēt dzīvnieku izdzīvošanu, konkurējot ar citiem indivīdiem.

Optimalitāte ir evolūcijas rezultāts



Pielāgotība

Pielāgotība ir vienīgā kopīgā “valūta”, ar kuru var salīdzināt dažādus uzvedības tipus

- **Ieguvums** – pielāgotības paaugstināšana
- **Maksa** - pielāgotības pazemināšana

Daba salīdzina ieguvumu un maksu un pastiprina noteiktu kompromisu starp tiem.

- Apskatot dzīvnieku uzvedību no zaudējumu un ieguvumu viedokļa, var salīdzināt dažādu aktivitāšu vērtības.
- Labākais uzvedības modelis nodrošinās mazākos izdevumus un lielākos ieguvumus.
- No evolūcijas viedokļa labi organizētu dzīvnieku uzvedība būs veidota tā, lai /maksimizētu / **optimizētu** kopējo pielāgotību.

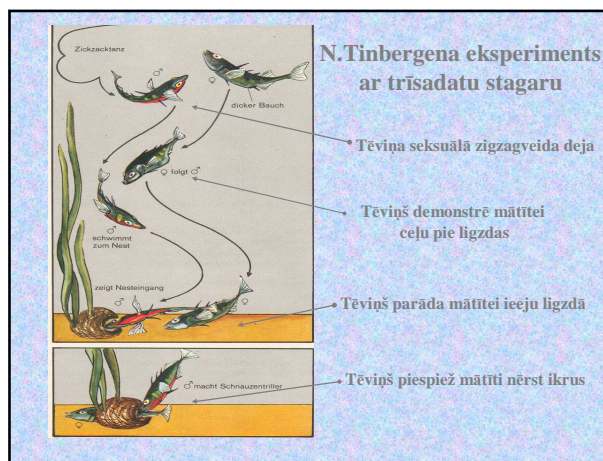
- Katras sugas pārstāvjiem ir nepieciešams pieņemt noteiktu lēmumu, kā uzvesties.
- Lēmuma pieņemšanu nosaka minimālo **“patēriņu princips”**.
- Dzīvnieks allaž maksā par savu izvēli – patērē laiku, enerģiju, riskē tikt notverts, bet katrs lēmums nosaka arī labumu – ieguvumu, kas paaugstina tā pielāgotību.

Lēmuma pieņemšanas process (decision-making)

1. Lēmuma pieņemšana uz noteiktu nosacījumu/likumu pamata (Polihēts *Arenicola marina*).
2. Lēmuma pieņemšana pēc aktivitāšu hierarhijas likuma (Vēderkājgliemji *Pleurobranchus*).
3. Motivāciju konkurence (Tritoni)
4. Laika sadalījums.

Polihēts *Arenicola marina*

- Dūņainās smiltīs taisa U veida alas. Tārps filtrē barību no smiltīm, iesūcot tās zarnā un izmetot caur anālo atveri.
- Barošanās notiek regulāri katras 7 minūtes, kas mijas ar miera periodiem.
- Svarīga tārpa darbība ir saistīta ar alas aerāciju, un katras 4 minūtes dzīvnieks atkārtō īpašas kustības, lai dzīvnieks apgādātu alu ar skābekli.



N. Tinbergena eksperiments ar trīsadatu stagaru

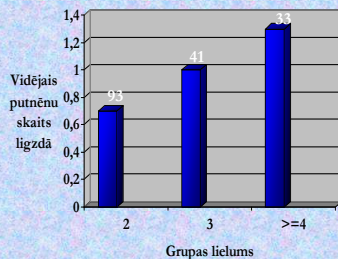
• Tevīna seksuālā zigzagveida deja

• Tevīns demonstrē mātītei ceļu pie ligzdas

• Tevīns parāda mātītei ieeju ligzdā

• Tevīns piespiež mātīti nērst ikrus

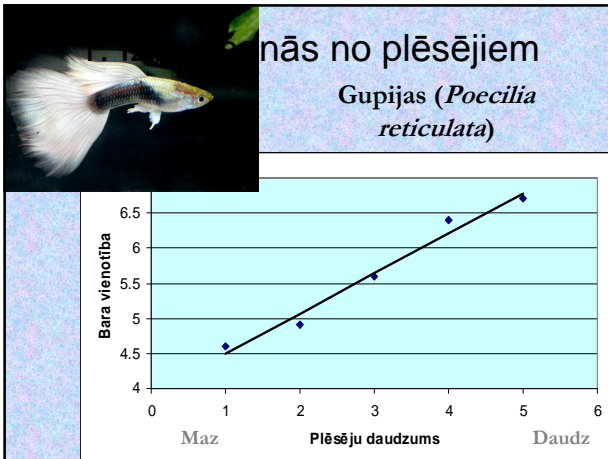
Bišu dzenis (*Merops bullockoides*)



Daži putni sacenšas dzīvokļu celtniecībā



Kā piemēram šis zilais lapenputns



© blog.pennlive.com
Cervidae spp.

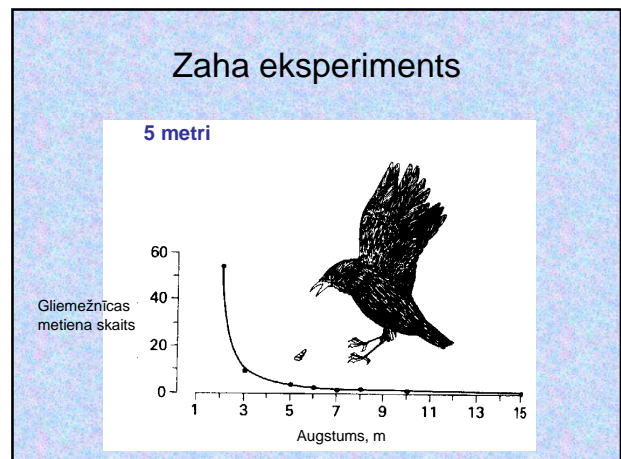
- ♂♂ pie augsta populācija blīvuma veido *lekus*, pie zema – aizstāv savus harēmus vai resursiem bagātas teritorijas,
- zema blīvuma gadījumā ♂♂ spēj apsekt lielas teritorijas, augsta blīvuma gadījumā – mazas,
- savstarpējā konkurence ♂♂ ir mazāk izteiktāka, ja blīvums zems, un otrādi.

Vairumam dzīvnieku reti iespējams koncentrēties tikai uz vienu nodarbi. Parasti dzīvnieks izvēlas noteiktu uzvedības līniju starp dažādiem uzvedības veidiem.

Vairums konstruktīvu lēmumu prasa izvēlēties kompromisu starp priekšrocībām, kuras var iegūt no savstarpēji nesavienojamām situācijās īpatnībām.

Zaha eksperiments

- Zahs atklāja šādu balansu piemēru ar gliemežiem barojošos vārnu uzvedībā Kanādā.
- Bēguma laikā vārns meklē gliemežus, izvēloties lielākos eksemplārus, tad paceļas spārnos virs krastiem un met gliemežnīcu lejup, lai tā saplīstu un tādējādi tās saturs būtu pieejams apēšanai.
- Vārnām ir nepieciešams tērēt enerģiju, lai paceltos noteiktā augstumā un nomestu gliemežnīcu.



Ar moluskiem barojošos vārnu uzvedība:

Optimālā moluska lieluma izvēle

Optimāls pacelšanās augstums virs klintīm

Lielākais enerģētiskais izdevīgums

Sekmīgu metienu skaits

Aprēķinos tika konstatēts, ka eksistē kāds optimālais metiena augstums un, ka vārnu izvēlētais metiena augstums ir ļoti tuvs šim optimālajam augstumam.

Secinājums: vārnas izvēlas noteiktu gliemežnīcas lielumu un met to no konkrēta augstuma, šādi iegūstot lielāko enerģētisko izdevīgumu.

Mājas zvirbuļu barības uzvedībā sastopami vairāku veidu kompromisi – starp barības iegūšanas uzvedību un uzvedību, kura veltīta aizsardzībai no plēsējiem.

Mājas zvirbuļu *Passer domesticus* barošanās uzvedības kompromisi:

Liela iespēja satikties ar plēsēju

Putni barojas mazāk intensīvi

Izvēlētas barošanās ziņā mazāk izdevīgas, taču drošas vietas

Spāmos ceļšanās attālums, tuvojoties plēsējam, atkarīgs no graudu daudzuma

Lielās zīlītes uzvedības modelis:

- Dziesma ir nozīmīgs elements teritorijas aizsardzībā. Agrā pavasarī putns dzied pašā rītausma saulei teju parādoties pie apvāršņa.
- Mazie putni aukstas nakts laikā zaudē pat 10% ķermeņa masas, līdz ar to mostoties izjust stipru izsalkumu.
- Taču teritorijas aizsardzība sevišķi svarīga ir tieši rītausmā, jo šajā periodā tie putni, kam nav savas teritorijas, pārbauda vai plēsēju darbības dēļ kāda nav atbrīvojusies.
- Bez tam sliktas redzamības apstākļos barošanās būs maz efektīva.

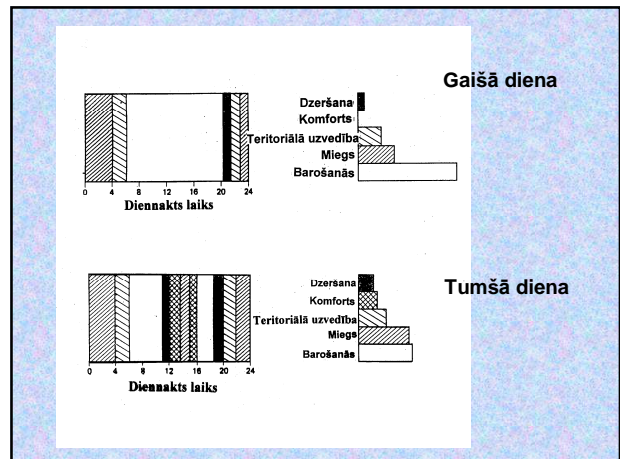
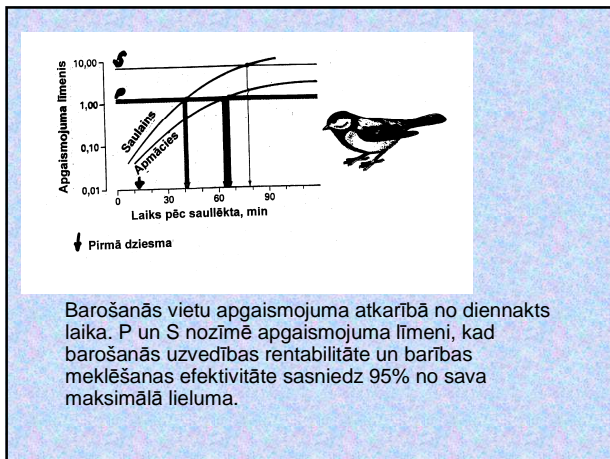


www.bjerrand.no



www.surfbirds.com

- Teritorijas aizsargāšanas dziesma rītausmā, neskatoties uz nakts izsalkumu;
- barības meklēšana vēlākā laika posmā.
- Iegūstot barību, var vinnēt enerģiju, bet vienlaikus var zaudēt savu iecirkni.



Vēl viens piemērs

- Pētot sudrabkaijas *Larus argentatus* uzvedību perēšanas laika, tika secināts, ka abi vecāki perē pārmaiņus, jo atstāta ligzda ātri tiek kaimiņu izlaupta. Parasti putns atstāj ligzdu tikai lai barotos un atgriežas pēc dažām stundām.
- Atsevišķos gadījumos šī atgriešanās dažādu negadījumu dēļ var ieilgt, tad **perējošais putns ir spiest pamest ligzdu, lai iegūtu sev barību.**
- Svarīgi ir **izlemt pareizi, kurš brīdī to darīt**, jo, ja putns aizlidos pārāk agri, tad perējums tiek apdraudēts bez īpašas vajadzības, jo varbūt partneris drīz atgriezīsies. Ja ilgstoši neatstāt ligzdu, tad radīsies drauds paša dzīvībai.

- Tā kā sudrabkaijas var perēt atkārtoti, no ģenētiskā viedokļa nebūtu izdevīgi riskēt ar savu dzīvību viena perējuma dēļ.
- Lai noteiktu, kad putnam jāatstāj ligzda, nepieciešams kvantitatīvi novērtēt riska pakāpi katrā alternatīvajā gadījumā.
- Daba ir atrisinājusi šo problēmu, radot dzīvnieku, kurš pieņems pašu piemērotāko lēmumu problēmas risināšanā

- **Zaudējumu funkcija** sastāv no divām daļām. Pirmajā daļā ietilpst zaudējumi, kuri saistīti ar konkrētā brīža aktivitāti, otrajā – zaudējumi, kuri rodas citām aktivitātēm šai laikā nerealizējoties.
- Piemēram, perējoša sudrabkaija cieš fizioloģiskus zaudējumus, kas saistīti ar noteiktas olu temperatūras uzturēšanu, un uzvedības zaudējumus, saistītus ar risku pašai ciest no plēsēju uzbrukuma vai spēku izsīkuma, pārciešot izsalkumu.
- Cenšoties saprast kādā veidā dzīvnieki rēķinās ar zaudējumiem un ieguvumiem, var saskatīt analogijas ar cilvēku sabiedrībā veiktajiem ekonomiskajiem aprēķiniem!

Ekonomikas un uzvedības ekoloģijas salīdzinājums

Ekonomika	Uzvedības ekoloģija
Preces	Gēns
Vērtējums	Pielāgotība
Derīgums	Ieguvums
• Derīguma funkcija, kuru realizē viens cilvēks	• Mērķa funkcija, kuru realizē atsevišķs dzīvnieks
• Stratēģija	• Zaudējumu funkcija

