

Etológia

Előadók:

Pénzes Zsolt Ökológiai Tanszék (5-14 előadások)

Varga Csaba Összehasonlító Élettani Tanszék (1-2 előadások)

Farkas Tamás Összehasonlító Élettani Tanszék (3-4 előadások)

1. Az etológia története, a hagyományos koncepció

- Történeti áttekintés. Behaviorizmus és evolúciós szemléletmód. K. Lorenz, N. Tinbergen és K. von Frish.
- Magatartás elemek és egységek. Etogram. Belső állapot, motiváció. Lorenz és Tinbergen modellek.
- Tinbergen négy kérdése. Mai felosztás: proximális és ultimális mechanizmus. Példák.
- Mozgásmintázatok.
- Kulcsingerek.
- Külső és belső tényezők
- A modern etológia felosztása.
- Etológiai vizsgálatok tervezése

2. Élettani alapok: érzékelés és hormonális szabályozás

- Információáramlás sejtek szintjén: egysejtűek és többsejtűek.
- Rovarok hormonális szabályozása.
- Jelzés adás és fogadás élettani alapjai: kémiai (feromonok), termikus, elektromos, mechanikai, akusztikai és optikai információ átvitel a főbb taxonómiai egységekben.

3. Élettani alapok: biológiai ritmusok és ingerszűrés

- Ritmusok típusai. Cirkadián ritmus. A ritmusgenerátor központ. Emberi alvás és ébrenlét. Példák: tücsök kísérletek, selyemlepke, csupasz földikutya. Hosszú távú ritmusok.
- Szociális környezet és viselkedési prioritások.
- Ingerszűrés. Példa: bagolylepkék UH érzékszerve.

4. Élettani alapok: tanulás és memória

- Tanulás definíciói.
- Öröklött reakció módok aktiválása. Bevésődés. Asszociatív tanulás és típusai.
- A tanulás és emléknymozgás képződés mechanizmusa. Tanulás hatása agykérgi sejtek aktivitására és az agy anatómiájára. *Aplysia* tanulása, a habituáció és szenzitizáció.
- Agykérgi sejt szintű kondicionálás
- A memória fajtái időtartam alapján, a hosszú távú memória. Térbeli tájékozódás, a hippocampus szerepe. A memória neurokémiai kaszkádja.

5. Gén – környezet interakció: genetikai háttér

- Változatosság a viselkedésben: genetikai és környezeti komponens.
- Magatartás genetikája. Hagományos elképzelés: magatartási egység génei, az epigenetikus szabály. A magatartás genetikai háttéré, elképzelések.
- Genetikai és viselkedésbeli különbség: alternatív fenotípus. Módszerek, példák (háziméh fertőző lárvarothadása, törpepapagáj hibridek, *Drosophila* dg2 és per gén mutánsai és transzformációk, *Drosophila* genetikai mozaikok, knock-out egerek.

- Populáción belüli variabilitás, példa: barátposzáta migrációja. Stabil polimorfizmus populáción belül (példa: rovarok szárnypolimorfizmusa) és populációk között (*Thamnophis elegans* táplálék preferenciája).

6. Gén – környezet interakció: egyedfejlődés

- Az interaktív elmélet: szociális környezet, hormonális változás és viselkedés. Példa: madárénekek (ivari különbségek proximális háttere), *Haplochromis burtoni* morfológiai és viselkedési polimorfizmusa.
- Tapasztalatok. Bevésődés a párválasztásban (zebrapinty) és rokonfelismerésben (Lorenz, papírdarazsak). Rokonfelismerés fenotípus egyeztetéssel.
- Tanulás, mint egyedfejlődési folyamat. Példa: madarak térbeli tanulása, madárénekek dialektusok.
- Egyedfejlődés és evolúció: flexibilitási fokozatok. A flexibilitás költsége, példák. Egyedfejlődési homeosztázis, példa: szimmetria.
- Proximális mechanizmus összefoglalása: ingerszűrés és mintázat generátorok. Parancsközpontok kapcsolata, aktivitás prioritások szabályozása.

7. Ultimális mechanizmus.

- Jelleg eredete (forma és funkció) és fenntartása.
- Természetes szelekció, életmenet stratégia és viselkedés. Szelekciós tényezők. Példa: széncinege fészekaljmérete.
- A viselkedésökológia koncepciója.
- Módszerek, példák. Komparatív módszer: szövőmadarak, főemlősök. Kísérletek: Tinbergen sirály kísérletei.

8. Kommunikáció

- Természetes szelekció és kommunikáció: jelzések. Szelekciós tényezők.
- Ultimális kérdések a kommunikációra, a jelzés adaptív értéke.
- Történeti rekonstrukció, példa: tengeri madarak udvarlása. *Hecatesia* UH detektora, evolúciós lépések. Szenzorikus kizsákmányolás, példa: vízi atkák, *Physalaemus*, *Xiphophorus*.
- Madarak éneke: reprodukív izoláció, hipotézisek az ivari különbségre, dialektusok.
- Jelzések: jelzést adók és fogadók előnyei és költségei. A jelzést fogadók adaptációi, megbízható jelzés, a hátrány elv. Ritualizáció.
- Ökológiai kényszerek, példa: hangyák, madárénekek.
- Jelzés és információ.

9. Döntések gazdaságtana, táplálékszerzés

- Egyedek és döntések, stratégia. Döntések elemzése, optimalizációs modellek. Adaptáció és optimalizáció. Egyszerű szabályok és közel optimális viselkedés.
- Táplálékszerzés gazdaságtana. A zsákmánymodell és a foltmodell. Példák: seregély, méh, tarisznyarak, széncinege.
- Táplálékszerzés és információ, példa: harkály.
- Nem-prediktálható környezet és variabilitás hatása. A „kis-énekes modell” és tesztjei.
- Táplálkozás és ragadozó kockázat, példa: tüskés pikó kísérletek.
- Táplálkozás és kényszerek, példa: növényevők.

10. Egyedek közötti kölcsönhatások gazdaságtana: predáció és kompetíció.

- Ragadozó – zsákmány evolúciós versengése. Példa: övesbagoly lepke adaptációi (rejtő színezet, szárny polimorfizmus, meghökkentés). A zsákmánymodell kiterjesztése.
- Aposzematizmus. Feltűnőség és rejtettség csereviszonya, példa: guppik.
- Az evolúciós versengés lehetséges kimenetelei.
- Fészekparazitizmus: kakukk és gulyajáró. Eltérő adaptációk magyarázata.
- Kompetíció. Modellek: ideális szabad eloszlás és despotizmus. Territorialitás. Interferencia. Példák. Egyedi különbségek, példa: nyárfalevél gubacstetű. Forrásvédelem gazdaságtana: forrás mennyisége, optimális territórium méret. Interspecifikus kompetíció.

11. Csoportos életmód

- Csoportos életmód vagy territórium védelem.
- Csoportos életmód nyeresége és költsége. Ragadozók: növekvő éberség, hígulási effektus (önző csorda, szinkronizáció), közös védekezés, feltűnőség. Táplálékszerzés: információ-centrum hipotézis, csoportos táplálékszerzés, megújuló forrás, kompetíció.
- Csoportos életmód gazdaságtana. Példa: sziklafecske. Optimális csoportméret: időbeosztás modell és teszt. Optimális csoportméret és stabilitás. Egyedi különbségek.
- Csoportos életmód evolúciója, példa: guppik.
- Agresszió. Evolúciósan stabil stratégiák, fontosabb típusok. A héja – galamb játék. Példák. Aszimmetrikus játékok, példa: *Frontinella pyramitela*.
- Státuszjelzés, rangjelzés.

12. Ivari konfliktus és szelekció.

- Az ivari konfliktus. Az ivari különbségek eredete, izogámia és anizogámia. A nőstény, mint ritka forrás. Befektetés és ráfordítás. Ivari allokáció.
- Az ivararány. Fischer egyensúlyi elmélete. Adaptív eltérések: LMC, LRC, LRE, a Trivers-Willard hipotézis. Példák. A "szaporodás költsége" hipotézis, *Acrocephalus sechellensis*. Proximális mechanizmus: haplodiploidok (parazitoid darazsak) és madarak.
- Az ivari szelekció és típusai. A szelekció intenzitása. Hím kompetíció. Nőstény preferencia: nem genetikai és genetikai előnyök. „Runaway” folyamat és a hátrányelv. A Hamilton-Zuk hipotézis és tesztje (füstifecske). Hím – nőstény „szerepcsere”. Udvarlás.

13. Párási rendszer és utódgondozás.

- Szaporodás és további konfliktusok. Utódgondozási és párási rendszer kapcsolata, típusaik. Hím és nőstény maximális nyeresége, hipotézisek és tesztek. Tipikus párási rendszerek gerinceseknél, példák.
- ESS a szülői befektetésben. Fontosabb esetek példákkal. Az emlős párási rendszerek komparatív vizsgálata.
- Lek rendszer.
- Monogámia, EPC és IBP. Poliginia, küszöb modell. Példák: *Ficedula hypoleuca*, *Prunella modularis*.
- Utód diszperzió.
- Alternatív párási stratégiák.

14. Altruizmus, kooperáció.

- Rokonszelekció, altruizmus. A Hamilton szabály. Példák.
- Mutualizmus

- Manipuláció.
- Reciprocitás, a „fogoly-dilemma”.
- Segítségnyújtás: genetikai és ökológiai kényszerek. Példa: Floridai kékszejtkó.
- Szocialitás típusai, evolúciója. Szociális rovarok. Haplodiploiditás és altruizmus.

Irodalom:

Alcock, J. (2001) Animal Behaviour (7.kiadás) Sinauer

Krebs, J.R., Davis, N.B. (1993) An introduction to behaviour ecology (3. kiadás) Blackwell

Manning, A. Dawkins, M.J. (1992) An introduction to animal behaviour (4. kiadás),
Cambridge

Csányi V. (1994) Etológia, Tankönyvkiadó

Barta Z., Liker A., Székely T. (szerk.) (2002) Viselkedésökológia, Osiris

Slater P.J.B. (1987) Bevezetés az etológiába, Mezőgazdasági Kiadó