



Karl von Frisch

(1894 - 1982)



Konrad Lorenz

(1903 - 1973)



Nikolaas Tinbergen

(1897 - 1988)

AZ ÁLLATOK VISELKEDÉSE

ETOLÓGIA



Állatok viselkedése

Kulcsfogalmak

- Öröklött magatartásforma, tanult magatartásforma, önfenntartó viselkedés, fajfenntartó viselkedés, taxis, öröklött mozgásmintázat, kulcsinger, motiváció, feltétlen reflex, bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás, önzetlenség, agresszió.

Gondolkodási művelet

- Hasonlítsa össze az öröklött és tanult magatartásformákat.
- Ismerje fel leírások és példák alapján az önfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (tájékozódás, táplálkozási magatartás, menekülés, védekezés).
- Ismerje fel leírások és példák alapján a fajfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (a partner felkeresése, udvarlás-nász, párzás, ivadék gondozás, önzetlenség, agresszió).
- Ismerje fel leírások és példák alapján a következő magatartásformákat: feltétlen reflex, irányított mozgás, öröklött mozgásmintázat, bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns és belátásos tanulás.
- Értelmezze a motiváció és a kulcsinger fogalmát és magyarázza szerepüket a viselkedés kialakításában.
- *Magyarázza, hogy a tanult magatartásformák háttérében öröklött tényezők is állnak.*
- *Elemesse leírt vizsgálatok/kísérletek alapján a felsorolt magatartásformákat.*



Etológia

Szerkesztette: Vizkievicz András

Forrás: Csányi Vilmos Etológia

Etológia: az állati viselkedés modern tudománya.

Mit nevezünk viselkedésnek?

Az **állatok tevékenységének összességét**: táplálékszerzés, kommunikáció, társkeresés, helyváltogatás stb.

Mi váltja ki a viselkedést?

1. Az állatok az érzékszerveik által felfogható **környezet ingereire** (fény, hő, hang stb.) **válaszolnak**.
 - Az egyszerűbb idegrendszerű állatoknál a **reakciók egyértelműek**, következetesek.
 - A bonyolultabb idegrendszerű állatok az **információt feldolgozzák**, értelmezik, összevetik a különféle információkat, mérlegelnek (amelyek esetlegesen ellentétesek egymással pl. nyuszi éhes, lát egy répát, de a répa mellett egy oroszlán).
2. Az állat **belső állapotának** megfelelően különféle tevékenységekbe kezdhet, pl. **éhes állat** élelmet keres.

Honnan érkeznek ingerek?

- A **külső környezetből** az érzékszervek által felfogva.
- A **belső környezetből**, belső receptorok segítségével érzékelve (éhség, fájdalom stb.).

Az állatokat számos **hatás** éri, ezek

- egy része **közömbös**,
- más része a fennmaradás szempontjából **elengedhetetlen**.

Az állatra zúduló hatások közül azokból lesz **információ**, amelyet

- a receptorok észlelnek,
- tovább szűkítve, amelyet az agy feldolgoz.

Lényeges, hogy az állat csak a fontos hatásokra reagáljon. Ezt biztosítják a különféle **ingerszűrők**.

Perifériás ingerszűrők

Az **érzékszervek szintjén működik**. Már az érzékszervek érzékenysége is egyfajta ingerszűrés

- pl. az emberi szem nem érzékeli az UV sugarakat.

Központi ingerszűrők

A központi ingerszűrőkkel kapcsolatos 2 fontos fogalom:

- **Kulcsinger**
- **Kiváltó mechanizmus**

Kulcsinger

Az öröklött magatartási elemeket kiváltó **ingereket** nevezzük **kulcsingernek**.

- A vörösbegy a költési időszakban megtámadja a territóriumába tévedt hímeket.
- Egy kitömött vörösbegynek is nekitámad, ha a mellén vörös folt van.
- Egy vörös tollcsomót is megtámad.



Tehát a területvédő viselkedést a **vörös folt látványa** váltotta ki, noha az állat észlelte a betolakodó egyéb jellegzetességeit is. Tehát nem az érzékszervek szűrik meg az információt, hanem a központi idegrendszer.

A kulcsinger lehet **akusztikus** természetű is. A nőstény **pulykák** a csibéket hangjukról ismerik fel. Nyugodtan kotlanak egy kitömött görényen is, ha annak belsejéből pulykacsibe-csipogás hallatszik.

Minden kulcsingerhez tartozik egy **központi veleszületett kiváltó mechanizmus**. Ez az idegrendszernek olyan része, ahol a **kulcsinger felismerése megtörténik és a válaszreakció megszerveződik**.

Egyes kulcsingerek különösen erős reakciót váltanak ki. Ezeket szupernormális ingereknek nevezzük. A **csigaforgató** madár számára a kulcsinger a **fészekalj nagysága, ill. a tojás mérete**.

- Mindig a több tojást tartalmazó fészekre ül.
- Mindig azt a fészket választja, amelyben a nagyobb tojás van.
- Ha a fészken kívül megpillantja a saját és egy strucc tojását, mindig a nagyobbat próbálja a fészekbe görgetni, nem törődve a sajátjával.



A szupernormális ingerek iránti vonzódást gyakran paraziták használják ki.

- A fészekparazita kakukk fiókája nagyobb és a tápotatási reakciója is jóval kifejezettebb, mint a gazdamadaré.
- Embernél a táplálék cukortartalma az emberré válás során igen ritka és értékes tápanyagnak számított, így ezért tekinthető a csokoládé szupernormális ingernek.
- A reklámok is kihasználják a szupernormális ingerek ellenállhatatlanságát, extra méretek, super size, big ..., mega ..., hiper... stb.



Ha az állatot **egyszerre több kulcsinger éri**, arra fog reagálni, amely **belső állapotával összefüggésben áll**, keresése tárgyát képezi. A különféle viselkedések mögött a belső állapot egyes tényezői állnak. Másképpen a különféle viselkedések az állat **belső készletének**, a **motivációnak** a megnyilvánulásai.

Néhány példa különféle viselkedéseket kiváltó belső állapot tényezőkre.

- A **szomjúság központ** – amely a hipotalamuszban található – folyamatosan méri a vér koncentrációját, szükség esetén kiváltja a **szomjúság motivációt**, majd a vízkereső viselkedést.
 - Ha kutyáknak tömény sóoldatot fecskendeznek a vérébe, szomjas lesz, azonban, ha szomjas állatnak vizet fecskendeznek be, elmúlik a szomjúságérzete.
- Az **emlősök éhségérzete** legalább 3 tényező befolyása alatt áll:
 - Alacsony vércukorszint (hipotalamusz méri).
 - Gyomor üressége.
 - Rágás mennyisége.

Csecsemőknél megfigyelhető, hogy nemcsak az elfogyasztott tej mennyisége számít, hanem hogy megfelelő mennyiségű időt töltsenek cumizással.

- Ha a tej túl könnyen folyik az anya emlőjéből, vagy túl nagy lyukú a cumisüveg, a csecsemő túleszi magát.
- Azonban, ha túlságosan nehezen jut a tejhez, hamarabb befejezi a táplálkozást és a szükségleténél kevesebbet fogyaszt.

Az öröklött magatartásformák (zárt genetikai program)

Vannak olyan viselkedésformák, amelyeket az állatok **megszületésük utáni pillanatokban azonnal, a fajtársaktól izolálva nevelve is, mindenfajta gyakorlás nélkül képesek elvégezni.**

- **Az ÖMM**
- **A feltétlen reflex**
- **Irányított mozgás, a taxis**

Öröklött mozgásmintázat ÖMM

Az ÖMM-ok **genetikailag rögzítettek** (zárt genetikai program).

Az ÖMM-ok

- **A faj minden egyedénél hasonló módon mennek végbe.**
- **A fajtársaktól izoláltan nevelt egyedeknél is megnyilvánulnak,**
- **megfelelő kulcsingerre aktiválódnak,**
- **mindig azonos módon játszódnak le, azaz formaállandóak,**
- **és a megkezdett cselekvéssorozat sorrendje állandó és megszakíthatatlan,**
- **a cselekvés eredményéről nincs visszacsatolás.**

Cupiennius salei pók nőténye kb. 6400 elemi mozdulattal szövi csésze alakú petetartó tokját, kb. 1 óra alatt.

- A pók először a csésze alapját készíti el,
- az alapot körülveszi egy karimával,
- majd belerakja a petéit, elkészíti a fedőjét, azzal lezárja,
- a gubót magával cipeli és védelmezi.
- Amikor a pók elkészítette a gubó alapját, azt elvették tőle.
- Az állat folytatta a karima készítését, az így elkészített csöbe belerakta a petéit, amelyek persze kihullottak belőle, majd az üres karimára megszötte a fedőt.
- A kísérlet egyik alanya az erős lámpafénytől úgy kiszáradt, hogy a kezdeti fázis után már nem jött fonál a szövőmirigyéből, de ez nem zavarta, mint egy pantomim művész végigcsinálta az egész műveletet.



ÖMM a kutyaféléknél ismert táplálékrajtó viselkedés, melynek célja, hogy az el nem fogyasztott táplálékmaradványok ne vonzzák oda a dögevőket.

- Az ELTE etológia tanszéke szelíd rókájának kedvenc eledele a főtt tojás volt.
- Ha a teljesen jóllakott rókának főtt tojást adtak
 - szájába vette a tojást,
 - keresett egy sarkot, ahová mellső lábaival gödröt ásott,
 - a tojást behelyezte, orrával megigazította,
 - mellső lábaival betakarta földdel, végül a földet megnyomkodta.
- Akárhány tojást kapott mindegyikkel ugyanezt tette.
- Ha a gödörbe helyezett tojást hirtelen elvették tőle, ugyanúgy végigcsinálta a műveletsort, mintha még ott lenne a tojás (megszakíthatatlan).
- Olyan ketrechen is ugyanígy zajlott minden, ahol nem volt föld. A talaj hiánya egyáltalán nem zavarta az állatot.
 - A tojást felkapta, keresett egy sarkot, elvégezte a kaparó mozdulatokat, elhelyezte a tojást, orrával megigazította, lábával seprő, majd lenyomkodó mozdulatokat végzett, pedig a tojás végig ott állt.
 - Néhány perc múlva újra megtalálta a tojást és kezdte előlről.
 - 4-5 ilyen sorozat után az állat kezdett zavarba jönni, egyre hosszabb ideig kereste az alkalmas helyet, majd az elföldelési aktus után igyekezett a helyet elkerülni.



Embernél ÖMM az evés közbeni többszöri körültekintés (emlősöknél gyakori a ragadozók észlelése miatt).

Feltétlen reflex

Az öröklött viselkedések egyik legegyszerűbb elemi formája a **feltétlen reflex, amely egy adott ingerre feltétlenül bekövetkező egyszerű válasz.**

- Térdreflex
- Pupillareflex
- Szemünk felé irányuló hirtelen mozdulattól becsukjuk a szemünket.
- Rovaroknál és halaknál gyakori a lefagyási reflex ragadozó közeledtére.
- Béka menekülési reflexe.

Taxis

Az **inger által irányított helyváltoztató mozgás.**

- Pl. az állatok fény felé mozgása.

Az öröklött viselkedési elemek az egyedek életben maradását szolgálják.

Tanult magatartásformák (nyitott genetikai program)

A tanulás gyakorlás és/vagy tapasztalatszerzés következtében bekövetkező viszonylag állandó **viselkedésváltozás**. A környezethez való rugalmas alkalmazkodás kialakulásának elengedhetetlen feltétele.

Az öröklött magatartásformáknál – ÖMM, feltétlen reflex, taxis – egy adott inger az állatból **ugyanazt a viselkedést váltja ki**, így az állat **magatartása előreláthatóvá válik**. Ezek általában az egyed fennmaradása szempontjából fontosak. Azonban számos olyan helyzet állhat elő, amelyben az egyértelműen következő válaszreakciók már nem szolgálnák az állat fennmaradását. Ha pl. az állat előző nap táplálékot talált egy adott helyen, hátrányos volna számára, ha másnap is csak ugyanott keresné.

Tehát vannak olyan **magatartásprogramok, amelyek nem teljesen zártak**, és nyitott részükbe a **tanulási folyamat által a környezet írja be a működéshez szükséges információkat**. Az információk beépülnek az állat memóriájába.

A tanulás az a folyamat, melynek során a **memória változásai** kialakulnak.

A tanulás formái:

- Megszokás
- Érzékenyítés
- Társítás
 - Feltételes reflex
 - Operáns tanulás
- Bevésődés
- Belátásos tanulás
- Szociális tanulás



Megszokás (habituáció)

Az egyik legegyszerűbb tanulási mechanizmus. Az állat megszokja egy adott **közömbös inger** gyakori jelenlétét és nem válaszol rá.

- Ha egy csiga mászik az asztalon, azonnal megáll és még a házába is visszahúzódik, ha az asztalra koppintunk.
- Kis szünet, aztán kibújik, folytatja útját.
- Újra koppintunk, megint visszahúzódik, de már hamarabb előbújik.
- A további koppintások egyre kevésbé váltanak ki válaszreakciót, az inger teljesen hatástalan lesz.



Az új ingerek mindig a veszély hírnökei lehetnek, azonban néhány jelentkezés után kiderül, hogy figyelmen kívül hagyhatók (lehet, hogy a szél vagy más ártalmatlan környezeti tényező).

A habituáció feladata, hogy az állat megkülönböztesse az újat és a már ismerőst.

Érzékenyítés (szenszitiváció)

Az állat egyes ismételt ingerek hatására egyre érzékenyebbé válik. Általában

- a **fontos, erős ingerek** – táplálék, fájdalom – szenszitivációhoz,
- a **gyenge, közömbös ingerek habituációhoz** vezetnek.

Társítás (kondicionálás, asszociációs tanulás, a feltételes reflex és az operáns tanulás)

A társítás során két, az állatra ható egymástól független esemény – inger – társul, **asszociálódik**, aminek következtében az állat viselkedése megváltozik.

Pavlov híres kísérlete:

- Pavlov egy kutyának megszólaltatott egy **csengőt**, amely **közömbös inger** a kutya számára (**feltételes inger a csengőhang**).
- Majd a csengőszóval egyidejűleg az állat számára valamilyen **motiváló ingert** alkalmazott, pl. táplálékot adott (**feltétlen inger a táplálék íze**).
- Sokszori **gyakorlás** következett.



A **táplálék íze** – mint **feltétlen inger** - hatására a **nyálevlasztás automatikusan megindul** (feltétlen reflex). A kísérlet előrehaladtával, a tanulás eredményeképpen a **csengőszó** – mint **feltételes inger** - önmagában is kiváltotta a nyálevlasztást, az ún. a **feltételes választ**. A **feltételes választ** (a **csengőszó hatására bekövetkező nyálevlasztást**) a **feltétlen inger – táplálék íze** - megerősítette.

Az eredetileg **közömbös inger** – a csengőszó – és a **feltételes válasz**, a megerősítés hatására **társult, asszociálódott**.

Pavlov a fenti tanulástípust **I. típusú feltételes reflexnek** nevezte. Amennyiben a megerősítés sokszor elmarad, a **feltételes reflex gátlás alá kerül**.

...”Két kísérletsorozatban éhes patkányokat etettek meghatározott színű, formájú és ízű táplálékkal. Az egyik kísérletben a táplálékhoz nyúló állatokat kellemetlen környezeti inger, enyhe áramütés érte. A másik kísérletben a táplálkozó állatokat röntgensugárzásnak tették ki.

A sugárzás hatására néhány óra múlva az állatok sugárbetegséget kaptak, s ennek korai hatása olyasféle volt, mintha mérgező ételt fogyasztottak volna, hányingert, hasi fájdalmakat okozott.

Néhány nappal az etetés és a kellemetlen ingerek alkalmazása után megvizsgálták, hogy mire „emlékeznek” a patkányok a kísérlet körülményeiből....Az áramütéses ingerrel társított etetés után a patkányok pontosan

megjegyezték a táplálékdarab színét és formáját, s többé nem voltak hajlandók a kísérletben kapott színű és formájú táplálékot elfogadni. A táplálék ízére nem emlékeztek: az ugyanolyan ízű, de más formájú eledelt készségesen elfogyasztották. Ellenben a röntgensugárzással társított etetési kísérletben a patkányok kizárólag az ízt jegyezték meg: soha többet nem voltak hajlandók a kísérletben használt táplálékhoz hasonló ízű ételt elfogadni. A táplálék formájára és a színére azonban nem emlékeztek....

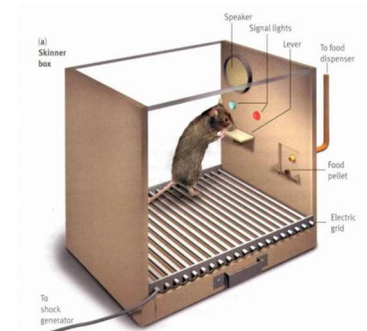
Nyilvánvaló, hogy mint veszélyforrás sem az áramütés, sem a röntgensugár nem fordul elő a patkányok természetes környezetében, de hasonlót számosat találunk. Pl. egy darázs csípése nagyon hasonlít az áramütéshez....mérgező étel ellenben nagyon sokféle színben és formában kerülhet a mindenevő patkány útjába...” Az idézet Csányi Vilmos: Kis etológia II. Gondolat Kiadó Bp., 1985 (92 old.) könyvéből való.

Emelt szintű érettségi feladat

Az asszociációs tanulás másik formája az **operáns tanulás**, melyet Thorndike amerikai pszichológus (mások szerint Skinner) írt le.

Az operáns – **próba-szerencse tanulás** - vagy **vezérlő** tanulás feltétele, hogy a **motiváló (táplálék) vagy demotiváló (pl. áramütés) esemény az állat valamilyen spontán tevékenységét** kövesse.

- A „problémadobozban”, melyben egy **patkány** üldögél egy kis **pedál** található.
- Az állat matat a ketrecben, majd **véletlenül lenyomja a pedált**, minek **következtében táplálékot** kap.
- Majd egy idő után az állat „rájön”, hogy a pedál lenyomására táplálékhoz jut, a pedál lenyomását társítja a táplálékkal.
- **Miután a két esemény társult, az állat maga vezérli a megerősítés – tanulás – folyamatát.**



Operáns tanulással kapcsolatosak még a **patkányokkal végzett labirintus kísérletek**.

Tanulás érzékeny periódusokban, a bevésődés

Bevésődés (imprinting) alatt általában azt a jelenséget értjük, melynek során a **fiatal egyedben egy rövid, érzékeny időszak alatt (érzékeny periódus) gyors tanulás zajlik le** a környezet valamely részletére vonatkozóan. A **bevésődés jellemzője, hogy csak bizonyos életkorra jellemző – kritikus időszak - és egész életre szól, kitörölhetetlen**. A jelenség tanulmányozása **Konrad Lorenz (1935)** nevéhez fűződik.

Lorenz arra figyelte fel, hogy **egyed madarak fiókái azt a mozgó tárgyat vagy élőlényt követik, amelyet kikelésük után először meglátnak**. Így például az általa keltetett nyári lúdfiókák Lorenzet követték a közelben lévő lúdanyák helyett.

Konrad Lorenz etológus a következő írásban számolt be arról, hogy hogyan „fogadott örökbe” egy vadlúd-fiókát: „A rendelkezésemre álló húsz vadlúdtojásból tízet egy megbízhatóan kotló házi liba alá, tízet pedig egy pulykahölgy alá tettem. Az volt a szándékom, hogy kikelés után mind a húsz fiókát a háziliba vezetésére bízom, ami alighanem sikerült is volna. Csakhogy amint az első kisliba kibújt a tojásból, képtelen voltam ellenállni a kísértésnek és kiszedtem a dadus alól az elbűvölő teremtséget, hogy közelebről is szemügyre vegyem. Miközben nézegettem, rám pillantott és némi idő elteltével az egytagú hangot, az „elhagyatottság füttyét” hallatta, amelyet a házikacsák révén szerzett előképzettségem alapján igen helyesen sírásnak értelmeztem. Ezért aztán igyekeztem megnyugtató hangokkal válaszolni neki. Mire a ludacska teljesen felém fordult előrenyújtogatta a nyakát és azt mondta: „Vivivivi”! Az áttérést az egytagú füttyről a többtagú „vi” hangra szintén megértettem: a fióka a sírásról az örömteli kapcsolatteremtésre váltott át, a nyaknyújtogatást pedig, ugyancsak helyesen, az üdvözlés gesztusának fogtam fel....



Végül megelégettem a pesztrálást, visszadugtam a kicsikét a kotló háziliba szárnya alá, és odébb akartam állni. Alig távolodtam el néhány lépésnyire, a dundi hófehérke alól máris halk, kérdő csirregés hallatszott, amire a háziliba, előírás szerint, a maga kapcsolatlétesítő „gangangang”-jával válaszolt. Az én kisludam azonban nem nyugodott meg ettől... Szegény kicsike magasra nyújtott nyakkal, félúton állt a háziliba és köztem, és harsányan egyvégében sipákkolt. Ekkor én megmoccantam – mire a sírás menten elcsitult, és a kis jószág hosszan előrenyújtott nyakkal, buzgó üdvözlés közepette felém totyogott: „vivivivi”....

Elképesztő gyorsasággal totyogott utánam, ráadásul valami olyan elszántsággal, amelynek jelentése egyszerűen félreérthetetlen volt: nem a fehér háziliba, hanem én, egyedül én vagyok a mamája!”

Emelt szintű érettségi feladat

A szülői bevéődés

Az állatok születésük utáni érettségük alapján fészeklakók vagy fészekahyók.

- A **fészeklakóknak** bőséges idejük van arra, hogy az anyjukat, a testvéreiket, a fajtársaikat felismerjék.
- A **fészekahyóknak** azonban csak percek, esetleg órák állnak a rendelkezésükre, hogy megtanulják kikhez tartoznak, kiktől remélhetnek táplálékot, védelmet.

A **fészekahyó állatok születésük utáni első napon az anyjukhoz kötődnek, és mindenhová követik őt.** A következő napokban megtanulják felismerni azokat az egyedeket, amelyek nem hasonlítanak az anyára, ezeket nem követik, sőt félnek tőlük. Kiscsirkéknél, kiskacsáknál ismert az a jelenség, kikelésük után néhány órával bármilyen mozgó tárgyat – akár egy villogó, forgó lámpát – igyekeznek követni. Ez az ún. **követési reflex** csak az ún. **kritikus periódusban váltható ki**, amely kiscsirkéknél a kikelés utáni 10-35. óra. A kritikus periódus előtt semmilyen tárgyat nem hajlandók követni, majd, ha kialakult a követési reflex, utána más mozgó dologtól már félnek.

Szexuális bevéődés

Állatkertekben gyakori megfigyelés, hogy bizonyos fajok állatkertben nevelkedett egyedei felnőtt korukban nem a fajtársaik, hanem gondozóik iránt mutatnak szexuális érdeklődést, amely lehetetlenné teszi állatkerti szaporításukat. Pl. az óriáspanda hímek kizárólag gondozóikat tüntették ki udvarlásukkal.



A **szexuális bevéődés során az állat egyedfejlődésének már igen korai szakaszában** – szinte a szülői bevéődéssel egy időben - **megjegyzí szexuális szempontból a körülötte lévő fajtársak jellegzetességeit.**

Emberben az imprintingre példa a csecsemőknek az édesanyjukhoz való kötődése, amely a 2. és a 6. hónapos kor között alakul ki.

Belátásos tanulás

Az állatok úgy is megoldhatnak problémafeladatokat, hogy a **megoldás elemeit előre, észbelileg (mentálisan) illesztik össze.**

- Egy **csimpánz** ketrecétől olyan távolságra helyezték el kedvenc csemegéjét, egy banánt, hogy azt kézzel nem érhetette el.
- Azonban a csimpánznak adtak egy olyan hosszú botot, amellyel bepiszkálhatta a banánt.
- Aztán a banánt olyan messze helyezték a ketrectől, hogy egyetlen bottal már nem érhetette el a majom.
- Ugyanakkor olyan botokat adtak neki, amelyeket egymásba dugva olyan eszközt készíthetett, amellyel már elérte a banánt.



A csimpánznak be kellett látnia saját fizikai korlátait, ill. a botban rejlő lehetőségeket, a kettő között összefüggést kellett találnia.

„Kívül a rácson, az állattal szemben ott a cél, de a vasrác alul sűrű hálóval van beborítva, úgy, hogy az állat, ha felülről lenyúl, tud ugyan dolgozni a hosszú bottal, de hiába húzza egészen oda a céltárgyat, nem érheti el a háló miatt. Szultán fogja a botot, igen határozottan eltolja vele a céltárgyat oldalirányba egy olyan pontig, ahol a hálón alul egy lyuk van. A lyukon át kinyújtja a karját és fölveszi a földről a gyümölcsöt. (...) A tényleges kísérleti helyzetben a céltárgyat 90°, illetve 180°-os szögben el kell távolítania önmagától (ha 0°-al cél-állat irányt jelöljük). A kísérlet első (A) része (odatozni a célt egy másik helyre, eltávolítva magától az állattól) önmagában ... inkább káros, mint hasznos az állatnak. A B rész viszont (odamenni a másik ponthoz és megragadni a céltárgyat) ekkor még számításba sem jöhet.

Vajon feltételezhető-e, hogy a teljes cselekvési terv (AB) az ... áttekintett helyzetből mintegy előugrik az állat (vagy ember) számára? Más magyarázatot ugyanis nem tudok elképzelni, ha egyszer a lefolyás kezdete külön még semmit sem tartalmaz a megoldásból, sőt egyenesen ellentétesnek látszik vele. (...) Ismeretes, hogy van olyan egész, amely "több, mint részeinek összege", sőt, jelen esetben egy olyan egésztől van szó, amely bizonyos értelemben ellentétben van egyik részével - s ez különleges következmény.”

W. Köhler: Vizsgálatok emberszabású majmokon

Emelt szintű érettségi feladat



A szociális tanulás

Minden olyan tanulást, amely révén bekövetkező viselkedésváltozás **társas kölcsönhatások következtében** alakul ki, **szociális tanulásnak** nevezünk.

A szociális tanulás a **szocializáció** folyamatában értelmezhető. Az a folyamat, amely által az egyének olyan tudásra, képességekre tesznek szert, amely alkalmassá teszi őket arra, hogy különböző csoportoknak és a társadalomnak többé-kevésbé hasznos tagjaivá váljanak.

A szociális tanulás leggyakoribb formája az **utánzás**. Az anyanyelvünk elsajátítása is utánzáson alapszik (kritikus időszakban). A fejlődés során a leghamarabb az utánzás jelenik meg.

A társas viselkedés alapjai

- Csoportszerveződés
- Agresszió
- Kommunikáció
- Önzetlen magatartás
- Szaporodási viselkedés

A tartós társas életnek, a szociális kapcsolatoknak mindig előfeltétele egy **bizonyos társulási hajlam, szociális vonzódás**. Ennek során csökken az egyedek közti távolság, különféle csoportosulások alakulnak ki.

Az állati csoportokat főleg a **szociális kötődés erőssége szempontjából osztályozzuk**.

1. Gyülekezet

Ekkor **szociális vonzódás nincsen**.

- Az alpesi szalamandrák a téli időszakban sziklák üregeibe gyűlnek össze.



2. Anonim csoportosulás

Ekkor az egyedek között személyes kapcsolat még nem alakul ki.

- **Nyitott anonim** csoportban az egyedek szabadon csatlakozhatnak és szabadon eltávoznak. **Időleges tömörülés**, halaknál, vonuló állatoknál gyakori.
- **Zárt anonim csoportosulás** tagjai ugyan nem tartanak fenn egyedi kapcsolatokat, de a csoport többi tagját felismerik valamilyen közös jelzésről. Ekkor csak a csoport tagjaival viselkednek békésen, az idegen fajtársakat elüldözik.
 - Patkányoknál a közös jelzés a szag, melyet egymás kölcsönös levizelésével szereznek meg.

3. Individualizált csoport

A csoporton belül az egyedek között személyes kapcsolatok alakulnak ki. Ennek a legbonyolultabb a szerkezete. Az egyedek különböző **pozíciókat** foglalnak el, amely az egyedi kapcsolatok, az együttműködés és az agresszió eredménye. Ilyen csoportokban élnek az összes fejlett szociális gerinces fajok, mint pl. majmok, kutyafélék, oroszlánok.

Gyakori osztályozási szempont a **csoport funkciója**.

1. Megkülönböztethetünk **rokoni** csoportokat, amelyekben az egyedek valamiféle **leszármazási kapcsolatban** vannak egymással.
 - A **családi csoport** az egyik vagy mindkét szülőt és a **legutolsó ivadékaikat** tartalmazza, például a ludak alkotnak ilyeneket.
 - A **nagycsaládban** az előbbieken kívül a **családalapításra még nem alkalmas ivadékok is** részt vesznek, idetartoznak például a csimpánzcsoportok, a vaddisznók.
2. Továbbá ismertek **párosodási** csoportok.
 - A **monogám pár** egy hímről és egy nőstényről áll, pl. egyes gibbonfajok.
 - A **hárem** olyan csoport, amelyet a hím a nőstények együttműködése nélkül tart össze, például galléros pávián, szarvasfélék.
 - A **kolónia** fészkelő párokból vagy kisebb háremekből tevődik össze, a fiatalokat rendszerint a fészekben gondozzák, ilyenek például a sirályok, a pingvinek.

A csoportokban élő fajokban olyan, az egyedek viselkedését meghatározó tényezők működnek, mint pl. **szociális vonzódás, szociális funkció, kommunikációs képesség, agresszió.**

- A **szociális vonzódás** a felismert fajtársakhoz az alapja mindenfajta további társas kapcsolatnak.
- A különféle **szociális funkciók** elkülönülése – örök, gondozók, csoportvezető stb. – a csoportok finomszerkezetét hozta létre.
- A **kommunikáció** teszi lehetővé a csoportok belső szerkezetének a kialakítását.

Az agresszió

Az agresszió egy populáción – vagy csoporton - belül az egyedek között az erőforrások optimális elosztását teszi lehetővé.

Erőforrás lehet: terület, táplálék, nőstények, búvóhely stb. Az agresszió során az egyedek igyekeznek egymást az erőforrások használatában korlátozni.

Az agresszió fajtái:

1. Territoriális agresszió

Az erőforrás egy terület (territórium), amely élelemforrás, búvóhely, ill. szaporodáshoz szükséges. A territórium határait általában megjelölik, a madarak hanggal, az emlősök szagjelzésekkel (vizelet, illatmirigy). Ez sokszor elegendő a betolakodó visszatartására.

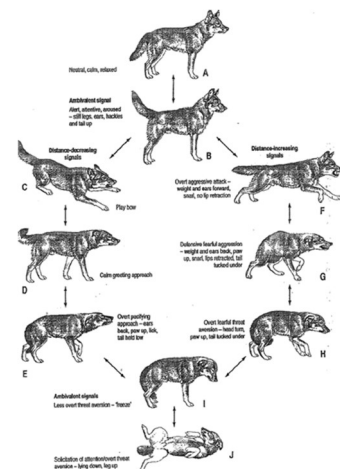
Ha ez nem elegendő, **ritualizált harc** következik, amelynek során testtartásokkal (szőrfelborzolás), hanggal (morgás), mozdulatokkal ijesztgetik a betolakodót.

A ritualizált harc során nem támadnak egymásra, hanem bemutatják azokat a viselkedéselemeket és testi adottságaikat, amelyeket használnának, ha tettelegességre kerülne sor. A ritualizált harc inkább **kommunikációs aktus**: jelzéseikkel megpróbálják a másik felet meghátrálásra kényszeríteni. Ha ez sem elegendő, akkor következik a valódi harc, amely gyakran halálos kimenetelű is lehet.

2. Rangszorral kapcsolatos agresszió

A rangsor lehetővé teszi a csoport egyedei között az erőforrások legkisebb energiaráfordítással történő elosztását. Egy kialakult rangsor esetén a sorban alul lévő egyedek agresszió nélkül engedik az erőforrásokhoz a felettük állókat. A rangsor agresszióval jön létre és fenntartásához időnként agresszió szükséges.

A behódolás leállítja az erőfölényben lévő egyed agresszióját, így lehetővé teszi a gyengébb egyed életben maradását. A behódolás következtében – kutyák a hasukat, majmok a feneküket mutatják – az alulmaradt egyednek nem kell elhagynia a területet, csak a viselkedését kell megváltoztatnia.



3. Szülői fegyelmező agresszió

Emlősökre jellemző, hogy a szülők kölykeiket különféle okok miatt rendszeresen fegyelmezik, mint pl., hogy

- csöndben tartásuk őket,
- lassabb vagy éppen gyorsabb mozgásra bírják őket,
- ill. a kölykök egymás közötti agresszióját megfékezzék.

4. Elválasztási agresszió

Amennyiben az utódok képessé válnak önálló életre, a szülők ún. elválasztási agresszióval kényszerítik kölykeiket a szülői gondozásról történő leválásra. Ennek során fenyegetik, sőt sokszor bántalmazzák utódaikat.

Az agresszív viselkedés kiváltója az idegrendszer **hipotalamusza** és a **limbikus rendszere**. Az agresszív viselkedés belső tényezői között kiemelten fontos a **hormonális szabályozás**. A jelentősebb hormonok, a mellékvesében termelődő **adrenalin** és a herében keletkező **tesztoszteron**. Az adrenalin a gyors válaszkészséget, a **kortizol** a tartós stressz elviselését teszi lehetővé.

- A kasztrált hímek elvesztik harci kedvüket, azonban tesztoszteron kezelés hatására visszanyerik azt.
- A tesztoszteron kezelés a nőstényeket is agresszívvá teszi.
- A tesztoszteron szint és a rangsorban elfoglalt hely, ill. a territórium mérete között szintén korreláció mutatható ki.
- A hadsereg katonáinak vérében kimutatható tesztoszteronszint és a rendfokozat között szintén párhuzam vonható.

Az emberi agresszió

Meg kell különböztetnünk **biológiai** és **kulturális** agressziót.

- A **biológiai agresszió** hasonló az **állati agresszióhoz**, elsősorban a **gyermekkori agresszió** ilyen, amelyekben nagyon sok az örökletes tényező.
- A **kulturális agresszió** általában **csoportos agresszió**, amelynek szélsőséges formája a háború.

Az emberi agresszió tanulással, kulturális korlátozással igen alacsony szintre csökkenthető, azonban előidézhető ennek pont az ellenkezője is.

Típusai:

1. **Territoriális**: a közösség közösen vagy az egyének egyedül védelmezik egy adott területet, ami lehet lakás, kert, város, ország.
2. **Tulajdonnal** kapcsolatos agresszió: már kisgyermekeknél jelentkeznek.
3. **Rangsorral** kapcsolatos agresszió: az emberi csoportok hierarchikusan szerveződnek.
4. **Frusztrációs** agresszió: a leggyakoribb, már kisgyerekeknel tapasztalható, ha megakadályozzák őket valamilyen cél elérésében, vagy elvesznek tőlük valamit.
5. **Szülői** agresszió.
6. **Nevelői** agresszió: a tanítás során alakul ki, ilyen a fegyelmezés.
7. **Morális** agresszió: amikor a csoport tagjai agresszióval lépnek fel azokkal szemben, akik eltérnek a normáktól, szokásoktól, szabályoktól, elvektől.

Állatok kommunikációja

Az állatok **jelrendszer** útján történő **információcseréjét** az állatok kommunikációjának nevezzük. **Jel** lehet bármi, ami önmagán túlmutat, valamilyen **információt hordoz**, jelentéssel bír. Az azonos fajhoz tartozó egyedeknek szükségük van arra, hogy valamilyen módon közöljék és **megértsék egymás szándékait**. Ennek eszköze olyan jelekből álló jelrendszer, amely szaglással, látással, vagy hallással felfogható.

Ez **alapvető feltétele a társas kapcsolatok kialakulásának és fenntartásának**. A jelek befolyásolják a fajra jellemző magatartást. Viselkedéseket indítanak be, megváltoztatják vagy éppen megszüntetik azokat. A kommunikáció formái **modalitás** – módzat - szerint:

- **Kémiai**
- **Vizuális**
- **Akusztikus**
- **Taktilis**

A kémiai kommunikáció

Az állatvilág számos képviselője olyan **szaganyagokat** termel, amelyekkel kémiai kommunikációra képes. Ezeket az anyagokat közös néven **feromonoknak** nevezzük.

A feromonok a kültakaró mirigyeiben termelődnek, hosszabb ideig is hatásosak maradnak. Terjedésüket befolyásolja a közeg mozgásának iránya és sebessége.

- Sok esetben a fajra, csoportra vagy az egyedre jellemző szagok elősegítik az állatok **egyedfelismerési** képességét (emlősöknél a szülő a kölykeket szagáról ismeri fel).
- A feromonok egy másik csoportja az állatokat a közeledő veszélyre figyelmezteti. Ilyen **riasztójelzéseket** adnak le a hangyák.
- A **párválasztásban** az ivari feromonoknak van jelentős szerepe.
- Számos állat feromonok segítségével jelöli ki saját területének határait. Ez a **területvédő viselkedés** jól megfigyelhető a kutyáknál, amelyek saját területük határát a vizeletükben lévő feromonokkal jelölik meg.

A vizuális kommunikáció

Az állatok látására épül a vizuális kommunikáció, melynek során **jelzésként funkcionálhat az állat színe, mintázata, mozgása, testtartása**. A színek, mintázatnak leggyakrabban az állatok **szaporodási viselkedésében, a párválasztásban, az udvarlásban** van szerepe.

A mozgással történő kommunikáció gyakran a **násztáncban** nyilvánul meg, ill. még egy érdekes esete a **méhek tánca**. A méhtánc a **táplálék helyéről, irányáról, távolságáról és minőségéről tájékoztat**. A dolgozók tájékozódó repüléseket végeznek a kaptár körül, hogy megjegyezzék a táplálék színét, formáját, környezetét, a Naphoz viszonyított irányát. A méhtáncnak „tájszólásai” is vannak: az azonos fajba tartozó, de más helyen élő méhek különböző formájú, más figurákból álló méhtáncot járnak.

A táncnak három típusa van.

- Az első az ún. **körtánc** (kerekánc). Ilyenkor a felderítő berepül a kaptárba, és ott **körbetipegve** értesíti az őt kísérő többi méhet a **nektár minőségéről**.
- A táncok leghíresebbike a **rezgőtánc** (riszálótánc). A rezgőtánc **nyolcas alakú**. A tánc 1–100 vagy még több **nyolcasból állhat**, és minden eleme hordoz információt. A **tánc sebessége és a megtett körök száma fordítottan arányos a repülési távolsággal** (minél messzebb van a táplálék, annál lassabb és annál kevesebb benne a fordulat). A függőleges felületen táncolt egyenes szakasz iránya a Naphoz viszonyít: felfelé táncolva azt jelzi, hogy a táplálékforrás éppen a Nap irányában, lefelé táncolva pedig, hogy a Nappal szemközt van (a függőleges tengelytől való eltérés szintén a Naptól való eltérés szögét mutatja). A **potrohriszálás sebessége a lelőhely gazdagságára utal**: minél gyorsabb a himbálás, annál bőségesebb az élelem. A rezgőtáncot a többi dolgozó először végignézi, majd együtt táncolja a felderítővel. A tánc végén pedig elrepül a megfelelő irányba.
- A harmadik tánc típus a **remegőtánc**. A tánc szerepe a **többiek viselkedésének módosítása**. A remegőtáncot nem a felderítők, hanem a begyűjtő méhek táncolják, ha úgy tapasztalják, hogy a kaptárban kevés a feldolgozó méh. A remegőtánc eltáncolása után a begyűjtő méhek egy része nem száll ki nektárt gyűjteni, hanem segít a begyűjtött nektár feldolgozásában.



A vizuális kommunikációnak számtalan különleges példája található az állatok szaporodási viselkedésében (pl. szentjánosbogár nősténye fényt bocsát ki).

A **mozgás, a testtartás**, mint vizuális jelre jó példa a falkában élő állatok agresszív, ill. behódoló pózjai (póznyelv), továbbá a rituális harc egyes elemei.

Külön kell beszélnünk a **fajok közötti kommunikációról**, mint pl. a **riasztószínekről**. Közismert, hogy az **erős méreganyagot termelő fajok élénk színükkel**, ill. mintázatukkal **hívják fel magukra a figyelmet**, hogy a ragadozók könnyen megjegyezhessek és időben elkerülhessék őket.

Ismert jelenség, hogy az evolúció során **egy élőlény felveszi vagy utánozza egy másik élőlény vagy a környezet mintáját**, színét, külalakját, viselkedését. Az alkalmazkodás célja lehet a láthatatlanság vagy a megtévesztés és elijesztés. Ez a jelenség a **mimikri**.

Az akusztikus kommunikáció

Az állatok **hangadási jelrendszerén és hallásán alapul** az akusztikus kommunikáció. A hangjelzések főleg olyan esetekben segítik elő a társas érintkezést, amikor a látási vagy szaglási ingerek nem érvényesülhetnek.

- Fejlett hangadás és hallás alakult ki a **rovaroknál**. A rovarok hangja elsősorban a **szaporodási** tevékenységekkel kapcsolatos. Részben az ivari pár hívására szolgálnak, részben az egyedfelismerésben segítik az állatot.
- A **kétéltűek** hangjelzései is a szaporodással kapcsolatosak.

- A **madarak** jelrendszere a legváltozatosabb. A hangadás célja lehet párválasztás, riasztás, territórium határának kijelölése. Ezek egy része a fajra jellemző öröklött hangjelzések, másik részét az állat egyedi élete során tanulta.
- Az **emlősök** hangjelzései a legösszetettebb kommunikációt teszik lehetővé.

Tapintással kapcsolatos – taktilis – kommunikáció

Érintkezéssel, tapintással jön létre. Ilyen pl. a **majmok kurkászó magatartása**, melynek során nem pusztán a parazitáktól szabadítják meg egymást, hanem az érintéssel **erősítik a szociális viszonyokat**. Más esetekben pedig az érintkezés befolyásolja az egyedek nemének kialakulását, pl. egy ormányos féreglárva akkor lesz hím, ha fizikai kontaktusba kerül egy nőténnyel, egyébként nőtény marad.

Az állati és emberi kommunikáció összevetése

- Az állati és az emberi kommunikáció közötti talán legfontosabb **különbség**, hogy az **állati kommunikáció zárt**, ami azt jelenti, hogy adott kommunikációs rendszerben csak **véges mennyiségű üzenet továbbítható**. A legfejlettebb egyedeknél is legfeljebb 70-100 jelről lehet szó.
- Az **ember mérhetetlen sok jelet tud létrehozni**, sőt, a létrejött jelekből is mindig képes újakat alkotni, végtelenített a jelállomány (nyílt).
- Az állatok esetében az **üzenetek csak elemi jelentéssel bírnak**.
- Az **állati kommunikáció itt és most történik**.
- Az **emberi kommunikáció alkalmas idő- (jövő, múlt, hagyományok) és térbeli különbségek érzékeltetésére, elvont fogalmak, pl. szeretet kifejezésére** (fogalmi gondolkodás, absztrakció).
- Az **állatnak kell kommunikálni** (az ösztönök parancsa).
- Az **ember akar kommunikálni** (tudatosság).

Önzetlen magatartás (altruizmus)

Az etológiában azt értjük önzetlenség alatt, amikor egy állat tevékenysége valamelyik **fajtársának, rokonának életben maradási, szaporodási sikerét növeli, azon az áron, hogy saját maga hátrányba kerül**. Önzetlen magatartás akkor van, ha a segítségnyújtó egyed **hátrányát meghaladja a megsegített egyed előnye**. Ez a magatartás is a csoport fennmaradásának esélyét javítja.

- Az emberszabású majmoknál gyakori, hogy a testvérek segítenek anyjuknak a fiatalabb testvér ellátásában, gondozásában.
- Az oroszlánfalkában a megsérült vagy elpusztult anya kölykét a falka ivarzó nőtényei gondozásukba veszik. Ezek a nőtények legtöbbször testvérek, így saját genetikai állományuk átörökítését is segítik azzal, hogy alturista módon viselkednek.

Rokonszelekció

Az ürgék és a mormoták egyes fajai – például az olimpiai mormota – füttyentenek, ha ellenséget vesznek észre. A füttyentő példány segíti a többiek életben maradását, de fölhívja a figyelmet saját magára, így valamivel nagyobb eséllyel esik áldozatul a támadónak, mint ha „önző módon” azonnal beugrott volna üregébe. Az olimpiai mormoták kolóniáiban az egymás közelében élő egyedek génkészlete részben azonos, mert rokonok, ezért a füttyentést megszabó génváltozat akkor is elterjedhet a populációban, ha egy-egy füttyentő egyed áldozatul esik a ragadozóknak.



Minél közelebbi a családtag, annál nagyobb az önzetlenség, annál valószínűbb, hogy a génállomány közös, ezért az altruista egyed önfeláldozása nem hiábavaló.

Például a szülő-gyerek, gyerek-gyerek rokonság egyaránt $1/2$. Elvileg tehát egy egyed ugyanúgy jól jár, ha a szüleit segíti több utódot létrehozni, mint ha saját utódot hoz létre. Gyerekkorban, fiatalkorban a kérdéses egyed fejletlen, gyenge, szaporodásra kevésbé alkalmas, viszont szülei még jó eséllyel hozhatnak létre utódokat, így célszerű a testvérek felnevelésében segíteni a szülőknek.

Csoportszelekció

Olyan szelekciós folyamat, **amelynek egysége nem az egyed, hanem a csoport. Az egyedek csoportjainak növeli meg a szaporodási sikerét, életképességét.** Mivel azonban a csoport egyedekből áll, a **csoportszelekció közvetve egyedek közötti szelekció is. Annak a csoportnak az egyedei maradnak életben, amelyik a legjobban tökéletesítette a munkamegosztást, az utódok gondozását, a védekezést és a támadást, amelyik tehát a legmagasabb szintre tudta emelni a csoport működését.**

Pl. csoportokban élő egyes trópusi madarak kevesebb tojást raknak, mint amennyit fel tudnának nevelni. Ez az egyed szempontjából előnytelen, a csoport szempontjából viszont előnyös, hiszen a szűkös táplálékforrásokat meg tudják osztani. Ha az egyed nem lenne ilyen módon önzetlen, akkor minden madárnak sok utóda lenne, ami a túlnépesedés miatt a csoport létét veszélyeztetné (pl. a táplálékhiány miatt a legyengült egyedek között könnyebben pusztítana járvány).

A szaporodási viselkedés

- Szexuális szelekció
- Párválasztás
- Udvarlás
- Párvás
- Ivadékföldözés

A szaporodási viselkedés jellemzői:

- **ivarérett állatokra** jellemző,
- meghatározott **időszakonként** ismétlődik,
- belső tényezők, mint pl. **hormonok**, továbbá
- **külső tényezők**, mint pl. táplálékhiány, napszakok hosszabbodásának függvénye.

Mindezek hatására **készítetés**, **belső motiváció** indítja el az állatot a másik nem felkeresésére. A szexuális szaporodás evolúciós előnye az, hogy az utódokban a szülői gének új kombinációi alakulhatnak ki.

A nemek aránya néhány kivételtől eltekintve általában 1:1.

- Néhány teknős fajban a környezet hőmérséklete határozza meg a nemek arányát, alacsonyabb hőmérsékleten hímek, magasabb hőmérsékleten nőstények kelnek ki a tojásokból.
- Egyes halfajoknál a hímek erősen territoriálisak és több nősténnyel élnek együtt jól védett területükön. Ha a hím elpusztul, a legerősebb nőstény fokozatosan átveszi a hím helyét, először viselkedése változik meg (agresszívebb lesz), majd felveszi a hím szerepét, és néhány hónap alatt teljes értékű hím lesz belőle.

Szexuális szelekcióról akkor beszélünk, ha nem minden egyed vesz részt a szaporodásban. (1:1 a genetikai szex arány, az effektív szex arány ekkor ettől eltérő.) Ezeknél az állatoknál

jellegzetes **viselkedési mechanizmusok** alakulnak ki. Legtöbb esetben a hímek egy része nem jut szaporodási lehetőséghez. Ekkor a **nőstények, mint erőforrások** jelennek meg, melyekért **versengeni kell**, eközben a hímek bizonyítják genetikai kvalitásaikat (képességeiket).

Az udvarlás, nászjáték, párválasztás

- **Megakadályozza a rokon fajok kereszteződését,**
- **fokozzák és időben összehangolják az ivari partnerek izgalmi állapotát,**
- **csökkentik az egyedek közti távolságot.**
- Az ausztráliai **lugasépitő madár** (varjú nagyságú, szürke színű) hímje kiválaszt egy kisebb tisztást, ahol ágakból és füvekből egy kisebb lugast épít.
- Az egyik bejárat előtt van a **dürgési porond**, amelyet feldíszít kék és sárga színű tárgyakkal (más szín is előfordulhat, de zöld és piros sohasem).
- Felhasznál madártollakat, bogyókat, virágokat, színes hulladékokat.
- Az elhervadó virágokat lecseréli.
- Színes húsú gyümölcsökkel be is festi a lugast, melyhez rojtosra rágott faágakat, mint ecsetet használ.
- A tojók mikor beülnek a lugasba a hím megkezdi a dürgést a porondon.
- A félórás tánc után megtörténik a párosodás.
- Mivel a madarak színe jellegtelen ezért az építmény megalkotásával hívják fel magukra a figyelmet a hímek.
- Más madaraknál elsősorban a színek dominálnak.
- A **halak körében** is gyakran szerepe van a **színeknek** a párválasztásban, mint pl. a szivárványos ökle esetén.
- A **békáknál, tücsköknél** a hímek **hangjukkal** hívják fel magukra a figyelmet.
- A nőstény **szentjánosbogarak** gyenge **fényt** bocsátanak ki (luciferin).
- Az **emlősök** körében gyakori, hogy a nőstények **kémiai jelzőanyagokkal**, feromonokkal vonzzák magukhoz a hímeket.
- A hímek gyakran komoly **küzdelmet** folytatnak a nőstényekért, melyet sokszor megelőzi a testmérték fitogtatása.
- Sokszor a nőstények választásában a **territórium mérete** a döntő, mivel a nagyobb territóriumú hímek erősebbek, a nagyobb territórium több táplálékot szolgáltat, az utódok ellátása jobb.



Az udvarlás és a nászjáték fajra jellemző (lugasépitő madár). Az udvarlást és a nászjátékot követi a párzás.

Párzás

A párosodási rendszerek két nagy csoportba sorolhatók.

1. **Monogámia** során egy hím és egy nőstény között jön létre párosodás.
2. **Poligámia** során más a helyzet.

Monogámia

Ritka az emlősök körében, azonban a madárfajok 90%-a monogám. Ilyenkor a párkapcsolat több esztendőre vagy egy egész életre alakul ki, pl. hattyúk, ludak, vagy a fehérkezű gibbon esetén. Az egyedek a szaporodási időszakok között is együtt maradnak. Ha a pár valamelyik tagja elpusztul, a másik már nem tud újabb kapcsolatot létrehozni.



A **szезonális monogámia** esetében a pár csupán a **szaporodási időszakra alakul ki**, a köztes időszakokban szétválnak, pl. gólyák, sirályok, kistestű vándormadarak. Igen nagy a régi fészkek iránti hűség, a telet pl. külön csapatokban töltik, majd a szaporodási időszakra visszatérnek a régi fészkekhez. Előnyös, mert az ismerős párok gyorsabban kezdenek a fészkekrakáshoz stb.



Monogámia előnyei:

- A hím részt vesz az ivadékgondozásban.
- Az udvarlásra csak egyszer, a kapcsolat elején kell energiát fordítani.
- A pár tagjai kiismerik egymást, így kisebb az egymás iránti agressziójuk.

Poligámia

- A hímek általában nem vesznek részt az ivadékgondozásban.
- A territoriális hímek 2-3 nősténnyel is párosodnak.

1. **Erőforrás védelmű poligámia**, pl. egyes pacsirtafajoknál fordul elő.

A hím olyan **territóriumot véd**, amely a szaporodáshoz szükséges táplálékot, fészkelőhelyet stb. biztosítja. Ez a nőstények párválasztását befolyásolja.

2. **Nőstényeket védő poligámia**

A nőstények valamilyen párosodástól független okból hajlamosak csapatokba verődni, amelyeket egyes hímek kisajátítanak, megakadályozzák a többi hím párosodását.

Az állandó környezetben élő, nagy testű, hosszú életű állatok általában kevés számú utódot hoznak létre, amelyeket azonban folyamatosan gondoznak (K-strategisták). Az olyan magatartásformákat, amelyek az utódok védelmét, nevelését, táplálását szolgálják, **ivadékgondozásnak** nevezzük. Ez **részben öröklött, részben tanult** viselkedésformák sorozata, melyeket az utódok viselkedése vált ki.

Példák az ivadékgondozásra

- Ízeltlábúaknál az ásódarazsak földalatti kamrákat építenek, melyekbe megbénított hernyókat cipelnek, melyekbe rakják petéiket. A kikelt utódok a megbénított, de még élő állatokkal táplálkoznak.
- A cselőpók nősténye petéit a **potrohán hordja**, majd a kikelt peték is ott maradnak egészen a felnövésükig. Ha az anyapókot megérintjük a fiatal pókok szétfutnak, miközben fonalat húznak maguk mögött, amelyen majd visszatérnek.
- A bölcsőszájú halak **szájukban költik ki az ikrákat** és csak az úszóképességük elérése után engedik ki őket.
- A sziámi harcshalak és a paradicsomhalak hímjei **habfészket** építenek az ikráknak és kikelésük után őrzik is őket.
- A dajkabéka petéit a **hátán hordja**, majd kikeléskor a vízbe viszi őket.
- A legfejlettebb formákat a madaraknál és az emlősöknél találjuk meg.



Az állatok létfenntartási viselkedése

Az állatok – fajok és egyedek – között állandó versengés folyik a fennmaradásért. A verseny elsősorban a megfelelő mennyiségű és minőségű táplálékért folyik.

A fiatal állatok **mi alapján ismerik fel a fajra jellemző táplálékot?**

A táplálék felismerése

1. **Veleszületett** táplálékfelismerő mechanizmus

- A varangyok odaforduló és követő mozgással reagálnak, ha a látóterükben giliszta nagyságú, formájú modell jelenik meg.



2. **Bevésődéssel**

- A görény a prédát szagáról ismeri fel, amely bevésődésen alapul, az állat 2-3. hónapjában (átveszi a szülő szokásait).



3. Egyes állatok **saját magukon hordozzák azokat a kulcsingereket**, amelyek rávezetik őket a helyes táplálkozásra.

- Ha néhány órája kikelt kiscsirkéket elkülönítve neveltek fel, egy részük nem kezd el spontán csipegetni, nem vesz fel táplálékot.
- Voltak olyan kiscsirkék, amelyeknek különösen dús pihéik voltak, ezek akár éhen is haltak.
- Azonban, ha az ilyen kis „toll labdákat” összerakták, elkezdtek egymás lábujjait vadul csipegetni, majd áttértek a földön heverő magvak szedegetésére.
- Akkor is ez történt, ha önálló nevelés esetén gyufaszálakat szórtak a földre.
- Normális tollazatú kiscsirkék látták a saját lábujjaikat, amire beindult a csipegetés, tehát saját magukon hordozták azokat a kulcsingereket, amelyek beindították a táplálékfelvételt.
- Ha ilyen kiscsirkék lábára papírgallért tettek, ők sem kezdték el az önálló táplálkozást.



Táplálékszerző technikák

A táplálékszerzésnek az állatvilágban alapvetően 3 módja ismert:

1. Egyes állatok pl. bálnák, kagylók **kiszűrik a vízből a táplálékukat**, így nincs szükségük bonyolult felismerő mechanizmusokra.
2. A **legelő állatok** táplálékszőnyegét találják a talpuk alatt. Bár úgy tűnik, ezek az állatok fűnyíró gépként haladnak, valójában nagyon is válogatósak.
3. Mások számára a **táplálék rejtve van**, és idejük nagy részét ennek **megkeresésével** töltik. Ebbe a csoportba tartozik a **vadászat**.

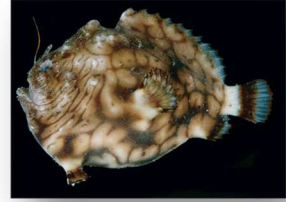


Vadászat a táplálékszerzés olyan formája, amely a **zsákmányállat megöléséhez vezet**. 3 nagy csoportja van:

1. A **rejtőzködők** álcázzák magukat és lesből támadnak pl. ájtatos manó.



2. **Csapdaállítók**, pl. ilyenek a pókok. Sok halfaj a prédát szájának közelébe csalogatja.
3. A ragadozók többsége **mozgó vadász**, amely szaglása, látása stb. segítségével felderíti a prédát, majd **üldözi** és megragadja.



A magasabb rendű állatok **hosszú tanulás** során sajátítják el a **táplálékszerzés mikéntjét**.

- A tengerparton élő **csigaforgató madár** kagylókkal táplálkozik.
- A kagylók felnyitása kétféle technikát igényel, amely hosszas **tanulás eredménye**.
- A **kalapácsoló technikával** a kagylót a földre helyezik, majd a kagylóhéj legvékonyabb részén lyukat ütnek a héjon, ezen keresztül kiszedegetik a kagyló lágy részeit.
- A **késelő technikával** a víz alatt támadják meg a kagylót, s mikor nyitva van csőrükkel elvágják a teknőket összetartó izmokat.
- Minden madár csak az egyikféle technikát használja, amiért azt hitték, hogy két alfaja létezik e madárnak.
- Azonban a technikát a fiókák szüleiktől tanulják meg.
- Ha a fiókákat kicserélik a különböző technikát használó szülők között, a fióka a nevelőszülők technikáját tanulja meg.



Vannak olyan madarak is, amelyek **szerszámokat használnak**.

- A galápagosi harkálypinty kúpos csőre alkalmatlan arra, hogy a fák kérge alól a különféle rovarlárvákat kipiszkálja.
- Erre a feladatra kaktusztöviseket használ, amelyet táplálkozás után elrejt, majd később újra használ.
- Az elkülönítve nevelt madár vonzódik a pálcikákhoz, azokat minden cél nélkül beledugdossa a környezetében levő lyukakba (ÖMM).
- Eközben, amennyiben valami ízletes falat kerül elő a lyukból, gyorsan megtanulja az összefüggést (kondicionálás).



A görények prédaölési technikája pontos mozdulatok adott sorozata, amelyet a fiatal állatnak **meg kell tanulnia**.

- A felnőtt görény, ha valamilyen rágcsálóval találkozik, villámgyorsan hátulról megragadja a nyakszirtjét és erős harapással megöli.
- Elkülönítve felnevelt görények életükben először eleven prédát, pl. egy csirkét kaptak.
- A görények nagyon játékos állatok, a csirkét nem prédának, hanem játszótársnak tekintették, néha még az alvóhelyükre is elcipelték a csirkéket, ahol békésen együtt aludtak.
- A csirkék a túlradó szeretetet békésen tűrték.
- A görények természetes környezetükben ritkán foghatnak csirkéket, sokkal inkább valamilyen rágcsálót, pl. patkányt.
- A patkány nem olyan békés állat, mint a csirke, mikor a görény játszani akart, gorombán visszaharapott.
- A görény igyekszik elkerülni a kellemetlen harapást, ezért ott ragadja meg a patkányt, ahol a legveszélytelenebb, azaz a nyakszirtjén.
- Elég egyetlen ilyen tapasztalat, a görény a következő csirkét már gyorsan és biztosan megöli.
- Ezt **veleszületett tanítómechanizmusnak** nevezzük, mert az állat genetikai memóriája tartalmazza azokat a magatartáselemeket, amelyeket az állat a külső ingerforrás – préda – aktivitására válaszként ad.
- A patkány védekezése tanítja meg a görényt a helyes mozdulatok sorrendjére.

Védekezés a ragadozók ellen

A ragadozók zsákmányszerző technikáival párhuzamosan alakultak ki a prédaállatok védekező, menekülő magatartásformái.

1. **Menekülés**, mikor az állat a ragadozó felfedezése után fajára jellegzetes mozdulatokkal elszalad, elúszik, elrepül.
A menekülés mozgásmintázata olyan, hogy az a ragadozót, összezavarja, lehetőleg akadályozza a préda elfogásában. Gyakori, hogy ha a préda menekülési útja el van zárva, akkor fenyegető viselkedés, támadás figyelhető meg.
2. A **csúfolódó viselkedés** során az **állatok csapatosan védekeznek**. Sirályoknál figyelhető meg, hogy a kolónia mellett elhaladó emberre az egész kolónia hangos vészkiáltásokkal rátámad.
3. A **passzív védekezés** során a préda **lelapul, mozdulatlanul igyekszik a környezetébe olvadni**. Ez igen gyakori a **kölyök állatoknál**, akik a meneküléshez még nem elég gyorsak.
A **dermedési reakció** során a préda mozdulatlanul válik, mert a ragadozók gyakran csak a mozgó prédát veszik észre.
A **holtak tettetés** is azért alakul ki, mert sok ragadozó nem eszik dögöt.



Ezeket a magatartásformákat az állatok nem tanulják, **veleszületetten alakulnak ki**.

Tájékozódás

Alapvetően fontos **létfenntartási viselkedés**.

1. **Taxis**, amely ingerhez kötött tájékozódási mozgás (inger által irányított helyváltoztató mozgás) .
2. A **tárgyak megjegyzéséhez** kötött tájékozódás során az állat megjegyzi a környezetében található tárgyak helyét, formáját, színét és ennek figyelembevételével mozog.

- A méhfarkas költőkamrákat kapar a talajba és fejlődő lárváit naponta eteti megbénított méhekkal.
- A darázs kirepüléskor egy tájékozódó kört repül a fészek körül.
- Egy kísérletben a fészket 20 fenyőtobozzal vették körbe.
- A darázs távozása után a tobozokat ugyanolyan elrendezésben 30 cm távolságra tolták el.
- A darázs a 30 cm-el eltolt kör közepén kereste a fészket.



3. Ismert, hogy egyes állatokban a **tájékozódás során a test helyzete rögzül valamilyen külső viszonyítási ponthoz**, pl. a Naphoz. Ilyen a **méhek és a hangyák** tájékozódása.

A kérdés, hogyan tájékozódnak a hangyák a sivatagban, melynek a felülete teljesen egyenletes, sőt változó, a gyakori erős szelek a szag útján történő tájékozódást lehetetlenné teszik.

- A hazatérő hangyák elől egy ponyvával eltakarták a Napot és egy tűkőr segítségével pontosan az ellenkező irányba vetítették azt.
- Erre a zsákmánnyal hazaigyekvő hangyák 180 fokos fordulatot tettek, holott csak néhány cm-re voltak a fészek bejáratától.
- Amint kikerültek a ponyva árnyékából újra megfordultak és elindultak hazafelé.



- A Nap helyzete óránként 15 fokot változik. Mi történik, ha egy hangyát néhány órára sötétbe teszünk?
- A fiatal, tapasztalatlan hangyák jelentősen eltérnek a hazavezető úttól.
- A tapasztalt öreg hangyák a belső órájuk segítségével emlékeznek a kiindulási időpontra és sötétben is folyamatosan korrigálják a Nap helyzetét.
- A hangyákat a felhős ég sem zavarja, mert érzékelik a polarizált fényt is.

4. Vannak állatok, amelyek a **maguk által kibocsátott jelzések visszaverődéséből** tájékozódnak, mint pl. a **denevérek és a cetek**.



Komfortmozgás

Szintén létfenntartási viselkedések. Ilyen pl.

- a **mosakodás, tollázkodás** stb., funkciója többnyire a kültakaróban található **élősködők eltávolítása** (madarak fürdőzése a porban, macska nyalogatja a szőrét),
- továbbá a **nyújtózkodás** a **fáradt, befeszült izmok kinyújtása** miatt fontos.