

**Principy etologie**

-

**kategorie chování**

Klasifikace, kategorizace a hierarchizace  
vrozených i naučených projevů chování - **etogram**

(poznatelný katalog chování určitého druhu).

**Etogram** - registrovaný inventář veškerých přirozených (včetně sociálních projevů) způsobů chování zvířat studovaného druhu za určitou dobu, případně za celý život (**katalog chování**)

Kategorie etogramu:

1. VŠEOBECNÁ AKTIVITA
2. ORIENTAČNÍ chování
3. KOMFORTNÍ chování
4. Chování podmíněné METABOLISMEM
5. OBRANNÉ a OCHRANNÉ chování
6. AGONISTICKÉ chování
7. TERITORIÁLNÍ chování
8. ROZMNOŽOVACÍ CHOVÁNÍ
9. SOCIÁLNÍ vnitrodruhové chování (+ komunikace)
10. STAVEBNÍ aktivity zvířat
11. AKUSTICKÉ projevy
12. HRAVÉ chování
13. ONTOGENETICKÝ VÝVOJ chování
14. ABNORMÁLNÍ PROJEVY (nepřiměřené) chování živočichů

# VŠEOBECNÁ AKTIVITA

Závislost životních pochodů na mnoha faktorech - přizpůsobení se - opakující se životní vzor

Biologické rytmy **ultradiánní** (kratší než 1 den) – (**polyfázní** x **bifázní** x **monofázová** aktivita,

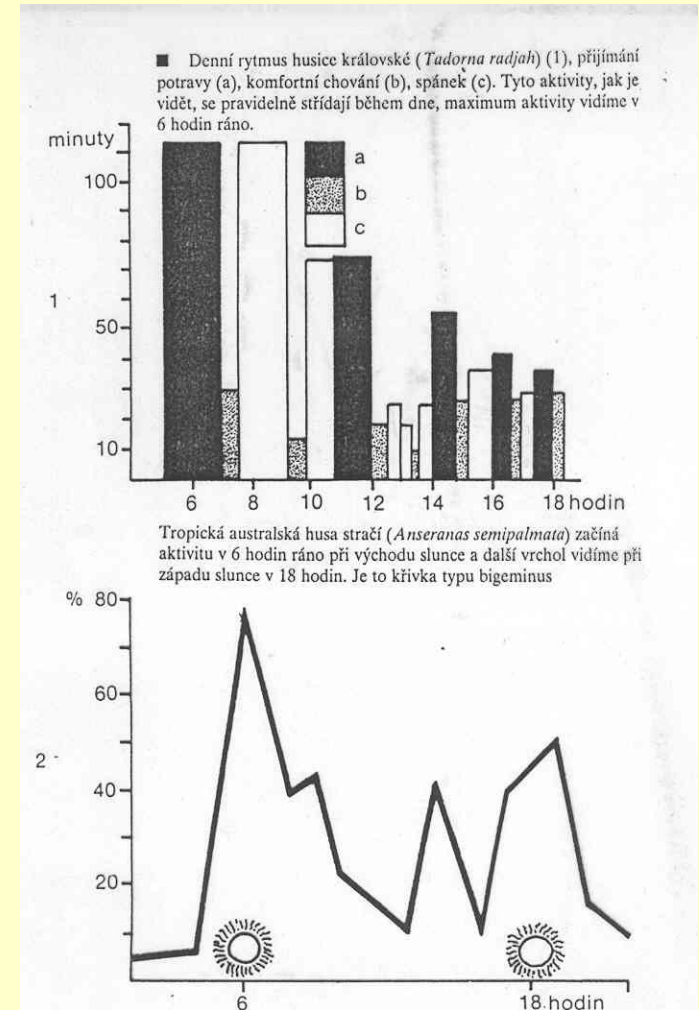
Přílivové (**tidální**) rytmy s periodou 12,4 h.

**Lunární** rytmy (29,5 dne) mořských živočichů

**Annuální** (roční) rytmy, ale i kratší sezónní vlivy

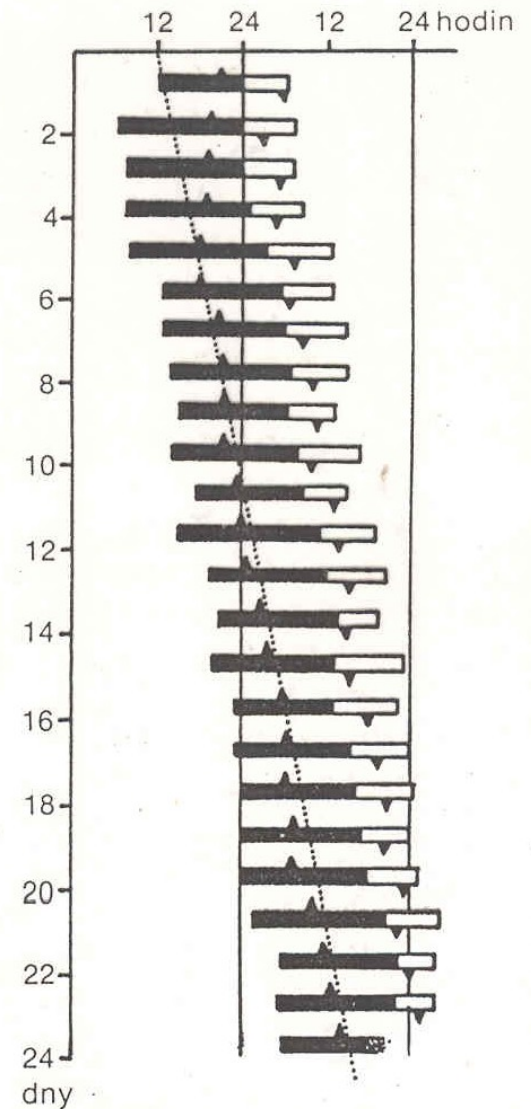
Krátké rytmy mohou být modifikovány vnějšími faktory

Ostatní jsou synchronizovány vnější pravidelnou veličinou – L : D, měsíční fáze, střídání ročních období - tzv. časovač, synchronizátor (proto *circa*-)



**Cirkadiánní** rytmy jsou vrozené, denní rytmus zůstane zachován i v prostředí trvalé tmy nebo světla  
 Sídlo vnitřních hodin u savců v oblasti suprachiasmatického jádra stropu mezimozku (u ptáků aj. šišinka – význam třetího oka) - produkce melatoninu – spánkový hormon.

■ Volně ubíhající cirkadiánní rytmus u izolovaného tvora bez možnosti regulace s vnějšími časovači. Černé části sloupců znamenají dobu aktivity, bílé — dobu klidu. Černé trojúhelníčky nad sloupcem jsou doby maxima tělesné teploty, pod sloupcem naopak minima tělesné teploty. Průměrná cirkadiánní perioda měří 25,1 hodiny



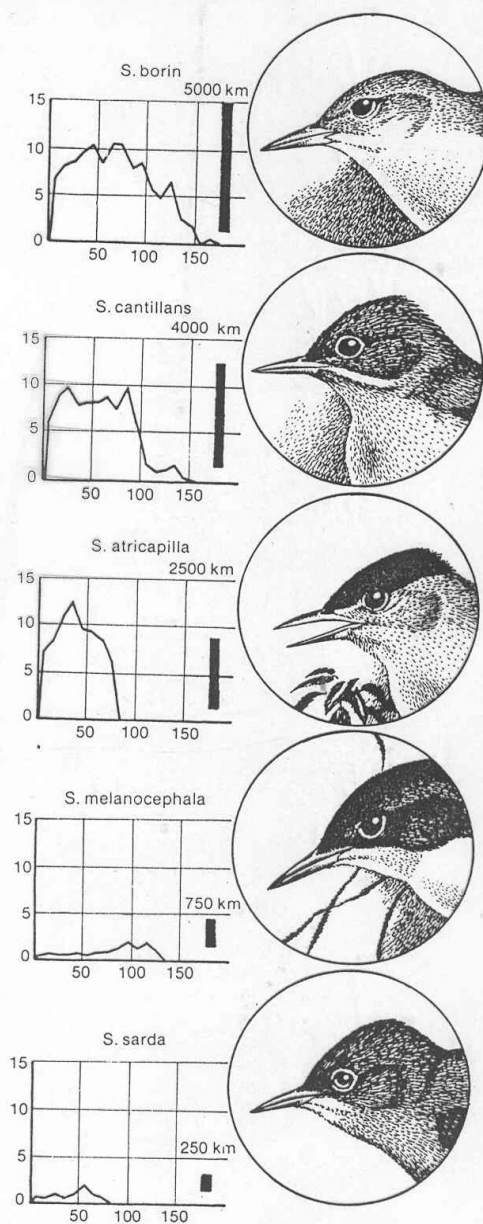
Sezónní změny v distribuci činnosti cirkadiálního rytmu (v procentech):

	<b>Spán.</b>	<b>Potrav.</b>	<b>Soc.kont.</b>	<b>Komf.</b>	<b>Pohyb</b>	<b>Hnízdo</b>
<b>Prům.vzor.</b>	<b>52</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
Klad.vajec	28	8 - 10				25
Sezení		Přest.15 '				80

U **husic liščích** (mořské pobřeží) - řízení přílivem a odlivem.

Naše šířky: v létě při dlouhém dni začátek aktivity před rozedněním (okolo 3. h - **kos**), pravidlo symetrie. Předbíhání biorytmu vůči časovači  
Podobné vnitřní řízení a dědění ročního rytmu

Tahy ptáků - u klecových - volně ubíhající rytmus, u našich - rozdíly v podzimním a jarním - časový program se ustálil dlouhým vývojem druhových zkušeností mnoha generací (vrozenou dobu odletu i čas potřebný k dosažení zimovišť-hnízdišť - **pěnice**)



■ U pěnic rodu *Sylvia* můžeme dokázat, že tyto ptáci mají vrozený i čas, který potřebují k letu na zimoviště. Na svislých osách je uvedena doba tahové aktivity (tahového neklidu) měřená po půl hodinách. Na vodorovné ose jsou uvedeny dny, ve kterých byl neklid zjištěn. Například u pěnice slavíkové (*Sylvia borin*) byla naměřena doba tahové aktivity 165 hodin, při průměrné letové rychlosti 30 km/hod znásobením nám vyjde délka 5000 kilometrů, což odpovídá vzdálenosti místa hnízdění od zimoviště. Protikladem je pěnice sardinská (*S. sarda*), která musí při stěhování zdolat jen vzdálenost 250 kilometrů

**Spánek** - dlouhý a hluboký - výjimečný: lidoopi, kočky

krátký - sloni, přežvýkavci

Změna délky spánku v ontogenezi - hříbě Przewalského - 500',  
dvouletek 260', klisna 63 - 90' a hřebec 48 - 54', jelen v říji.

Při mnoha nepřátelích spí v krátkých intervalech (kachny 30 s - 5') s  
častou spánkovou pozicí, ale sledováním okolí

Způsoby spánku:

ptáci - převážně na větvích (papoušek v závěsu), v letu – rorýsi, hejna  
obrné formace. Na vodě - nohy ve zvláštních péřových kapsách,

savci - na i pod vodou savci (hroši, tuleni – automatický nádech.)

poloopice - klubíčko s prsty okolo větve, ocas (lemuři) okolo krku

šelmy - nejrůznější pozice, oháňka jako poduška - lišky.

přikrývání ochlupeným ocasem - mravenečníci.

Spaní, podřimování vestoje - kopytníci, někdy s oporou. Žirafa klade  
hlavu na zadek. Spící slon leží na boku.

Ryby: měsíčník – na boku na hladině, elektrický úhoř – na zádech

Dva druhy spánku - pomalý, **telencefalický** a aktivní, paradoxní,  
**rombencefalický** s očními pohyby - REM spojený se sny. Rozdílné  
periody

Střídavé spaní na levou a pravou polovinu mozku (po dvou h). Delfíni,  
snad i racci.

## ORIENTAČNÍ chování

Orientace v prostoru - druhá základní vlastnost živočichů.

- příznivé podmínky - zastavení
- nepříznivé podmínky - fobokineze - zrychlení pohybu ven
- přímý pohyb - ortokineze (pohyb z přehřátého prostoru a naopak), klikatý - klinokineze (pasoucí se dobytek, sběr hub)

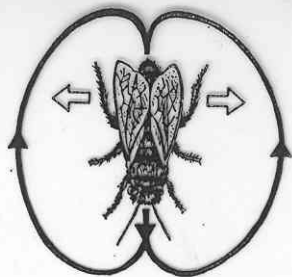
Orientované odpovědi:

- pohyb k (od) světelného zdroje - fototaxe. Mravenci - pozitivně fototaktičtí ráno, negativní f. večer.
- pozitivní chemotaxe - ploštěnka lezoucí k potravě
- pozitivní geotaxe - housenky *Thaumetopoea pityocampa* slézají před zakuklením se stromu kolmo dolů
- pozitivní reotaxe - orientace lososů proti proudu (kromě čichu a případně i magnetismu)

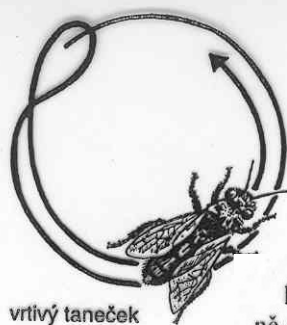


- klinotaxe - orientační chování střídavým přivrácením a odvrácením od podnětu - larvy masařek před kuklením, kličkování zajíce za účelem pozorování nepřítele očima
- tropotaxe - současné měření smyslem - stejná intenzita světla vnímaná v obou očích - přímý pohyb, snížení napravo - směr vpravo (zalepení jednoho - kruhový pohyb)
- telotaxe - zachycení, určení i uchování místa podnětu ve smyslových orgánech - rozdíl od předchozích - larvy vážek přesně loví kořist i se zalepeným jedním okem
- menotaxe (druh telo-)  
určení směru podle úhlu, např. ke Slunci (včely)

značek → pilotování, navigace

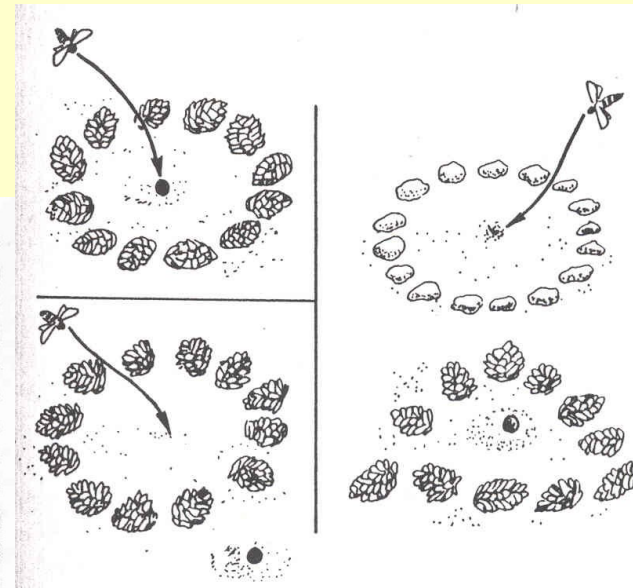


kruhový taneček

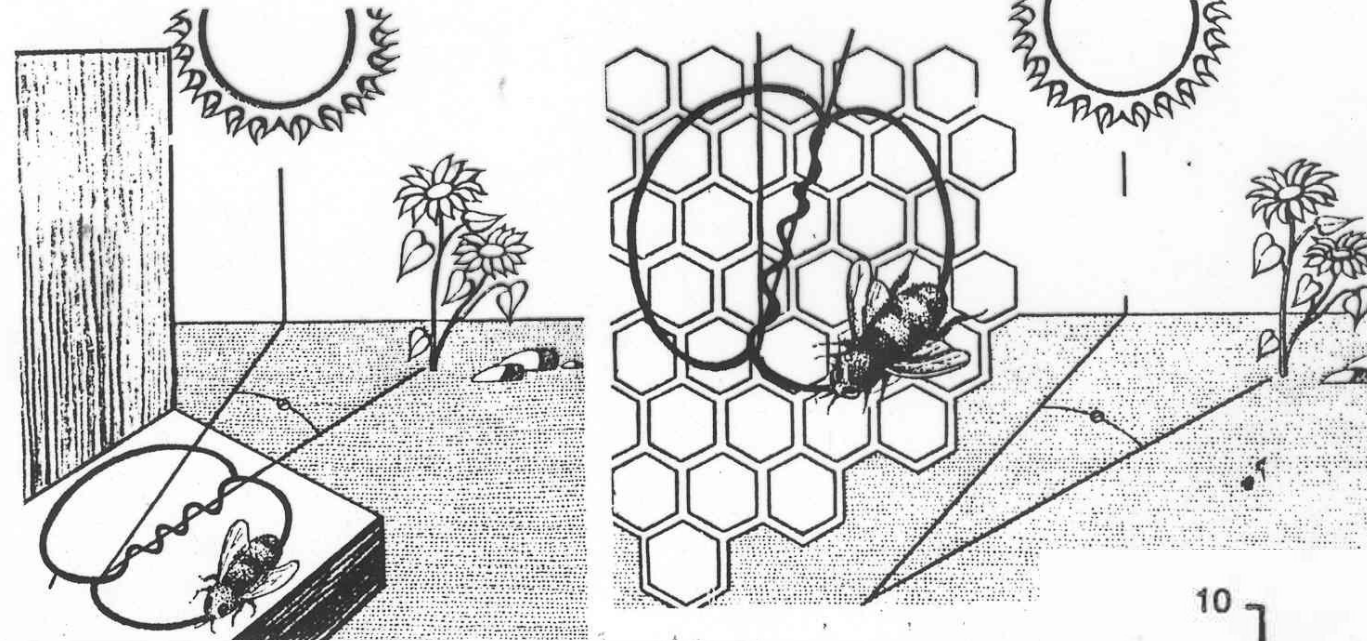


vrtivý taneček

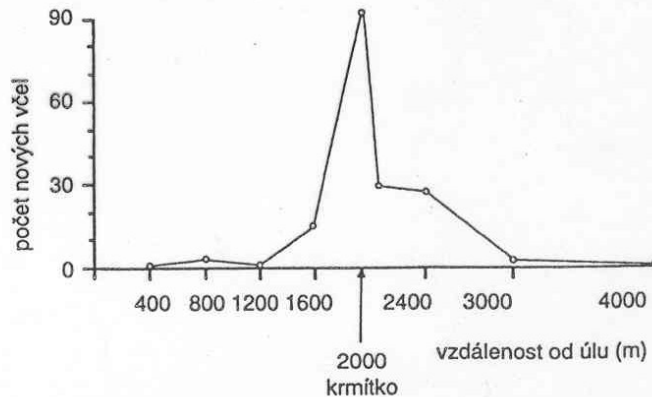
Při kruhovém tanci opisuje zpravodajka tělem přibližně stejně velké kroužky, a to střídavě po i proti směru hodinových ručiček. Tento tanec znamená pro dělnice povel: „Vyleťte a hledejte v okolí úlu!“ Je-li potrava umístěna dále než 80 až 100 metrů, přecházejí zpravodajky na tanec vrtivý. Včela při něm opisuje dráhu v podobě ležaté osmičky, přitom pro ukázání směru je nejdůležitější přímý úsek spojující obě elipsy do podoby osmičky. Vrtivý se tento tanec nazývá proto, že zpravodajka pobíhající po přímém úseku rychle vrtí zadečkem z boku na bok. Při sledování osmičkové dráhy postupuje včela na jedné elipse po směru, na druhé dolní elipse obrací svůj pohyb proti směru hodinových ručiček, takže přímou dráhu s vrtěním zadečku překonává dvakrát po sobě stejným směrem. Tento směr totiž ukazuje ke zdroji



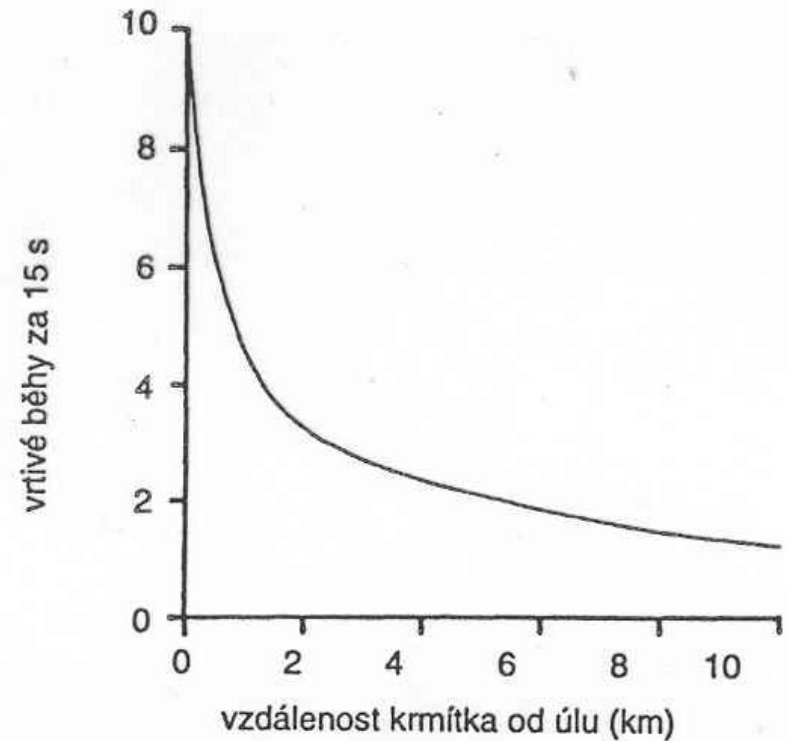
Obr. 45 Orientující tanečky včel (von Frisch 1965).



■ Včely se orientují pomocí slunečního kompasu. Najdou-li potravní zdroj, sdělují ostatním i dělnicím jeho místo pomocí vrtivého tance na vodorovné podložce (1), na kolmé podložce (2, 3). Přímka, na které vrtí zadečkem, ukazuje směr, kterým můšejí vzhledem k zdánlivému postavení Slunce ostatní včely letět. Při nalezení potravního zdroje v blízkosti úlu předávají pach potravy ostatním kruhovým tancem (4)

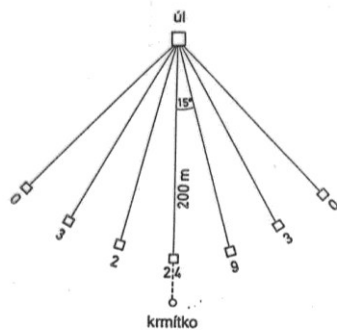


Obr. 46 Důkaz o schopnosti včel odhadovat vzdálenost (Frisch, K. von 1953: Aus dem Leben der Biene. 5. vyd., Springer, Berlin).



Obr. 47 Ve vrtivém tanečku včel se se zvětšující se vzdáleností od krmítka zmenšuje počet běhů za určitou časovou jednotku (Frisch, K. von 1953: Aus dem Leben der Biene. 5. vyd., Springer, Berlin).

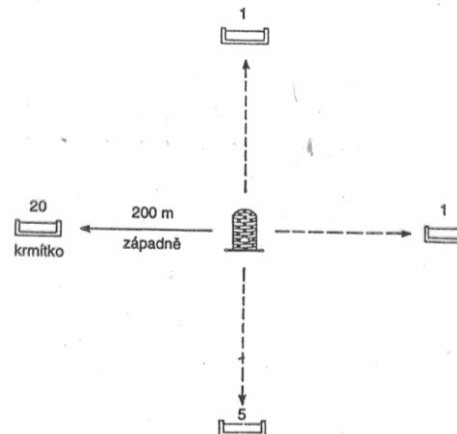
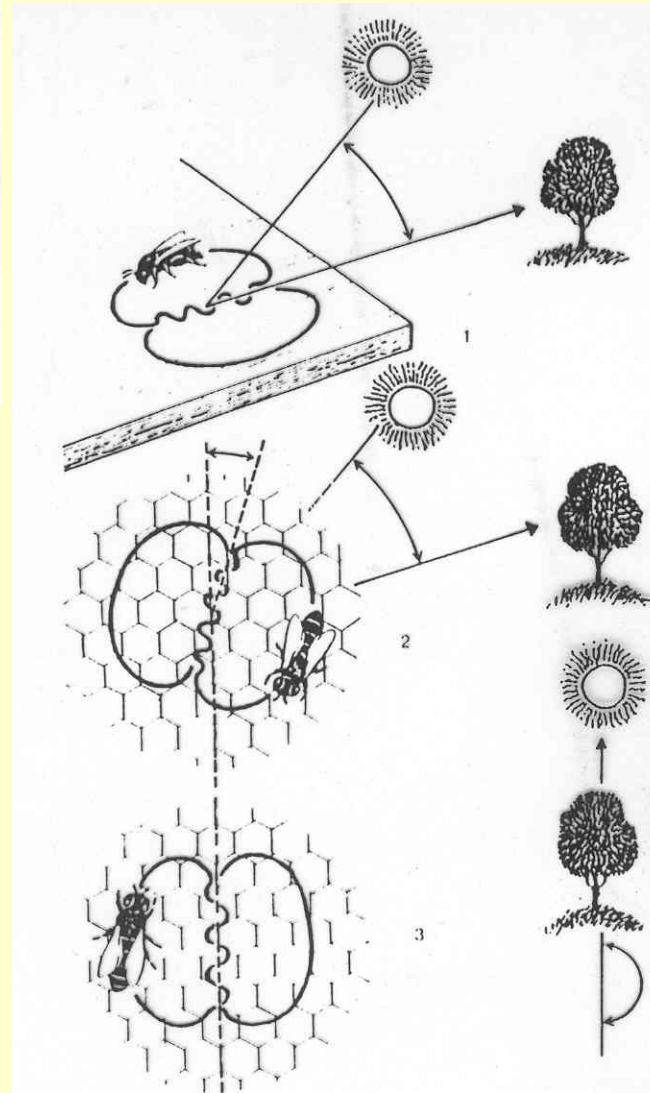
Při kruhovém tanci opisuje zpravodajka tělem přibližně stejně velké kroužky, a to střídavě po i proti směru hodinových ručiček. Tento tanec znamená pro dělnice povel: „Vyleťte a hledejte v okolí úlu!“ Je-li potrava umístěna dále než 80 až 100 metrů, přecházejí zpravodajky na tanec vrtivý. Včela při něm opisuje dráhu v podobě ležaté osmičky, přitom pro ukázání směru je nejdůležitější přímý úsek spojující obě elipsy do podoby osmičky. Vrtivý se tento tanec nazývá proto, že zpravodajka pobíhající po přímém úseku rychle vrtí zadečkem z boku na bok. Při sledování osmičkové dráhy postupuje včela na jedné elipse po směru, na druhé dolní elipse obrací svůj pohyb proti směru hodinových ručiček, takže přímou dráhu s vrtěním zadečku překonává dvakrát po sobě stejným směrem. Tento směr totiž ukazuje ke zdroji potravy. Tančí-li včela tento tanec na vodorovné ploše česla, směřuje přímý úsek naprosto přesně k cíli. Na svíslém plástu přímý úsek svírá s kolmicí stejný úhel, jaký je mezi zdrojem potravy a zdánlivým postavením Slunce na obloze. To však není zdaleka všechno. Když zpravodajka prochází přímý úsek hlavou vzhůru, leží potrava stejným směrem ke Slunci. Při pohybu hlavou dolů musejí včely hledat potravu směrem od Slunce. Rychlostí tance sděluje zpravodajka i vzdálenost objeveného potravního zdroje. Čím je potrava dále, tím klesá rychlost přebíhání přímého úseku a počet obrátů na osmičkové dráze. Za patnáct sekund se zpravodajka obrátí 9 až 10krát, je-li nalezl zdroj vzdálený 100 metrů, při 300 metrech je to jen 7 obrátů, při 500 metrech 6 obrátů a při 10 kilometrech jen 1,2 obrátů. Řekli jsme si již, že včely vnímají i polarizované světlo, takže určí směr ke slunci i při velké oblačnosti.



Obr. 48 Důkaz směrové orientace včel v pokuse s krmítky. Čísla udávají počet alarmovaných a správně nasměrovaných včel od úlu ke krmítku (Frisch, K. von 1953: Aus dem Leben der Biene. 5. vyd., Springer, Berlin).

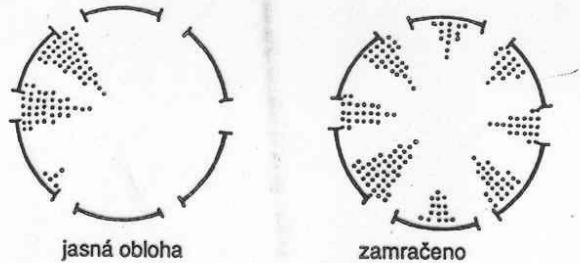
poloha krmítka ve vztahu ke Slunci	vrtivý taneček na horizontální ploše (Slunce je vidět)	vrtivý taneček na vertikální voštině (Slunce není vidět)

Obr. 49 Vrtivé tanečky včel při různé poloze krmítka ve vztahu ke Slunci. Ukázaný směr letu je zaměřený na Slunce (nahofe); zaměřený o 90° od Slunce (uprostřed) a zaměřený v protisměru od Slunce (dole). (v. von Frische).

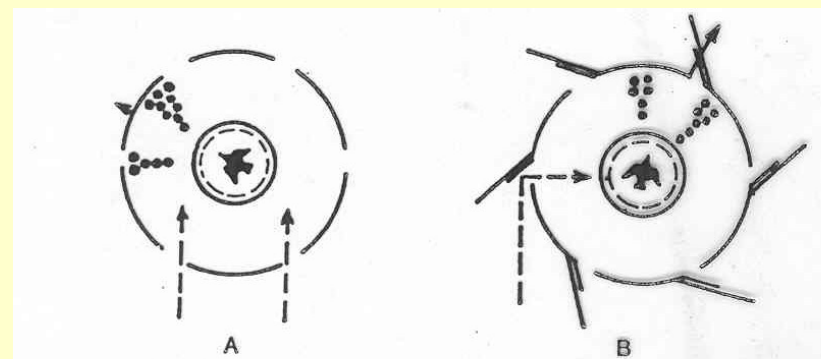


Obr. 44 Pokus s přesazenými včelami ukazuje, že i včely jsou schopny v cizí krajině si zachovat nacvičený směr letu ke krmítku. Z 27 včel se 20 orientovalo správně (von Frisch).

orientace podle slunečního kompasu (Kramer - špačci v kruhových klecích s oblohou - při zatažené obloze - schopnost orientace mizí - stan s rozptýleným a směřovaným světlem)



Obr. 41 Táhnoucí špačci se v kruhové kleci orientují po vyloučení všech vlivů krajiny při jasné obloze jako při přirozeném tahu. Při zamračené obloze není jejich tahová aktivita orientovaná (Kramer, G. 1950).



Obr. 42 Orientace špačka během tahové aktivity v kruhové kleci pod volnou oblohou (A) a po odklonění Slunce pomocí zrcadel o 90° (B). Kramer, G. 1950.

orientace podle magnetického pole (savci, ptáci, brouci, termity, včely)  
Vliv vnitřních hodin - jiný úhel ráno, v poledne a večer, (K.v.Frisch - včely), hvězdného kompasu (pěnice táhnoucí v noci - experimenty v planetáriích).

## Orientace podle magnetického pole

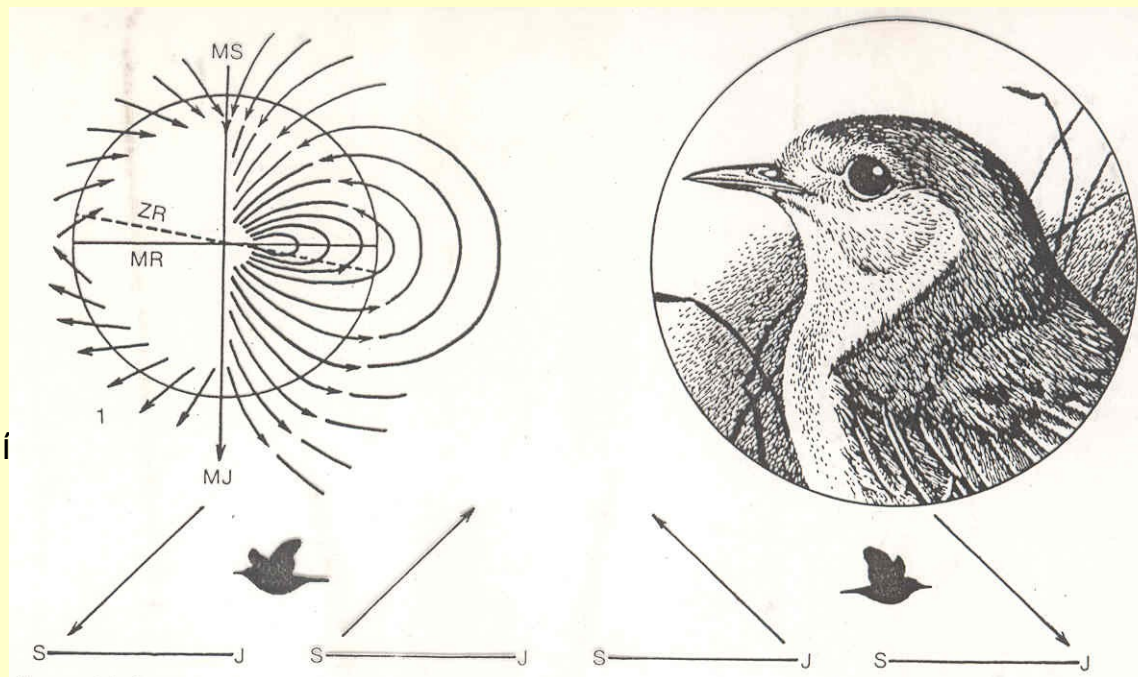
- červeny zachovávají přesný směr při neměnné intenzitě magnetického pole.

Řízení inklinací  
(odklonem od  
vodorovné roviny).  
Čím vnímají?

Magnetický rovník (MR) se nekryje se zeměpisným (ZR), podobně u pólů. Magnetické pole je nejsilnější na pólech. Od rovníku k pólům se mění úhel magnetických linií (inklinace).

Červenka táhne **na jaře severně do inklináčního úhlu,**  
**na podzim jižně, tj. ven z inklináčního úhlu.**

Při zmenšení inklináčního úhlu silnými magnety (vzadu) se tah obrátí.



Orientace magnetickým polem - základní, sluneční a hvězdný kompas - nadstavba.

Další způsoby orientace - holubi - podobná s užitím kompasu a mapy, překvapivě i čichová (holoubata, lososi)

## **KOMFORTNÍ chování**

Projevy související s péčí o povrch těla. Snad pocity pohodlí, libosti, příjemnosti. Ne komfort, ale nutnost.

**Komfortní chování I. řádu** - používání částí vlastního těla nebo jiných členů skupiny (končetin, orgánů ústní dutiny, kožní žlázy).

Zvláštní struktury (čisticí drápy, hřebenovité zuby dolní čelisti, dlouhý jazyk žiraf)

Způsoby a pozice vrozené, systematický znak i znak fylogenetické příbuznosti.

Nejčastěji - každý sám.

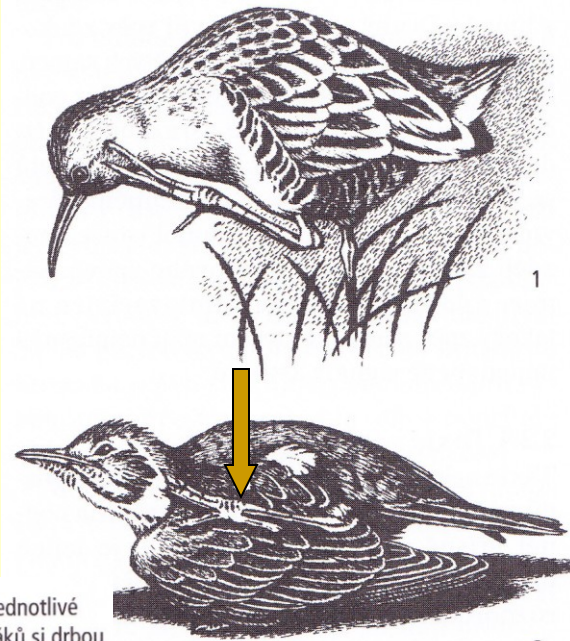
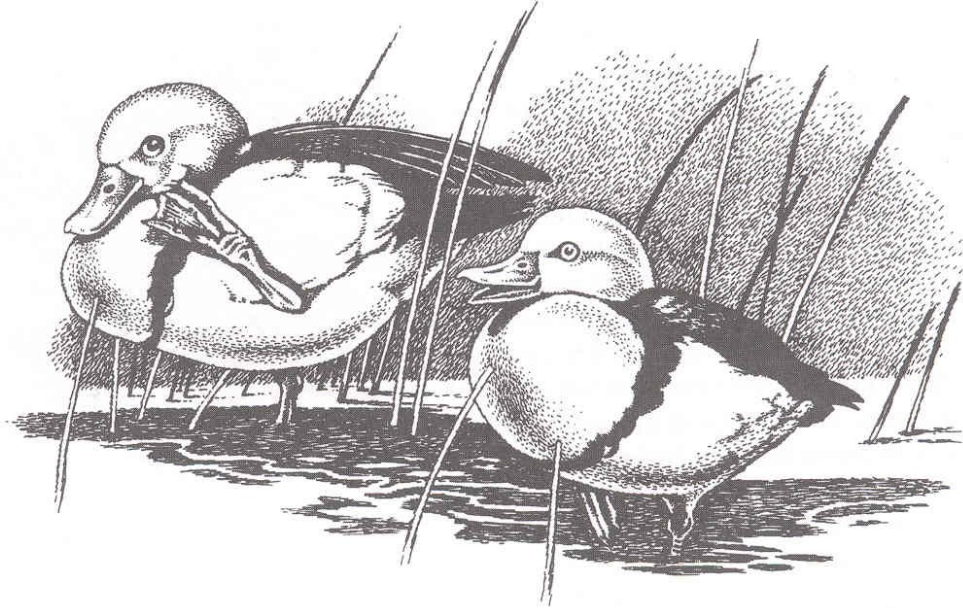
U mláďat rodiče nebo příbuzní.

U dospělců komfortní chování mezi jedinci - i jiné funkce (sociální a rozmnožovací chování)

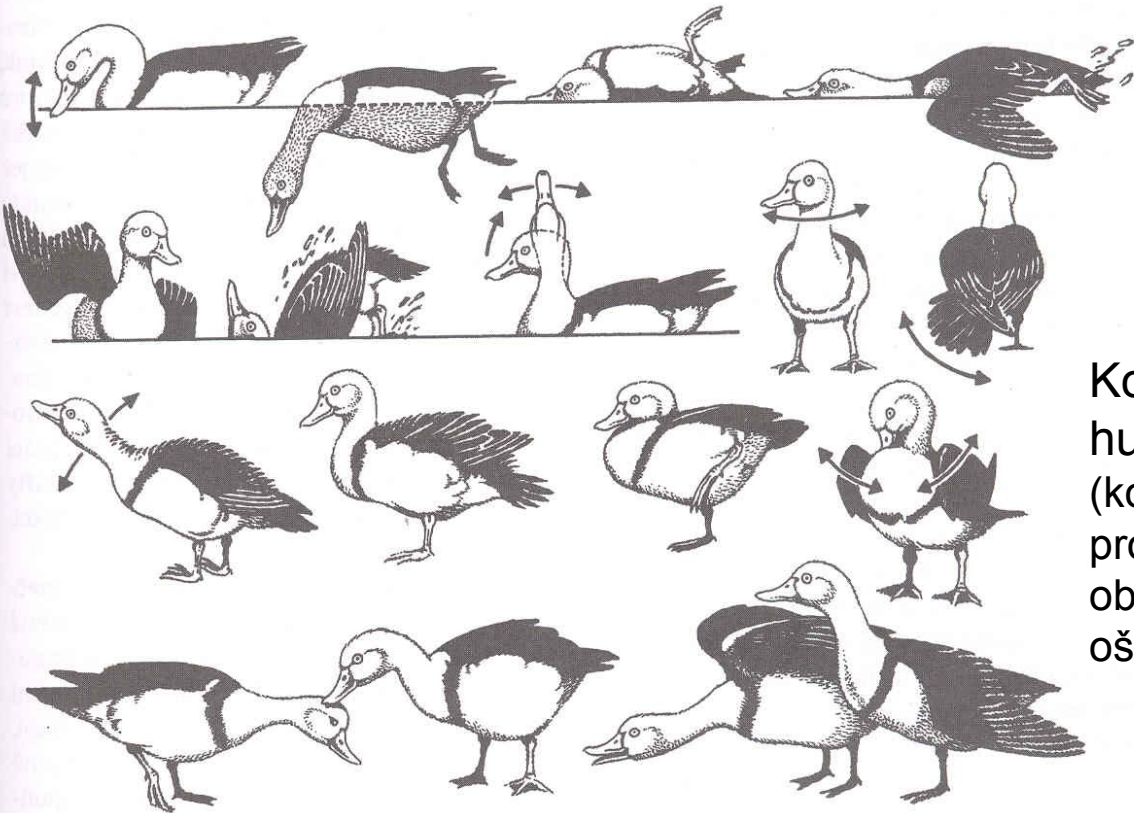
**Komfortní chování II. řádu** - využití struktur a energie prostředí. Hlavní cíl: odstranění línající srsti, nečistoty a staré pokožky.

Koupání - významné i pro neplovoucí druhy (vrabci). Prvky učení (drbání slonů klackem). Hraniční oblast - drbání jelenů parohy - dočasná součást těla - asi prvek učení (jen někteří jedinci).

Velká část komfortního chování - úprava peří a srsti – část komfortní chování I., část II. řádu - komplex.



Obr. 16 Jednotlivé druhy ptáků si drbou hlavu dvěma rozdílnými způsoby:  
1 – noha je tažena pod křídlem,  
2 – noha je tažena přes křídlo



Komfortní chování husice královské (koupání, otřepávání, protahování jednoho nebo obou křídel, vzájemné oštipávání)

## Chování podmíněné METABOLISMEM

Látková výměna - vztah k prostředí. Heterotrofie - trávení látek organického původu - řada oxidačních procesů (příjem potravy, vody a O<sub>2</sub>). Pouze přímé souvislosti

Zvýšení pohyblivosti - nutnost vyšší potřeby energie - nutnost vyššího příjmu potravy.

**Příjem potravy** - nepřetržitý nebo v nepravidelných intervalech (přisedlí i volně pohybliví vodní při filtraci)

cyklický s různě dlouhými intervaly -většina doby aktivity spojena s vyhledáváním a příjmem potravy – **býložravci - fytofágové**

delší intervaly – **masožravci - zoofágové**

od minut až hodin (dravý hmyz, pěvci, drobní savci)

přes dny (velcí dravci a šelmy)

po týdny až měsíce (štíři, hadi)

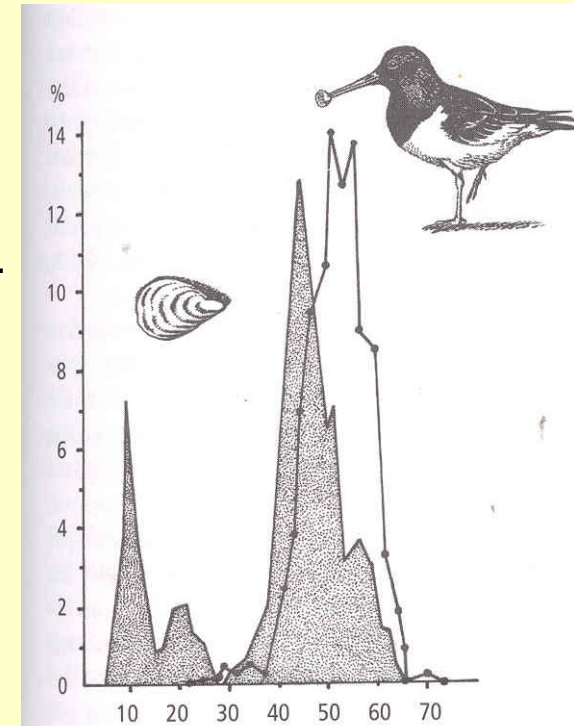
Zvláštní případ zoofagie - **nekrofagie** (výživa zdechlinami).

Časově náročné apetenční chování. Zraková podnětová situace (supi). Chemické podněty (hrobařík).

Obdoba: **koprofagie** (výkaložroutství)

např. u *Scarabeidae*, *Scatophagidae*.

Ústříčnický velký  
preferuje větší potravu





## Chování při příjmu potravy

- schémata úplného instinktivního chování - lovcí lev:

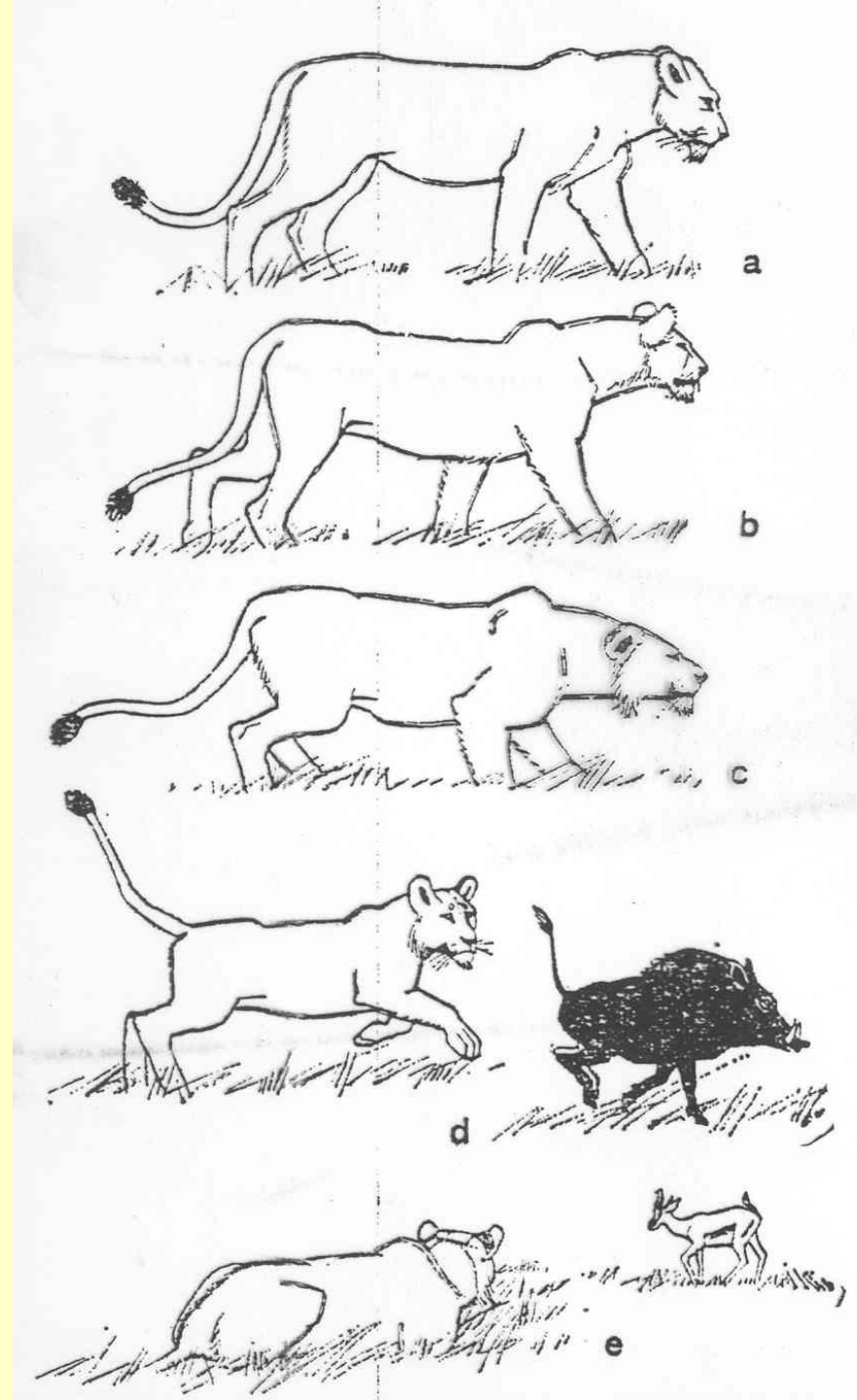
- a) klidná nálada
- b) pozornost při spatření kořisti
- c) přibližování
- d) útok
- e) vsuvka mezi c a d - číhání

Zvláštní případy: úvodní fáze  
"neproběhnou"

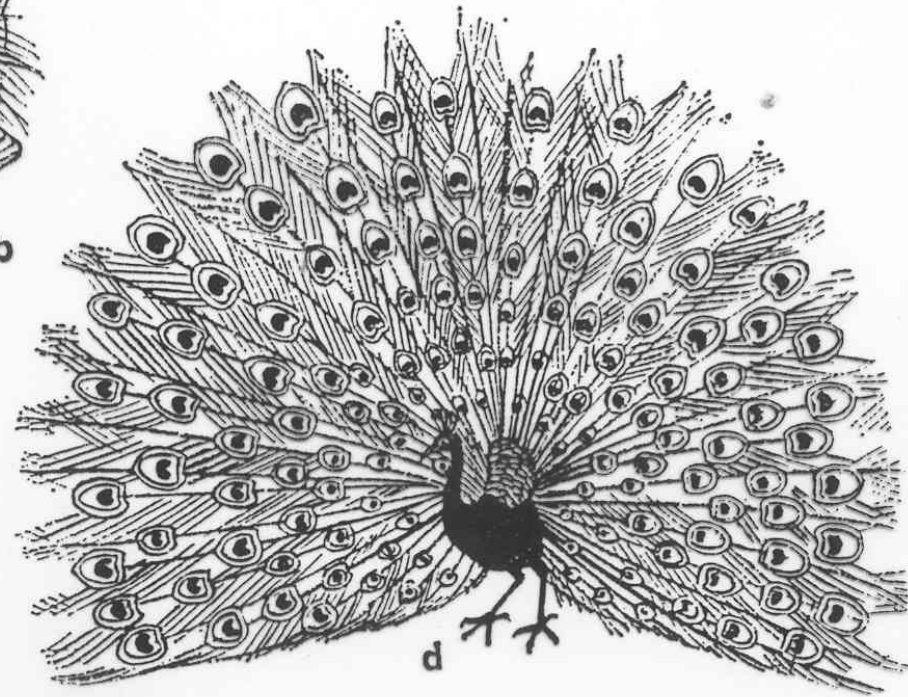
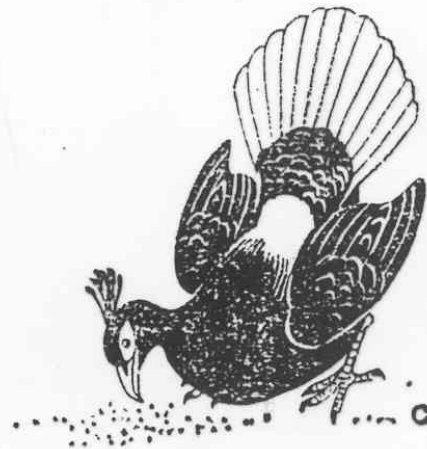
(jsou skryty v minulosti – pavouk číhá, předtím ..., ěutínek – larva mravkolva)

Projev potravního chování - ukrytování  
potravy, tvorba zásob – hraboš,  
křeček, pišťucha, ťuhýk

Transformace do ceremoniálu



## Změna potravního chování



d) páv (*Pavo cristatus*) klovaní jen slabě naznačuje, letky jsou roztažené, rovněž i ocas. Z původního nabízení potravy se signál přenesl na nápadně prodloužená a zbarvená nadocasní pera. — Podle R. Schenkela (1956)

Z ritualizovaného lákání samice k nalezené potravě vznikl tok některých bažantovitých ptáků:

a) kohout (*Gallus domesticus*) klove do země a láká slepici na nalezené zrníčko, b) bažant kolchický (*Phasianus colchicus*) klove pouze do země a na rozdíl od kohouta roztahuje křídla, c) bažant lesklý (*Lophophorus imperialis*) pouze klovnutí naznačuje a mocně přitom roztahuje letky a ocas,

**Manipulace s potravou** - zpracování potravy ústním ústrojím před spolknutím (specializovaný příklad: přežvykování)

- přenášení potravy - včely a další sociální hmyz ale i solitérní blanokřídlí (květolib), dravci a sovy (spár x zobák), kočky – levhart, hlodavci a opice přenáší potravu v lícních torbách, krmiví ptáci mláďatům aj.

paralýza kořisti-potravy - zůstává živá, nepohyblivá - viz členovci, ale i krtek  
používání nástrojů - vzácné (šimpanz, Darwinovy pěnkavy)

**Přijímání vody** - často s potravou, charakteristické chování jen u některých. Většina suchozemských pije (druhově charakteristicky). U hmyzu pití nenápadné. U ptáků nabírání vody do zobáku, po zdvižení volně stéká do jícnu. Holubi a někteří pěvci pijí sáním. U savců nasávání (kopytníci), lízání jazykem (hlodavci) a chlemtání (šelmy), olizování vody ze srsti na ocase (primáti). Charakteristické polohy těla (kočkovité šelmy jako při plížení). Pití za letu (vlaštovky, netopýři) Transformace do ceremoniálu v souvislosti s rozmnožováním a sociálním chováním.

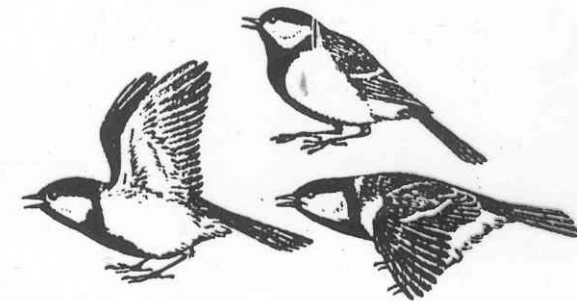
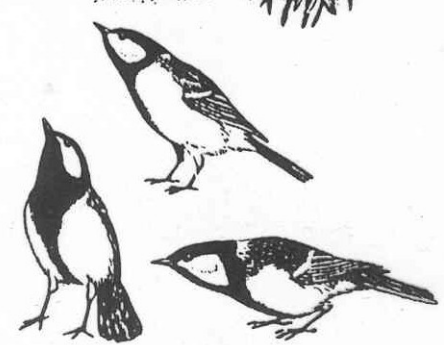
**Dýchání** - pro obecnost se často v etologii vypouští, oblast fyziologie. Nápadnější hlavně u druhotně vodních dýchajících kyslík ze vzduchu (vodouch stříbřitý, vodní ploštice, brouci nabírají u hladiny vzduch, sirény a kytovci

**Termoregulace** - přesun do míst vhodnějších (obojí cesty), shlukování do skupin (sociální hmyz, netopýři), zahřívání mláďat s neukončenou termogenezí. Krátké přesuny i dlouhé migrace na místa klidových stavů (diapauza, hibernace - zimoviště, estivace).

**Vyprazdňování** - odstraňování produktů látkové výměny z těla. Současné vylučování produktů trávicí a vylučovací soustavy (plazi, ptáci), kálení (defekace) a močení (urinace, mikce) - savci. Rozdíly mezidruhové, věkové, pohlavní (psi). Typické pozice. Odkládání trusu kdekoliv, tvorba "záchodů, latrín" u některých sociálních hlodavců. Transformace na pachový, optický signál (pohlavní, dominantní). Zahrabávání trusu jako ochranné opatření, odnášení (pozření) trusu u krmivých ptáků. Požírání trusu mláďaty rypoše lysého od všech členů kolonie-státu (kromě matky).

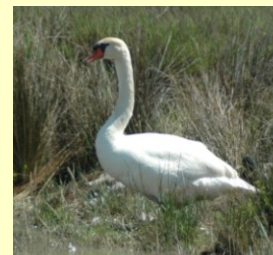
# OCHRANNÉ a obranné chování

- proti: - abiotickým faktorům  
- jiným organismům  
vlastního druhu (- sociální a agonistické ch.)  
jiného druhu (predátoři)

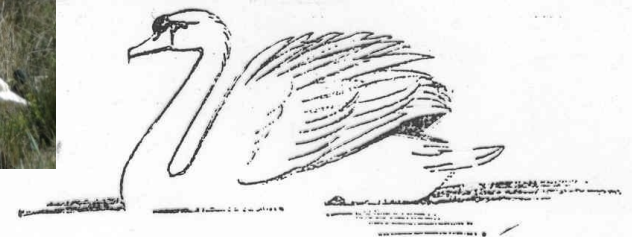


■ Některé varianty různých postojů, které samec koňadry (*Parus major*) používá při hrozbě a toku. Na rozdíl od jiných druhů sýkor například modřinky se u koňadry silně uplatňuje černá barva na hlavě a pás na břiše, který je u samců mnohem výraznější než u samic

1. preventivní aktivita (ostrážitost)
2. aktivní ochrana – bez sebeobraný varování  
strnutí  
útěk (útěková x kritická vzdálenost)  
autotomie  
vystřikování barviva  
semknutí



3. obrana – odpověď na přímé ohrožení  
aposematické chování → hrozba → napadání  
obránné formace
4. zvláštní ochranné mechanismy



## **Dělení dle pohyblivosti**

### **A. nepohybové obranné chování**

(jištění, strnutí, akineze)

### **B. pohybové obranné chování**

(útěk, preventivní i obranný výpad, řada aposematických projevů)

### **C. mimetické obranné chování**

(soubor nejrůznějších adaptací pro oklamání predátora:

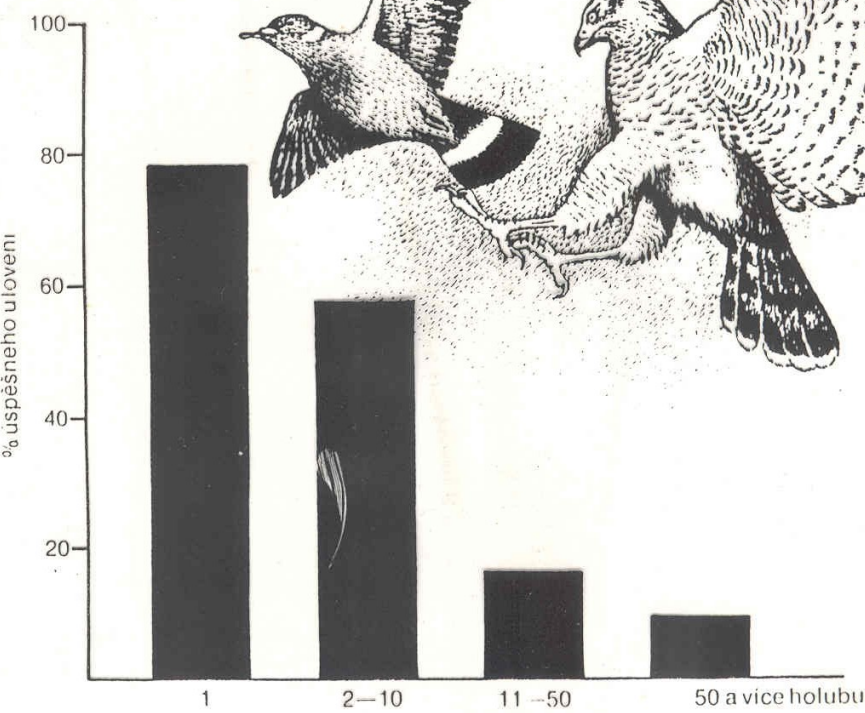
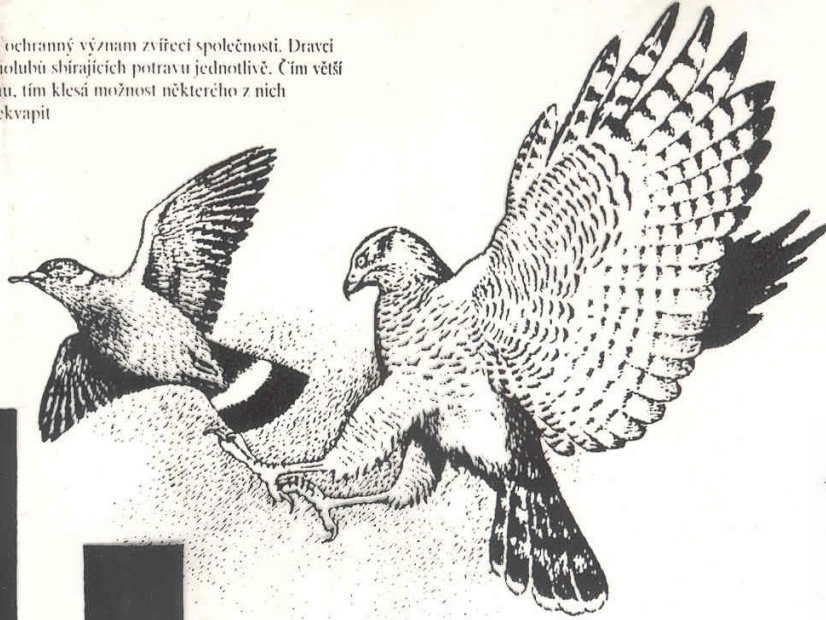
- kamufláž – napodobování neživých předmětů příp. částí rostlin, jiných živočichů, ochranný tvar těla a zbarvení
- mimikry – výstražné zbarvení

**Mülerovské mimikry** – podobnost nepoživatelných druhů -  
výstražné zbarvení (vosy, mloka, ...)

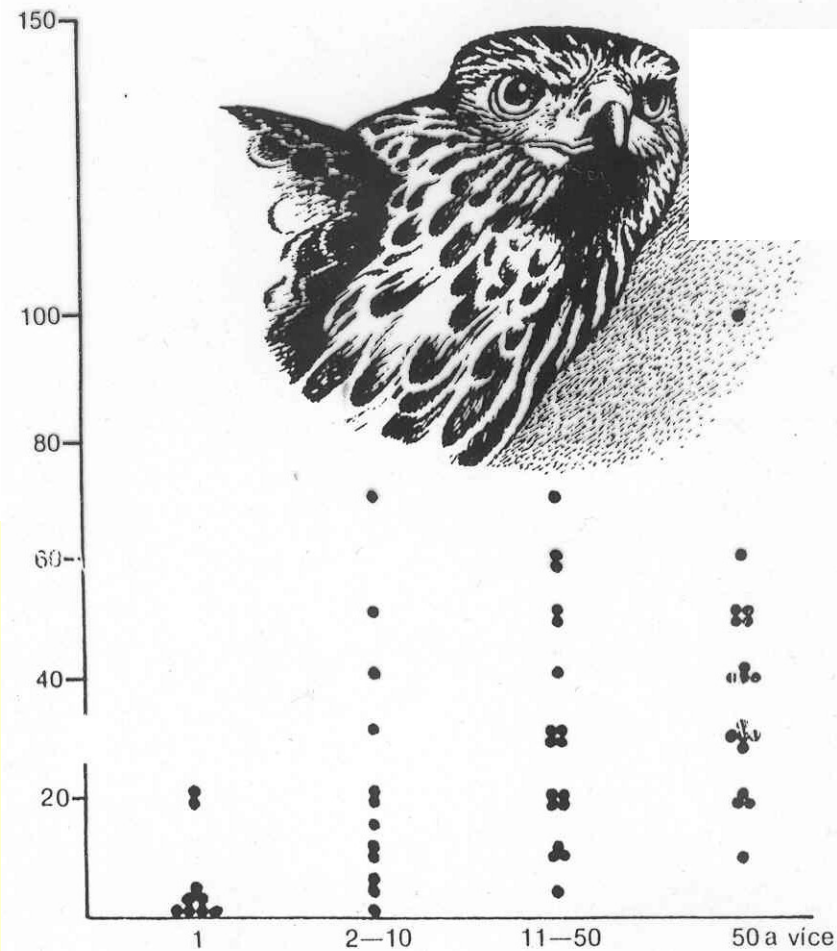
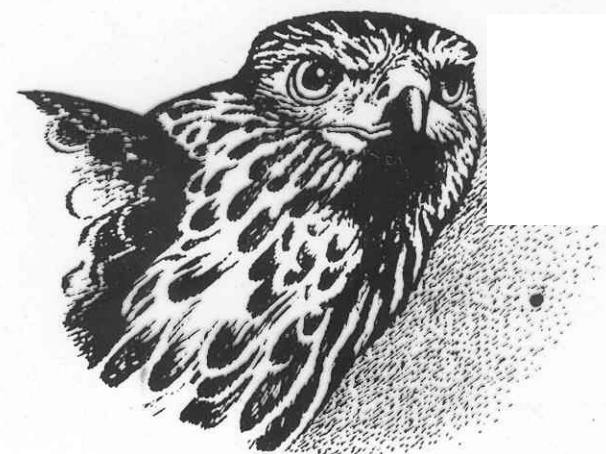
**Batesiánské mimikry** – bezbranný živočich napodobuje  
nebezpečného (pestřenka, nesytky, ...)

**Mertensovy m.** – podobnost hadů (výhody pro obě strany)

■ Graf znázorňuje ochranný význam zvířecí společnosti. Dravci uloví až 80 procent holubů sbírajících potravu jednotlivě. Čím větší je počet ptáků v hejnu, tím klesá možnost některého z nich nenadále útokem překvapit



■ Úspěšnost lovu jestřába závisí na počtu holubů v hejnu. Graf znázorňuje na vodorovné ose počty holubů v jednotlivých skupinách. Na svislé ose je vynesena vzdálenost v metrech, v které holubi lovičích jestřába objevili. Jednotliví holubi se stávají nejnějnější kořistí, z 80 procent nejsou schopni ani vzletnout, u padesátičlenného hejnu reagují někteří holubi na dravce již ve vzdálenosti 150 metrů



Význam sociability kořisti jako obrana proti predátorům

## AGONISTICKÉ chování

Zahrnuje nejen vnitrodruhovou agresi (útok a útěk), ale i projevy hrozby.

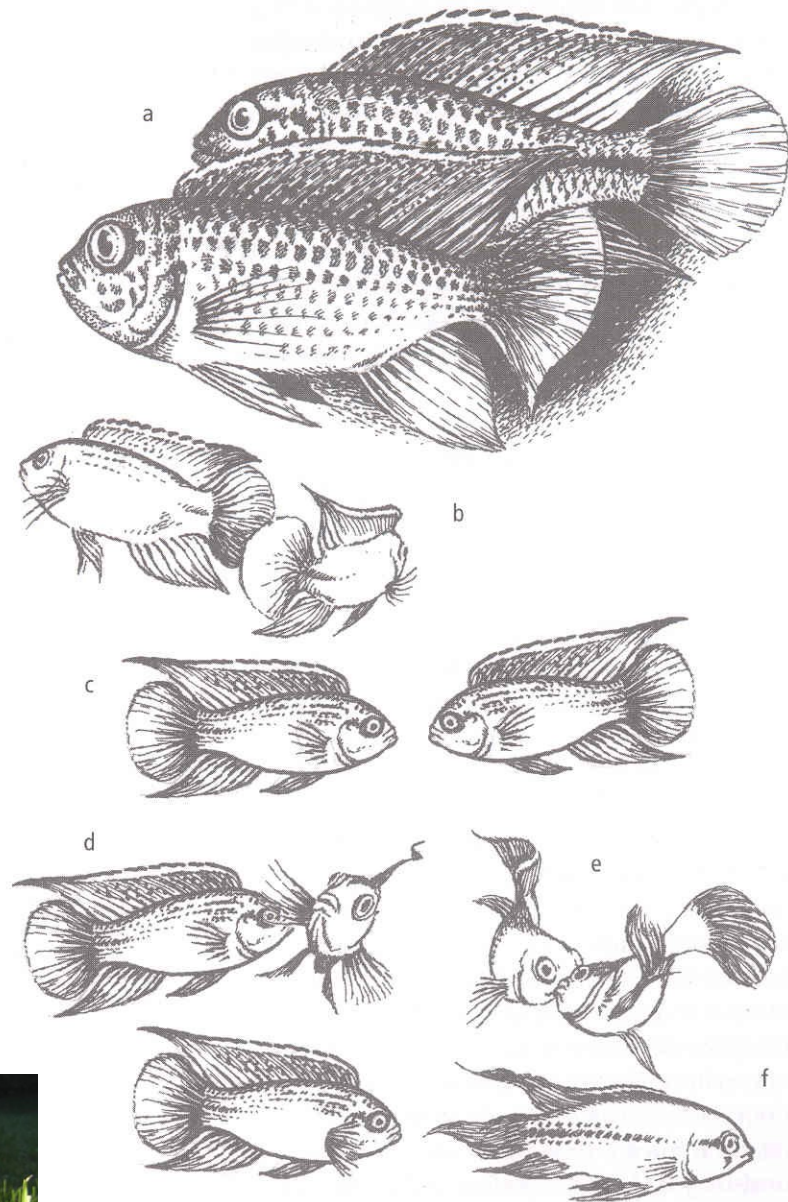
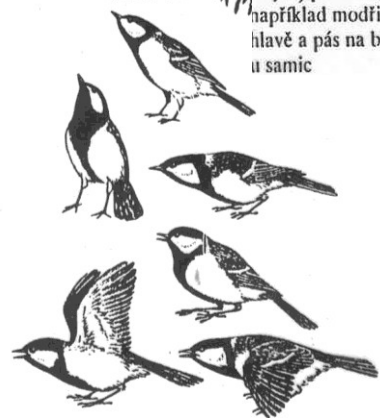
Vnitrodruhová agrese

Mezidruhová agrese (konflikty o kořist, vodu, dutin, jiného vhodného místa)

Biologický význam agrese: rovnoměrný rozptyl jedinců v prostoru

Hrozba a imponující postoje (akustické - jelení a pachové signály drabčící, zrakové s. - larvy vážek se žaberními lístky, koljušky, zvětšení těla – ryby, ptáci, zastrašující mimika - **agama límcová**, ukazování zbraní.

■ Některé varianty různých postojů, které samec koňadry (*Parus major*) používá při hrozbě a toku. Na rozdíl od jiných druhů sýkor například modřinky se u koňadry silně uplatňuje černá barva na hlavě a pás na břiše, který je u samců mnohem výraznější než u samic



Obr. 123 Průběh souboje samic akarek zelených (*Nannacara anomala*): a – boční hrozba, b – úder proudem vody roztaženou ocasní ploutví, c – čelní hrozba, d – kousání, e – souboj pomocí tlamek, f – vpravo poražená ryba se vzdává (podle Jakobssona et al. 1979)



Defenzivní a ofenzivní hrozba, mimika obličeje.

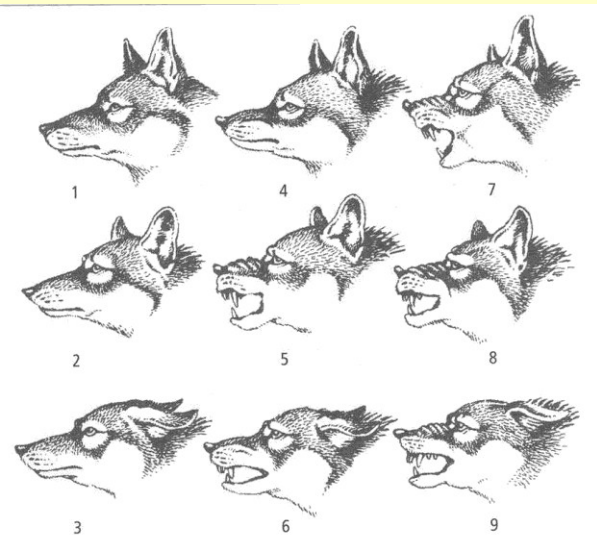
Usmiřovací a podřízené chování

Nepřekročení individuální vzdálenosti

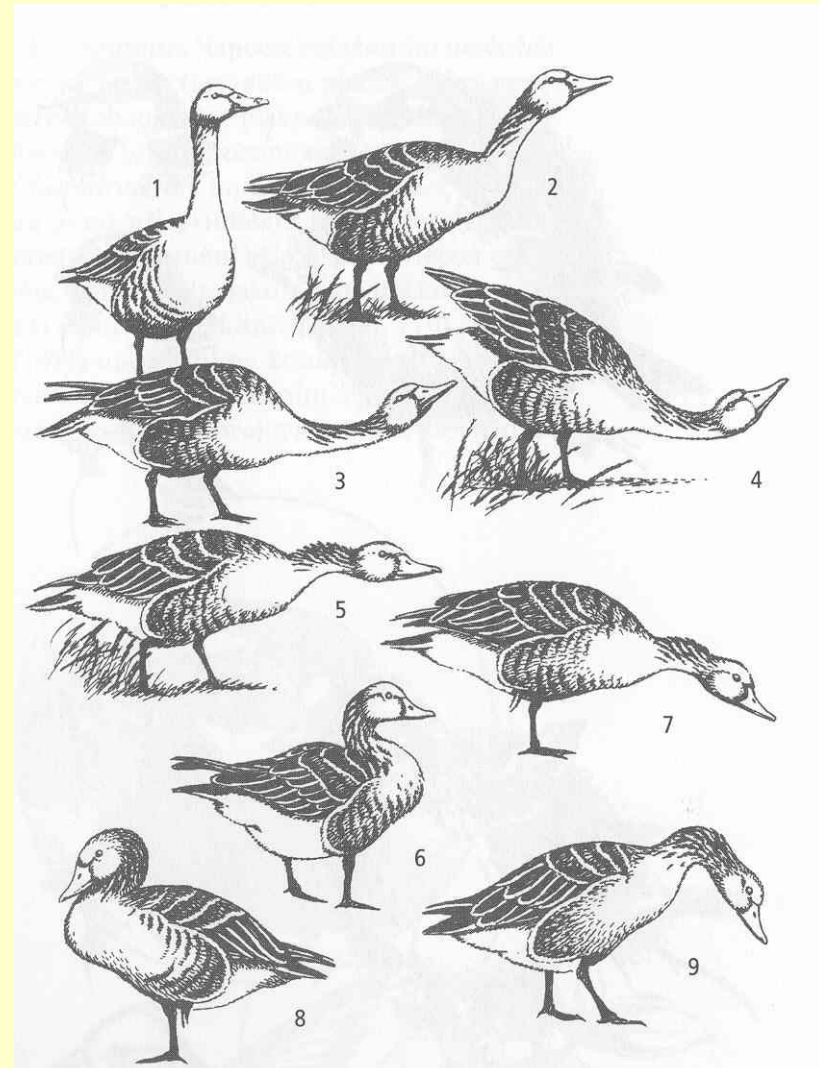
Ustálení sociální hierarchie

Nevýhody:

- zranění
- nápadnost pro predátory



Obr. 119 Přehled výrazových prostředků vlka obecného (*Canis lupus*): 1, 2, 3 – přibývá motivace k útěku a podřízenost, 1, 4, 7 – vlk motivován k sebejistému chování a postupné agresivitě. Útočnost na schématu se zvětšuje v jednotlivých řadách zleva doprava, naopak útek, strach a podřízenost se v jednotlivých řadách zvyšují shora dolů (podle Lindauera 1990)



Obr. 114 Výrazové prostředky husy velké (*Anser anser*): 1 – hrozba, 2 – spatření nepřitele, 3 – útok, 4 – konflikt mezi útokem a strachem, 5 – obranný postoj, 6 – slabý konflikt mezi útokem a strachem, 7 – pozdrav partnera, 8 – výraz podřízenosti, 9 – váhavé přibližování k nepříteli (podle Lorenze 1988)

## Chování při tvorbě sociálních skupin

Vliv biologických vlastností druhu a individuálních schopností jedince.

Cíl vnitrodruhového agonistického chování:  
postavení - ritualizace projevů (ne vždy)

Situace s malou pravděpodobností na úspěch v konkurenčním boji: minimalizace pozornosti

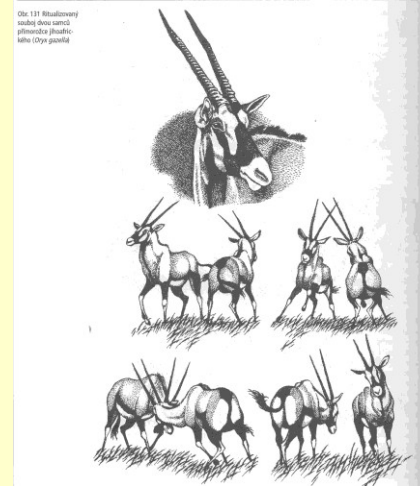
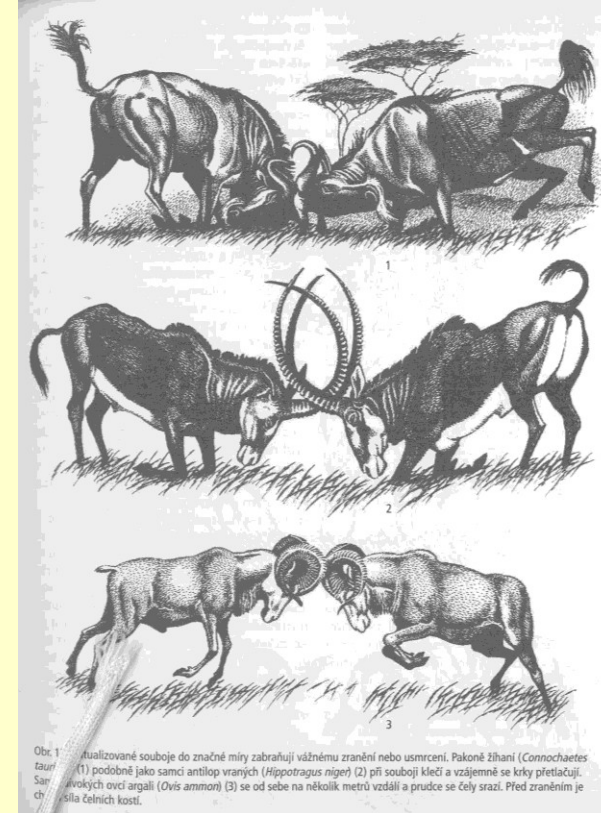
útlum (spánek)

přeskokové aktivity

někdy přesměrování hrozby (husy - odchýlený útok).

Ritualizace dvoření - "odchýlený útok" - agresivita vyprovokovaná partnerem - ventiluje se na neadekvátní předmět, nejčastěji na živočicha v sousedním teritoriu => upevňovací pouto.

Schopnost dominance (submisivity) - ?vrozené? Způsoby boje. Dominance, submisivita (vývoj). Alfa-, beta- až omega postavení. Trojúhelníkové vztahy.



## **SOCIÁLNÍ chování**

### **Solitérní živočichové**



**Sociální živočichové** – působí nejrůznější vlivy na tvorbu **sociálních skupin**

**Sociabilita** – potřeba blízkosti a spolupráce s jinými jedinci druhu

**S. není** – sociální ch. je součástí jiných projevů

Sociální skupiny **homotypické**

**homomorfologické**

**heteromorfologické**

**heterotypické**

**sociabilita**

**Projevy sociálního chování** →→→→→ **sociální vztahy**

**Komunikace – signál**

## **Formy sociálního chování**

1. Úkrytové a dotykové
2. Potravní
3. Orientačně-pátrací
4. Sexuální
5. Bojové
6. Vylučovací
7. Epimeletické
8. Et-epimeletické
9. Alelomimetické

Pro sociální skupiny přestává být chování nezávislé, mění se v sociální organizovanost - **sociální vztahy**.

### **Kategorie sociálních vztahů**

1. Agregáční, shlukovací
2. Sexuální
3. Vůdcovský a podřízeného
4. Nadřazenosti a podřízenosti
5. Starostlivosti (**poskytování a přijímání**)
6. Vzájemné starostlivosti



## Typy sociál. společenstev.

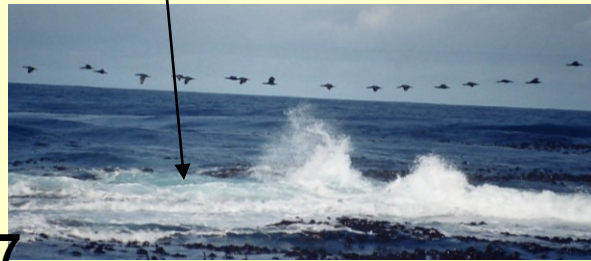
### Homotypická spol.

1. Pár
2. Rodina (rodičovská, mateřská, otcovská)
3. Smečka
4. Lidoopí tlupa
5. Kolonie
6. Stádo
7. Hejno
8. Houf (tlupa)
9. Hmyzí stát



### Heterotypická společenstva

většinou bez vzájemných vztahů, někdy hierarchie



**Komunikace** - předpoklad informovanosti ve skupině.

Komunikace - každý projev způsobující změnu chování jiného zvířete

Zprostředkovatel komunikace - **signál** (zrakový, akustický, chemický)

Kontaktní komunikace

Telekomunikace

**Zraková (vizuální) komunikace**

**Sluchová (akustická) komunikace**

**Chemická komunikace**

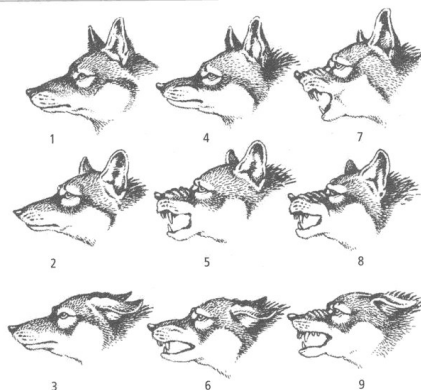
**Komunikace pomocí mechanických signálů**



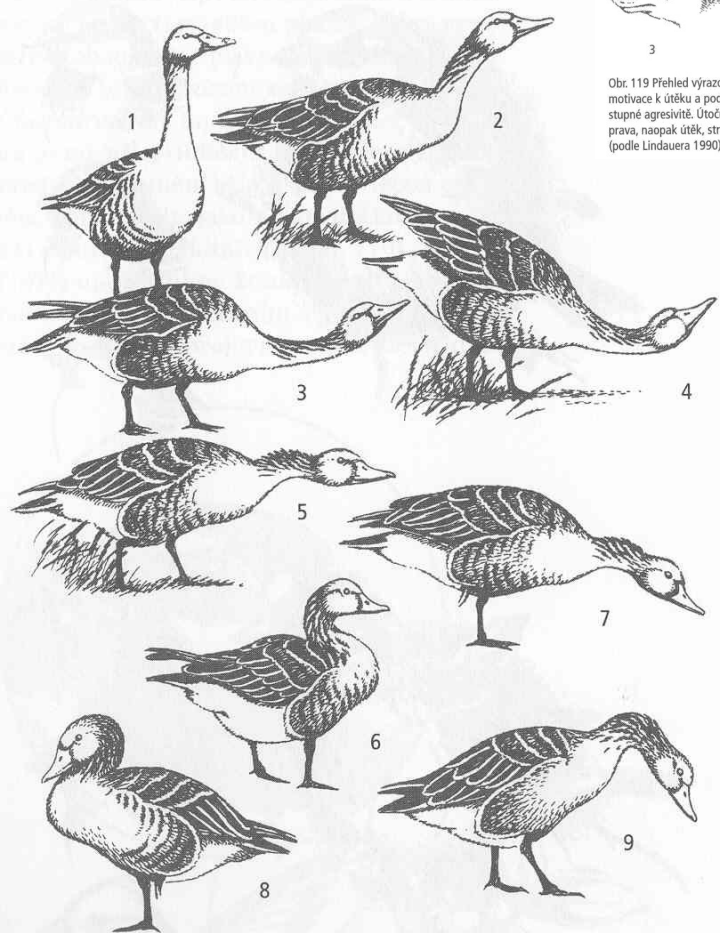
v.



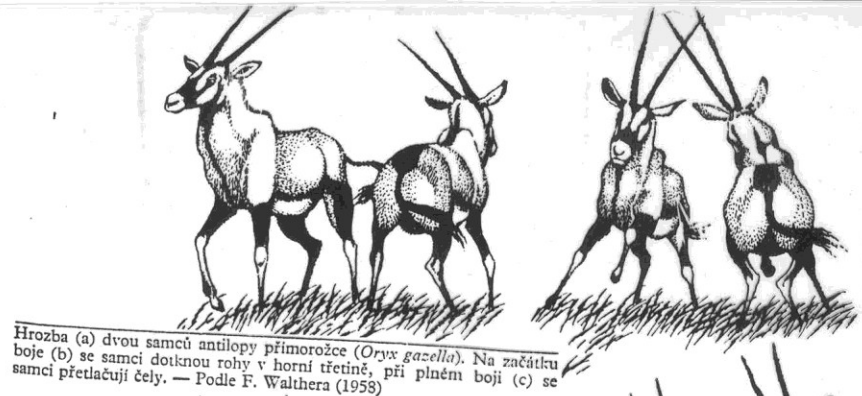
# Příklady vizuální (s přechodem do taktilní) komunikace



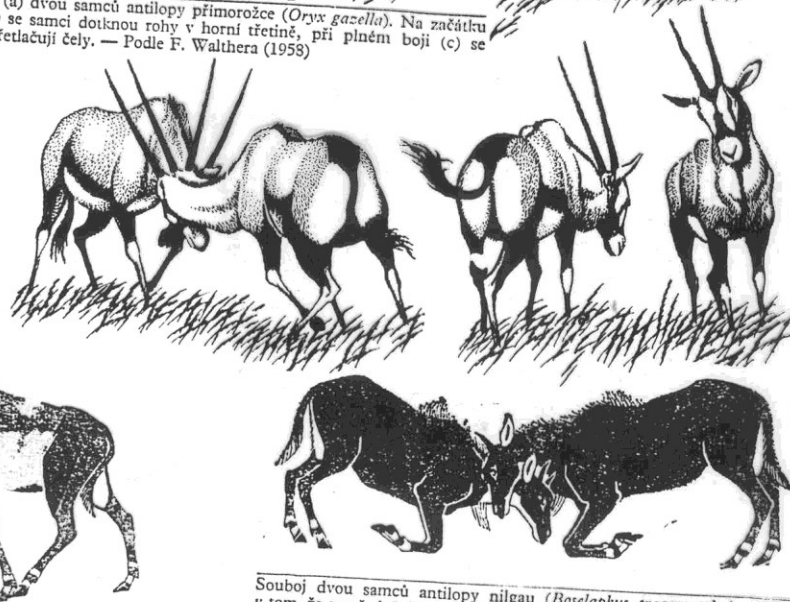
Obr. 119 Přehled výrazových prostředků vlka obecného (*Canis lupus*): 1, 2, 3 – přibývá motivace k útěku a podřízenosti, 4, 7 – vlk motivován k sebejistému chování a postupné agresivitě. Útočnost na schématu se zvětšuje v jednotlivých řadách zleva doprava, naopak útek, strach a podřízenost se v jednotlivých řadách zvyšují shora dolů (podle Lindauera 1990)



Obr. 114 Výrazové prostředky husy velké (*Anser anser*): 1 – hrozba, 2 – spatření nepřítel, 3 – útok, 4 – konflikt mezi útokem a strachem, 5 – obranný postoj, 6 – slabý konflikt mezi útokem a strachem, 7 – pozdrav partnera, 8 – výraz podřízenosti, 9 – váhavé přibližování k nepříteli (podle Lorenze 1988)

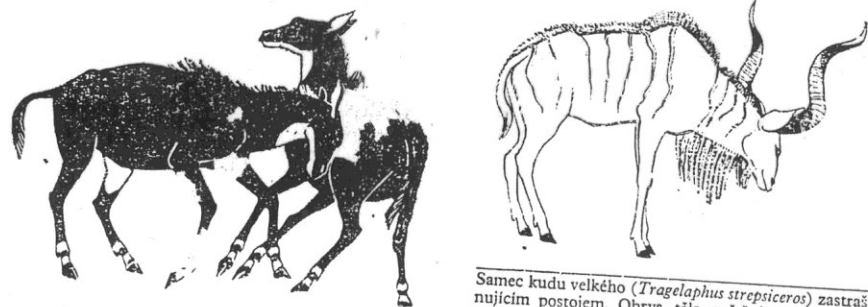


Hrozba (a) dvou samců antilopy přímorožce (*Oryx gazella*). Na začátku boje (b) se samci dotknou rohy v horní třetině, při plném boji (c) se samci přetlačují čely. — Podle F. Walthera (1958)



Souboj dvou samců antilopy nilgau (*Boselaphus tragocamelus*) spočívá v tom, že se přetlačují krkem. Při tom se jeden druhého snaží přitisknout k zemi. — Podle F. Walthera (1961)

Hrozivé imponování samice antilopy nilgau (*Boselaphus tragocamelus*). Obrázek je malován tak, jak hrozícího samce vidí soupeř. — Podle F. Walthera (1966)



Samec kudu velkého (*Tragelaphus strepsiceros*) zastražuje soka tímto imponujícím postojem. Obrys těla zvětšuje vztyčená hříva, proto se samec ukazuje soupeři z boku. — Podle F. Walthera (1936)

Samice antilopy nilgau, které nemají rohy, útočí většinou prudkými údery hlavou do boku soupeřky. Samci nilgau nebo samice těch druhů antilop, které mají rohy, téměř nikdy takto neútočí – způsobili by si těžká zranění. — Podle F. Walthera (1961)



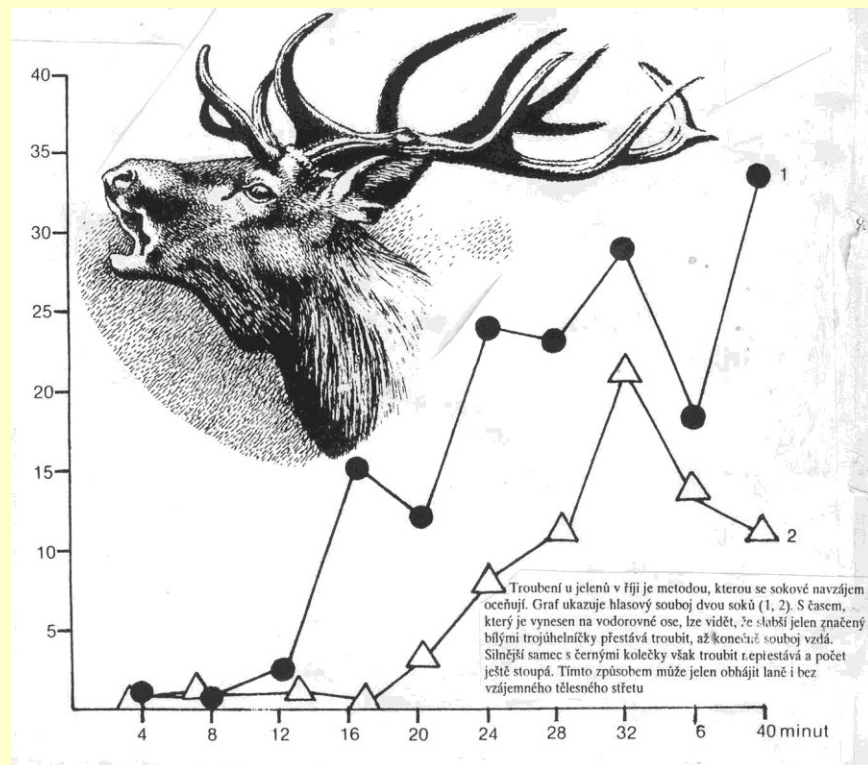
## Akustická signalizace

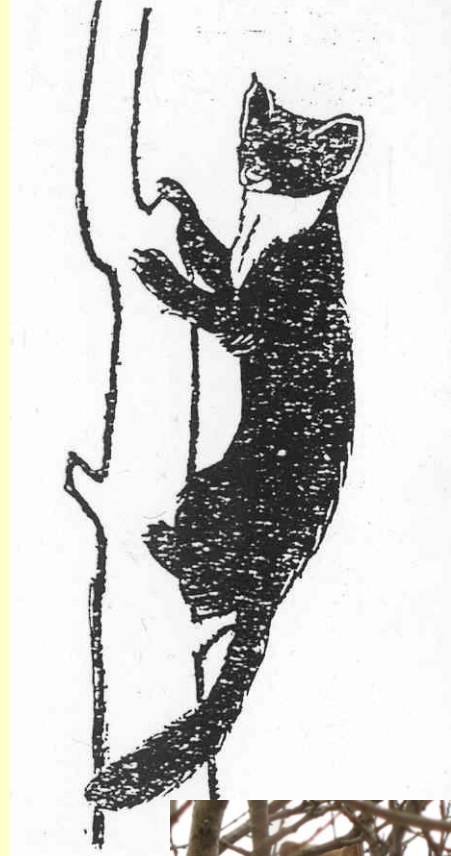
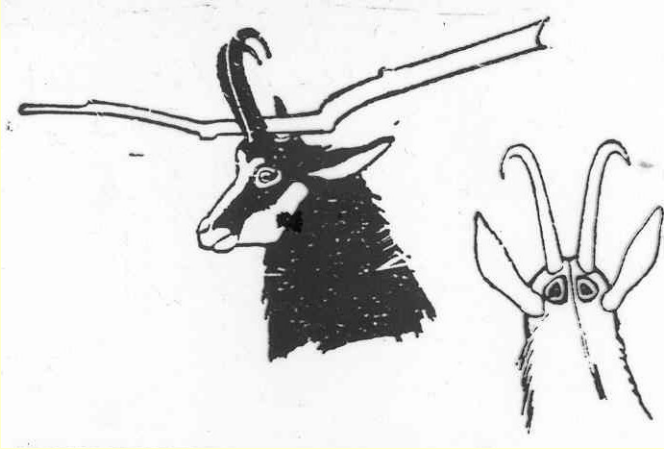
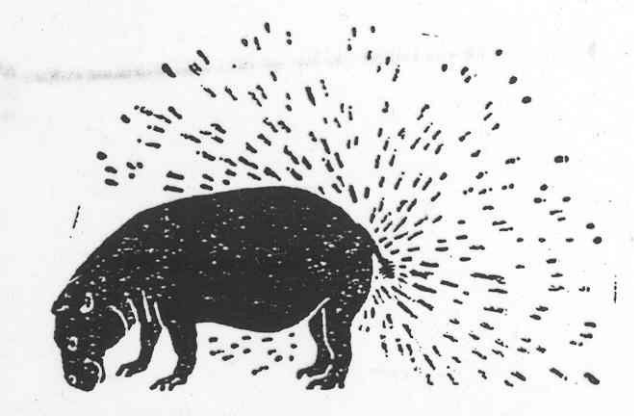
– součást hormonální a nervové regulace

Zvuky kontaktní (všem)

- varovné (překročení kritické vzdálenosti)
- poplachové (výstražné)
  - podřízenosti
  - panické
- volací
- teritoriální
- identifikační
- tokací (při kopulaci, starostlivosti o mláďata, obranné)

Akustická komunikace jelenů  
s přechodem do taktilní





Chemické signály: a) hlavní způsob komunikace (hmyz)  
b) součást vrozených schémat (savci)  
ad a)

- feromony – (exohormony) pro vnitrodruhovou komunikaci
- allomony – mezidruhová komunikace – zvýhodnění vysílatele
- kairomony                   ”                   ”                   ”                   příjemce

- individuální pachové vzorce (psi)

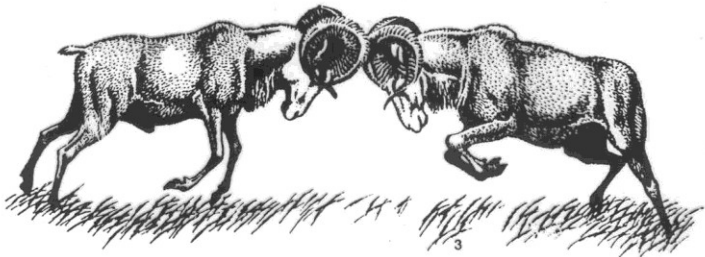
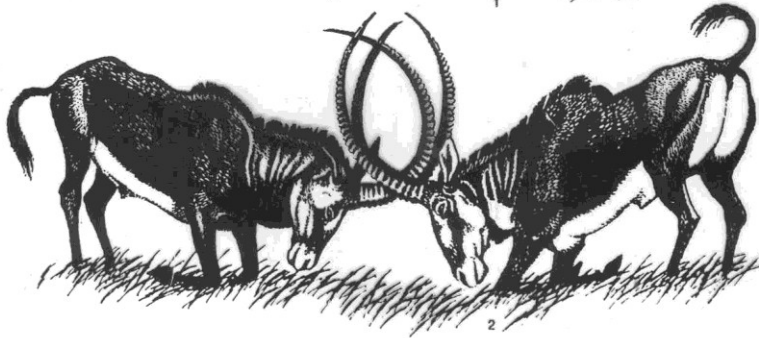
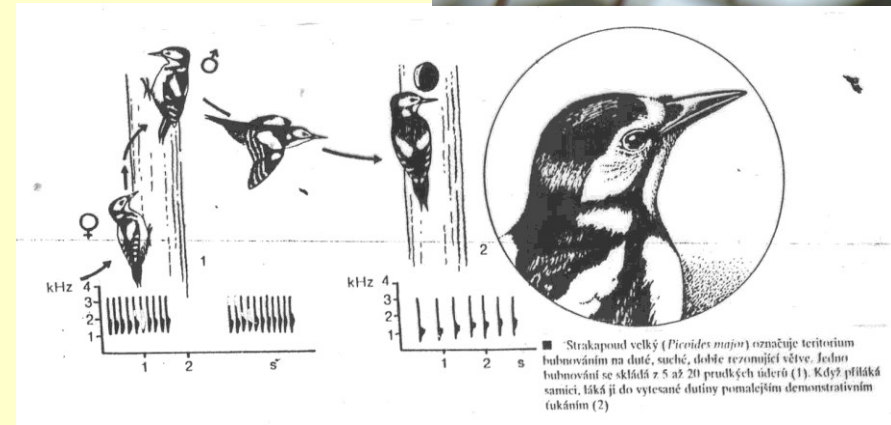
Hmyz - feromony (atraktanty, exohormony) – vnitrodruhová komunikace - čidlo v tykadlech (citrál, jiné složení). F.

agregační, antiagregační (maskovací), disperzní, domovské, mrtvolné, pohlavní, stopovací, teritoriální, značkovací

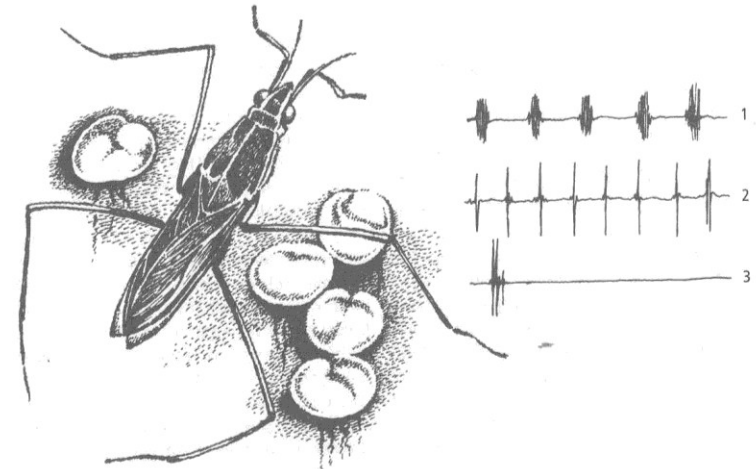
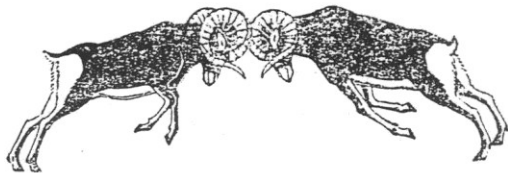
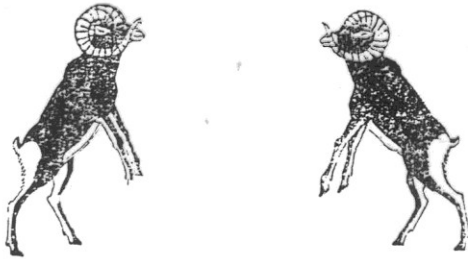
Allomony – mezidruhová komunikace - zvýhodnění vysílajícího (přilákání kořisti, naopak dezorientace predátora, obrana teritoria, hnízda, ...)

Kairomony - mezidruhová komunikace – užitek pro příjemce

# Taktilní komunikace



■ Ritualizované souboje zabírají uji do značné míry vážnému zranění při soubojích. Pakůň žhaný (*Connochaetes taurinus*) (1) podobně jako samci antilop vraných (*Hippotragus niger*) (2) při be klečí a pouze se přetlačují. Samci divokých ovcí jako argali Marco Polův (*Ovis ammon polii*) (3) se od sebe vzdáří na několik metrů, prudce se proti sobě rozvěchnou a úžasnou silou se srazí čely. Sílka lebeční kosti je chráněná před zraněním



Obr. 43 Vodoměřky se řídí signály, které vydávají poklepem středního páru noh na povrchovou blanku hladiny: 1 – obhajoba teritoria, 2 – námluvy, 3 – hrozba soupeři

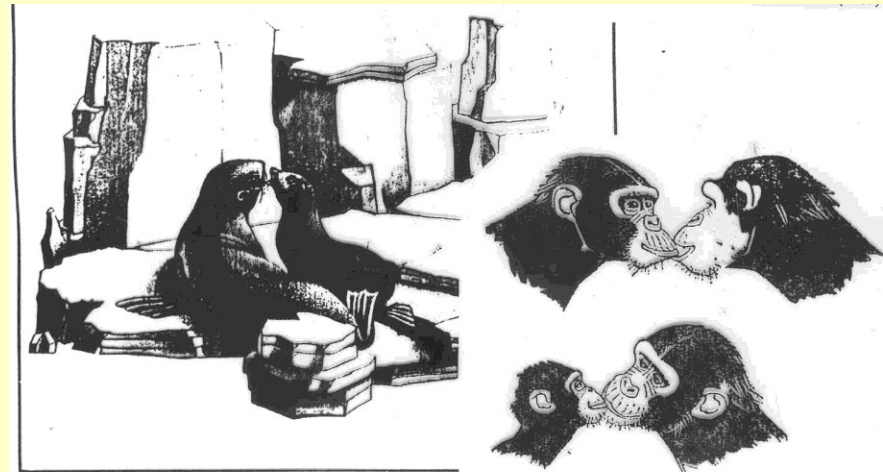
# Speciální způsoby komunikace

## Zrakové

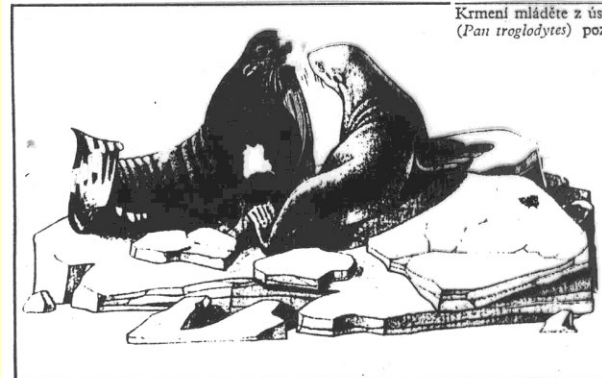
- komunikační systém včel a) do 50 (80) m (kruhová dráha)
  - b) od 50 (80) m (osmičková dráha – vrtivý taneček)
- světelná komunikace - bioluminiscence

## Dotyková komunikace - kontaktní signály.

Dotyková uspokojovací gesta.



Krmení mláďete z úst do úst se u dospělých šimpanzů (*Pan troglodytes*) pozměnilo v pozdravný polibek.



## TERITORIÁLNÍ chování

Teritorialita – jeden z hlavních projevů agresivity pro rozdělení v prostoru.

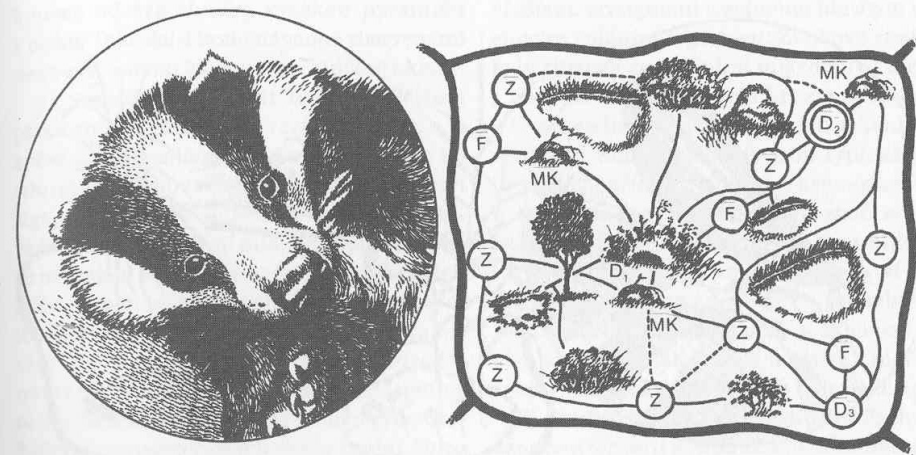
Pobytová oblast x teritorium (domovský okrsek, akční prostor, *home range*)

Funkce teritoria: - zajišťuje dostatek potravy

- její rychlejší vyhledání
- usnadňuje setkání páru (čápi)
- ochrana před nepřítelem (rychlejší ukrytí)
- brání rušení jedinci stejného druhu
- bezpečnost při rozmnožování a péči o potomstvo



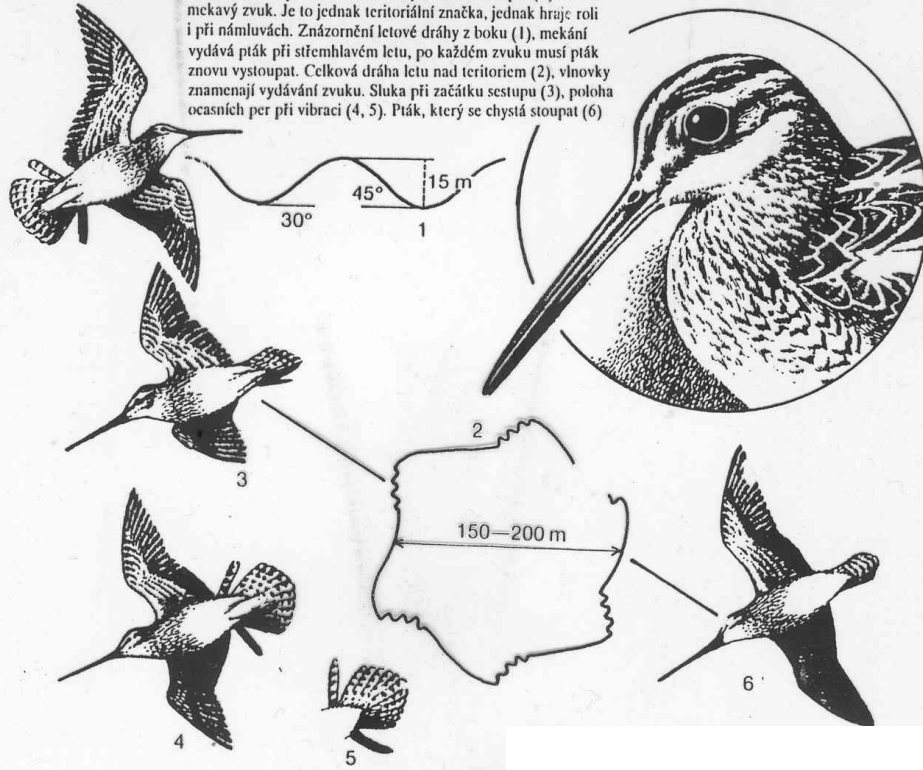
Obr. 125 Teritorium zezevky je protkáno sítí ochozů, cest, které spojují místa, kde si zvíře svůj revír značí (Z) a kde odpovídá (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>), kde odkládá trus a moč (MK) a kde nachází potravu a vodu (F)



Signalizace chemická, vizuální

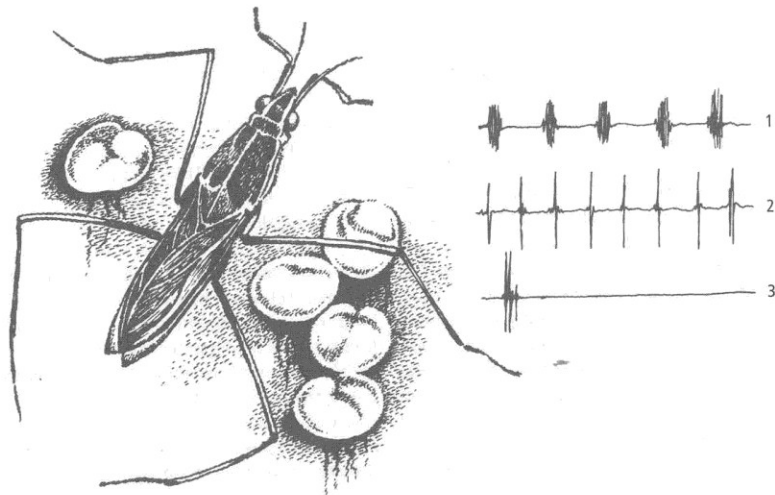


■ Sluka otavní (*Capella gallinago*) vydává během doby rozmnožování pomocí vibrace krajních ocasních per (5) zvláštní mekavý zvuk. Je to jednak teritoriální značka, jednak hraje roli i při námluvách. Znázornění letové dráhy z boku (1), mekání vydává pták při střemhlavém letu, po každém zvuku musí pták znovu vystoupat. Celková dráha letu nad teritoriem (2), vinovky znamenají vydávání zvuku. Sluka při začátku sestupu (3), poloha ocasních per při vibraci (4, 5). Pták, který se chystá stoupat (6)



Různě velká teritoria, značkování, bránění na různé úrovni (jedinec, pár, rodina, skupina). Teritoria rozmnožovací (pářící okrsky), potravní. Dočasnost teritorií. Značení teritorií:

- pachové (*dlouhodobé, nesou informaci o původci → viz výše*)
- akustické (*na velkou vzdálenost, dílčí informace*)
- mechanické (*horší než předchozí*)
- optické (*krátkodobé a dočasné →*)
- elektrické



Obr. 43 Vodoměrky se řídí signály, které vydávají poklepem středního páru noh na povrchovou blanku hladiny: 1 – obhajoba teritoria, 2 – námluva, 3 – hrozba soupeři

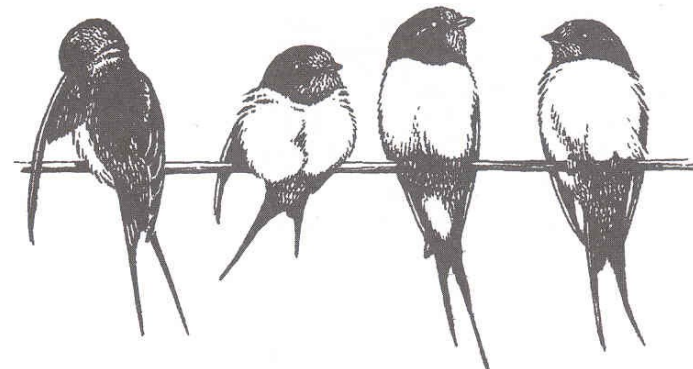
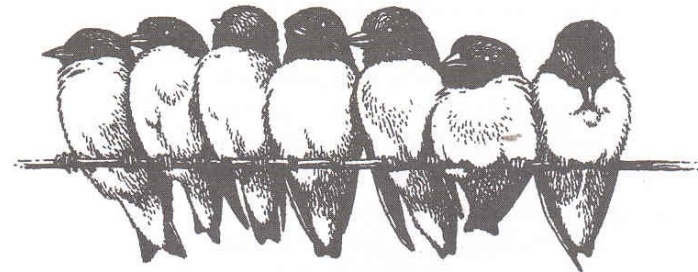


Rozmnožování živočichů = > zmenšování teritorií, konflikty - negativní vlivy na rozmnožování.

Souboje vážného charakteru. Ritualizace.

**Kontaktní** (*hlodavci, polo-opice, prasata, hroši, papoušci, želvy, mloci, úhoři, sumci, lasoleti*)

x **distanční živočichové** (*vlaštovkovití, pěnkavovití, racci, dravci, plameňáci, přežvýkavci, pstruzi*)



## Etologie **ROZMNOŽOVÁNÍ** živočichů

Reprodukce - náhrada uhynulých jedinců (ztrát)

1. tvorbou jedinců - zachování druhu
2. přenos vlastností
3. důležitost pro vznik nových forem

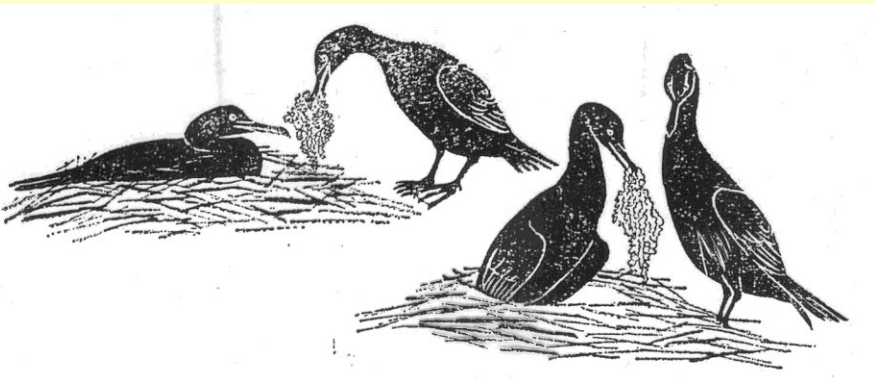
Pohlavní x nepohlavní (bez etologických projevů)

Přiblížení - sedentární ve vodě - proudy

Konfliktní tendence u pohyblivých solitérů

Behaviorální bariéry

Předsvatební chování - vyhledávání partnera, upoutání pozornosti (sociální x solitérní druhy). Aktivita samců, někdy samic (ptáci, hmyz, koljuška, fregatky, rajky ale dravé mouchy kroužilky, pavouci, kudlanky, rybáci aj.).



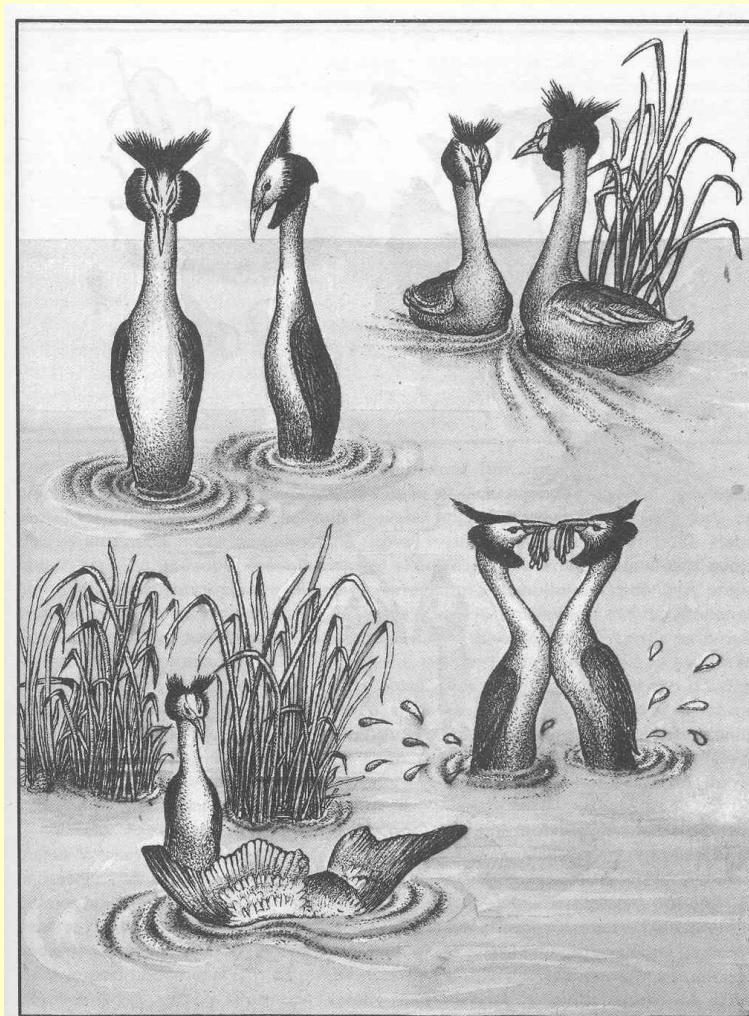
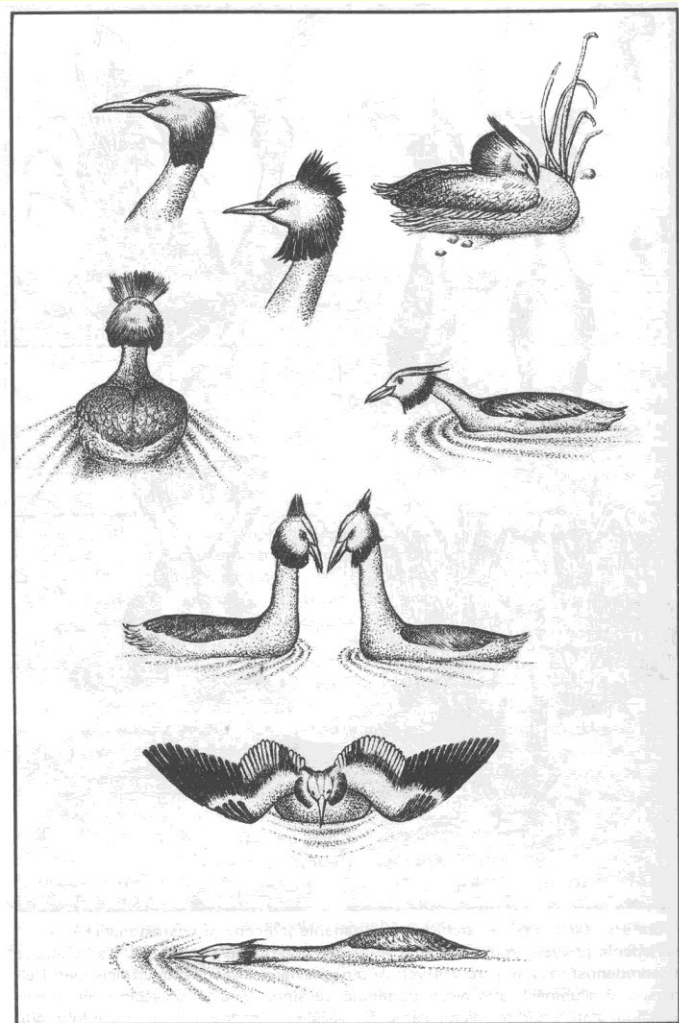


Synchronizace - navzájem i s vnějšími podmínkami - hrdlička –  
ovulace pouze v přítomnosti samce

- včasné uvolnění zárodečných buněk (provokovaná ovulace)

Důležitost páření - oplodňovací akt (2 jedinci, i jiné problémy)

Sexuální chování - ne u všech živočichů.

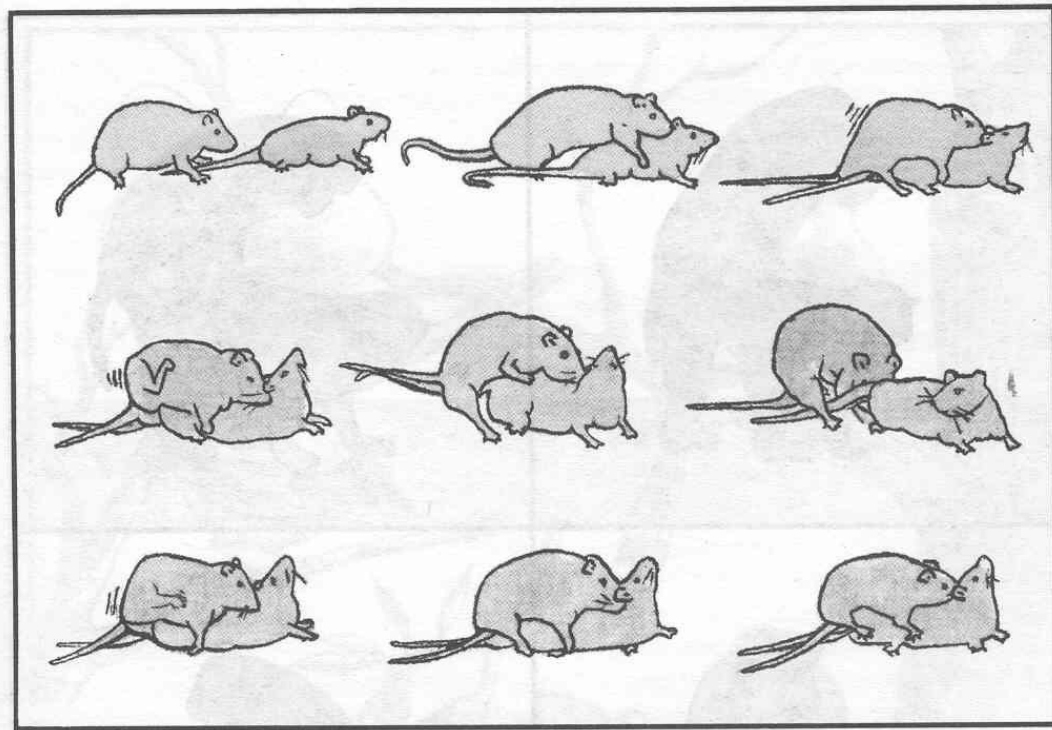


## **Etogram sexuálního chování potkana**

Habituační, opření o záda, útěk samice (xkrát) -> lordóza - kopulační pohyby naprázdno, intromise, přestávka (do 1,), 10 - 15 intromisí - kopulace delší, křeč - nohy, ejakulace. Postejakulační přestávka, 3 - 5 ejakulací za hod.

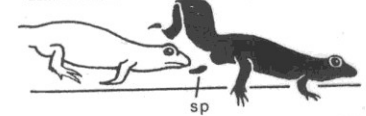
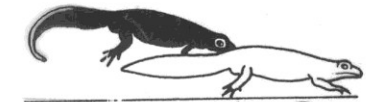
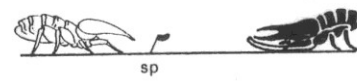
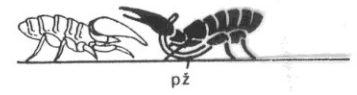
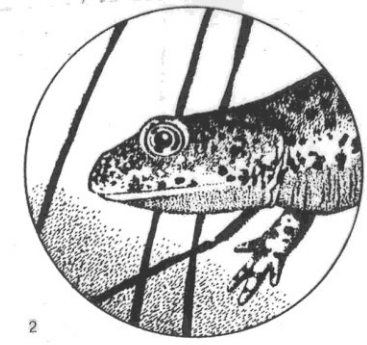
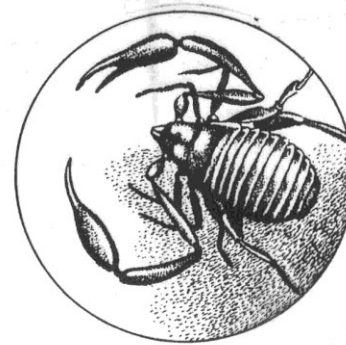
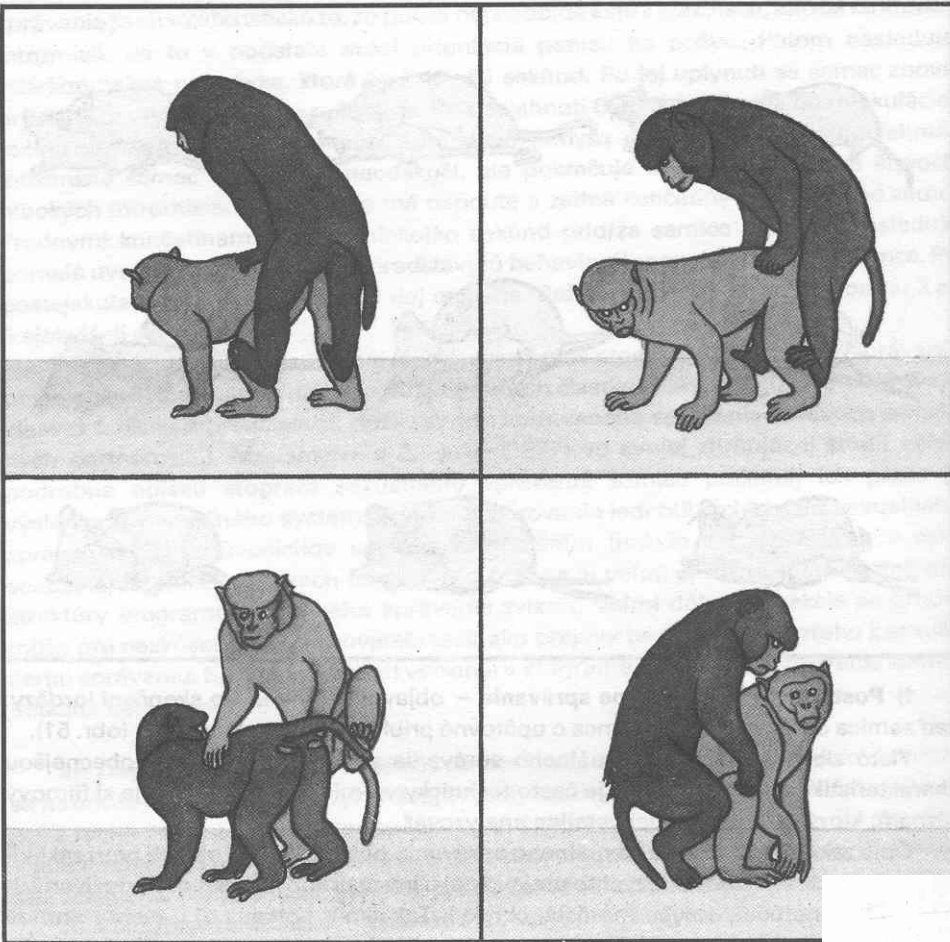
Další projevy: - vibrace boltců - vzad, krouživý pohyb 1 - 2s

- prezentace - předlordoz., možné vibrace boltců
- poskočení do prezentace
- odbíhání - do prezentace
- lordóza
- postkopulační averze
- odmítání samců po lordóze



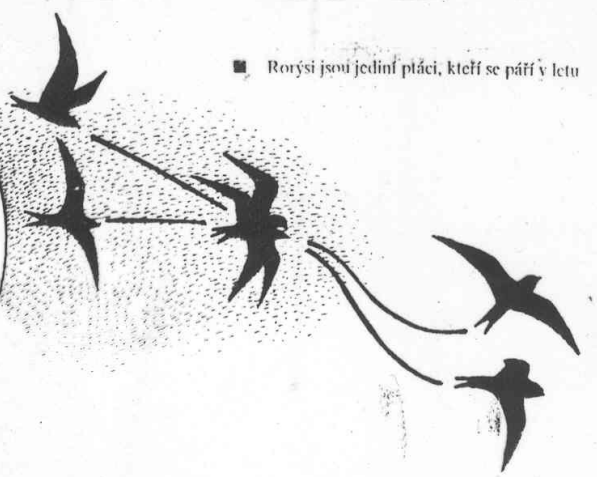
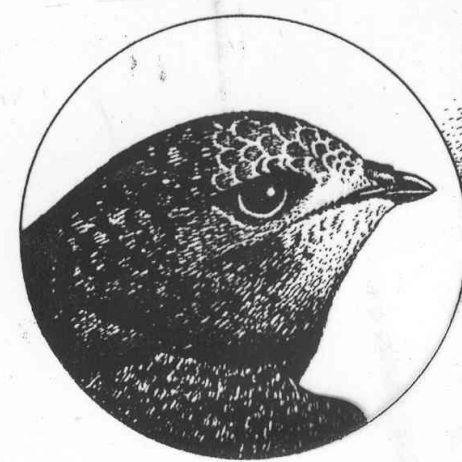
Vzorec u jiných - křeček zlatý - 2 - 3 s á 10 s, 10 intromisí = ejakulace, 35 s interval, 15 , postejakulační přestávka po 9 ejakul.

Kopytníci - ejakulace po intromisi, kopulace šelem - dlouhodobá.



■ Postup předávání spermatoforů (sp) se samičkami pohlavními buňkami samcem (černý štika knížního (*Chelifer concroides*)). Samec vychlípí rohem podobné výběžky žlázy (pž), jejichž pach stimuluje samici (bílá), aby ho zvláštním pomalým krokem následovala. Samec ji tak naláká přesně na místo, kde upevní spermatofor, který samici vnikne do pohlavního otvoru (1). Podobný způsob navádění samice ke spermatoforu se vyskytl i u čolka obecného (*Triturus vulgaris*) (2)

■ Rorýsi jsou jedlíni ptáci, kteří se páří v letu



Odlišné způsoby  
sexuálního chování

Hmyz -

Ryby - péče o jikry, mláďata (přenášení v ústní dutině - výjimky)

Obojživelníci - minimální projevy

Hadi - "sedí" na vejcích

Ptáci - tučňáci, pelikáni (slunce), tabon

Savci -

a) vrozené mechanismy

b) změny v relativní i absolutní hladině hormonů

c) specifické podněty (někdy i mláďata)

d) učení

## Rodičovské chování

Kutilky (*Sphex*) x cikády - 1. výlet samice - páření - samice vyhrabe labyrint, energii čerpá z nektaru. Lov na cikády - imobilizace, do hnízda, vajíčko. Dál nenavštěvuje.

Rozdíl v typu potravy - původně masožravý druh, v dospělosti se přeorientuje na rostlinnou potravu - nutnost zabezpečení larev - etologické přizpůsobení.

Jiné druhy kutilek – opakované návštěvy s kořistí - pilotování

Včely - dělnice - cyklus: oplodnění samice (matky-královny) trubcem.

Specializované buňky v úle - oplodněná vajíčka - dělnice,  
neoplozená - opět trubci.

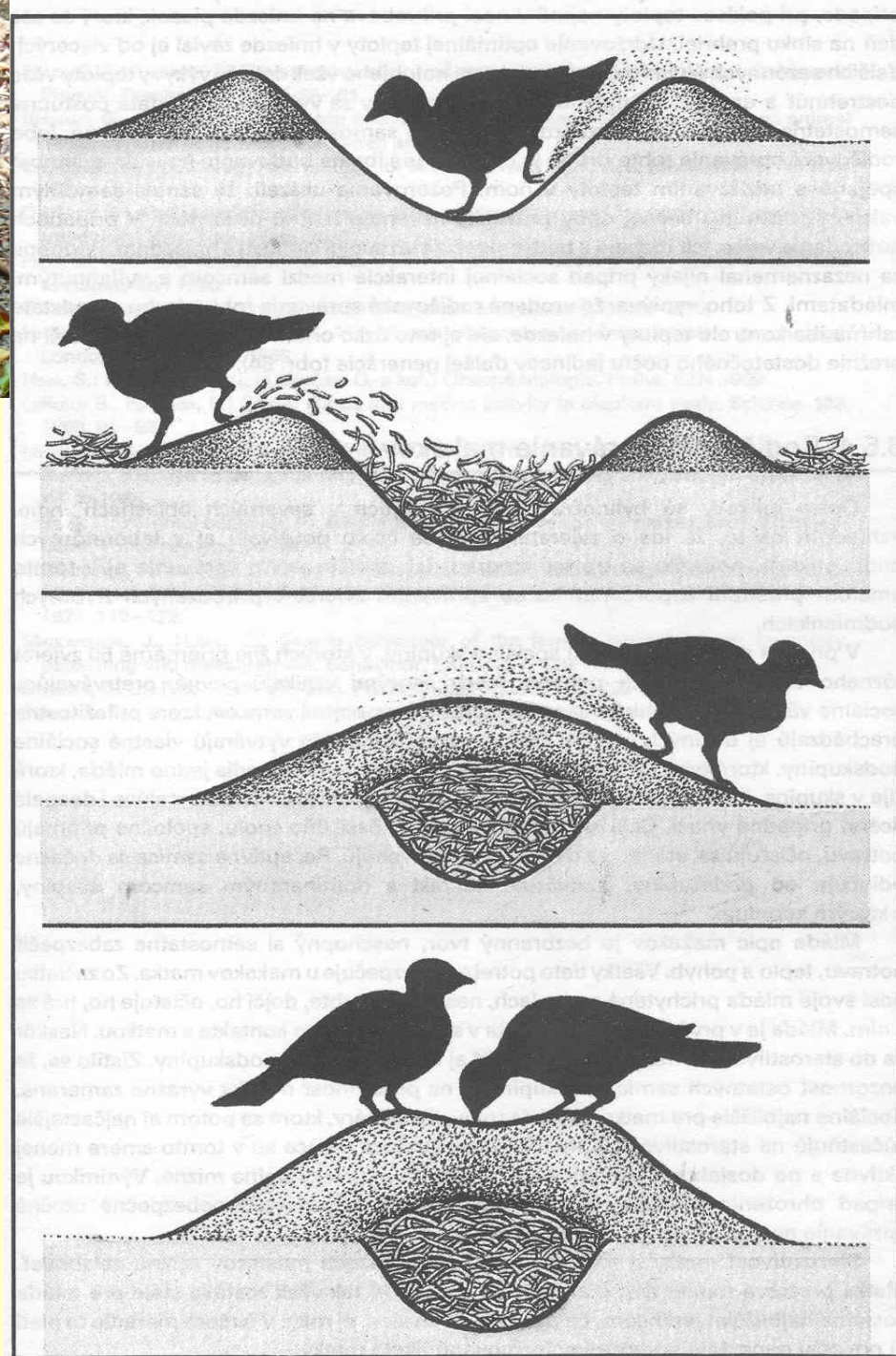
Za prvních 10 dní - 10 000krát krmení larev - "včelí mléko" - bílkovinná bohatá strava - změna po 5. dni - strava chudá bílkovinami - samice bez pohlavních orgánů. Dolní okraje plástu - větší soudkovité buňky - nové matky. Náhrada. Matka produkuje hormonální látky - roznos k larvám - tlumí vývoj nových matek.



Tabon lesní

## Rodičovské chování

**Tabon holubí** (Austrálie) - dlouhodobé chování - samec na podzim vyhrabe jámu 3 - 4 m v průměru, hloubka 1 m. Přes zimu vyplní rostlinnými zbytky, vnitřní jamku vyplní pískem a celé pískem přikryje. Teplo z tlení, po dosažení příslušné teploty (tepelná čidla samce) klade samice do 20 vajec 3 - 8 dní. Inkubace trvá 60 dní, kontrola teploty, větrání, líhnutí postupně. Jiní v sopečném písku nebo u horkých sopeč. pramenů. Mláďata samostatná. Pozornost pouze hnízdu, ne vajíčkům. Makakové - podskupiny samic, starostlivost asi 3 měsíce, opadá, mladý jedinec zůstává ve skupině.



## **Fitness – reprodukční úspěšnost**

úspěšnost individua v předávání genů na potomstvo

Selekční tlaky vyvolávají nejrůznější přizpůsobení (např. změny zbarvení u drsnokřídlece březového, kukaček aj.)

Teorie fitness u člověka (promiskuita) versus potěšení

**Základní selekční tlak** – kompromis mezi počtem mláďat a jejich šancí na přežití (hraboši x dravci, koňadry aj.)

## **Reprodukční strategie**

vyšší forma výhodnosti podle podmínek

(změna pohlaví u ryb živorodky x korálové ryby, konkurence spermií)

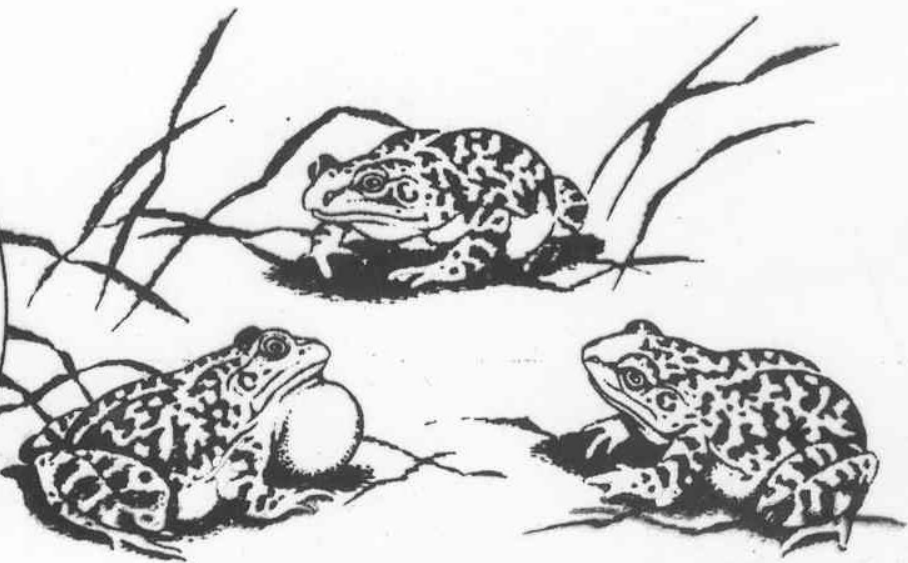
Žába volská – tichý satelitní samec (jespák)

Hraboš polní – rychlý x pomalý vstup do reprodukce

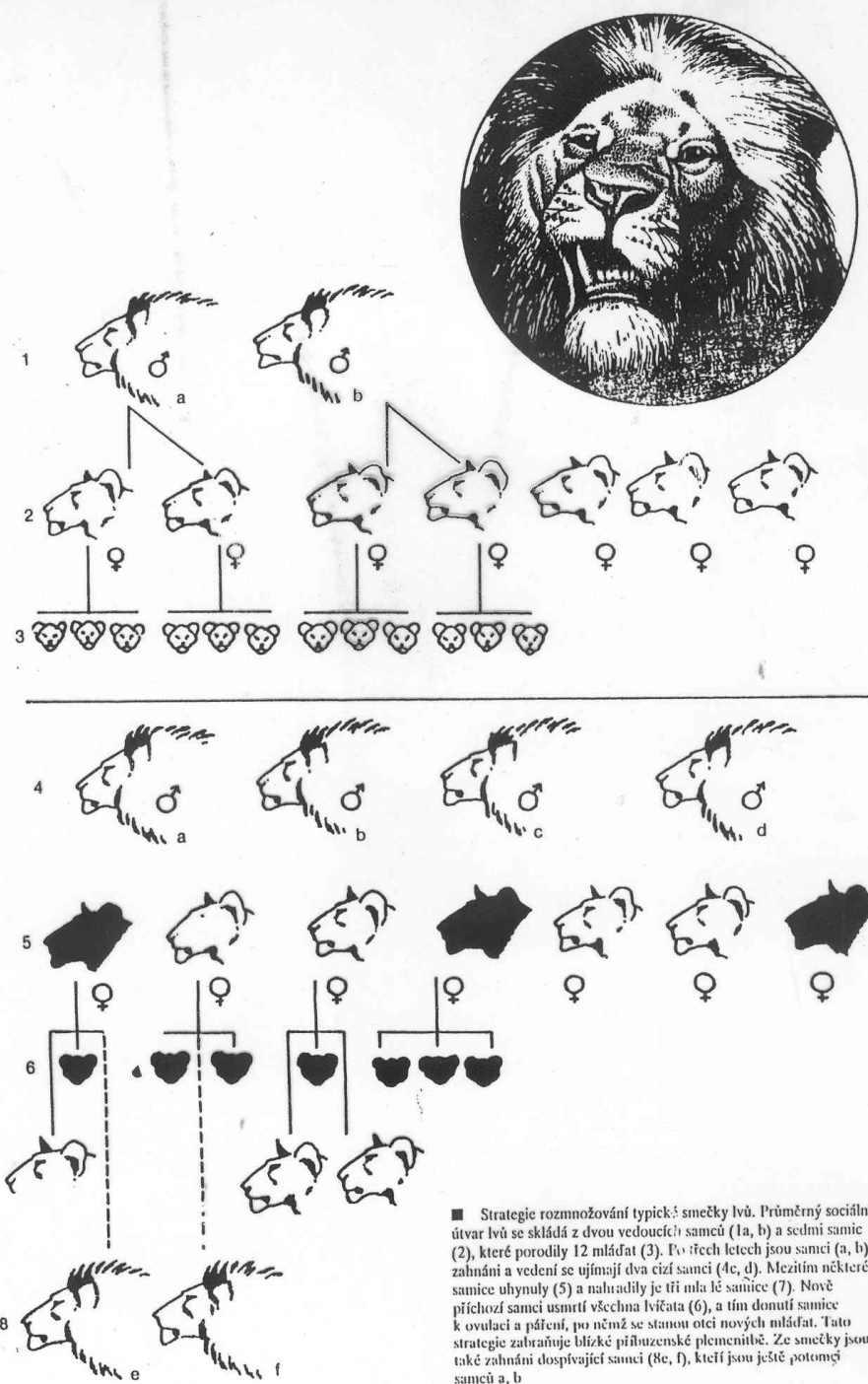
– výrazný rozdíl v dosahovaném věku

Lvi – zabíjení kojenných mláďat novými dominantními samci,  
nová říje (i rypouši sloní zabíjejí mláďata slabších samic)





■ Příkladem zajímavé rozmnožovací strategie je výskyt tzv. satelitních samců u žáby volské (*Rana catesbiana*). Silný samec (vlevo) si zabere revír, kde svým hlasem láká samice (vpravo). Uprostřed sedí tiše slabší satelitní samec, který se často zmocní blízkosti samice, ještě než se dostane k volajícímu samci





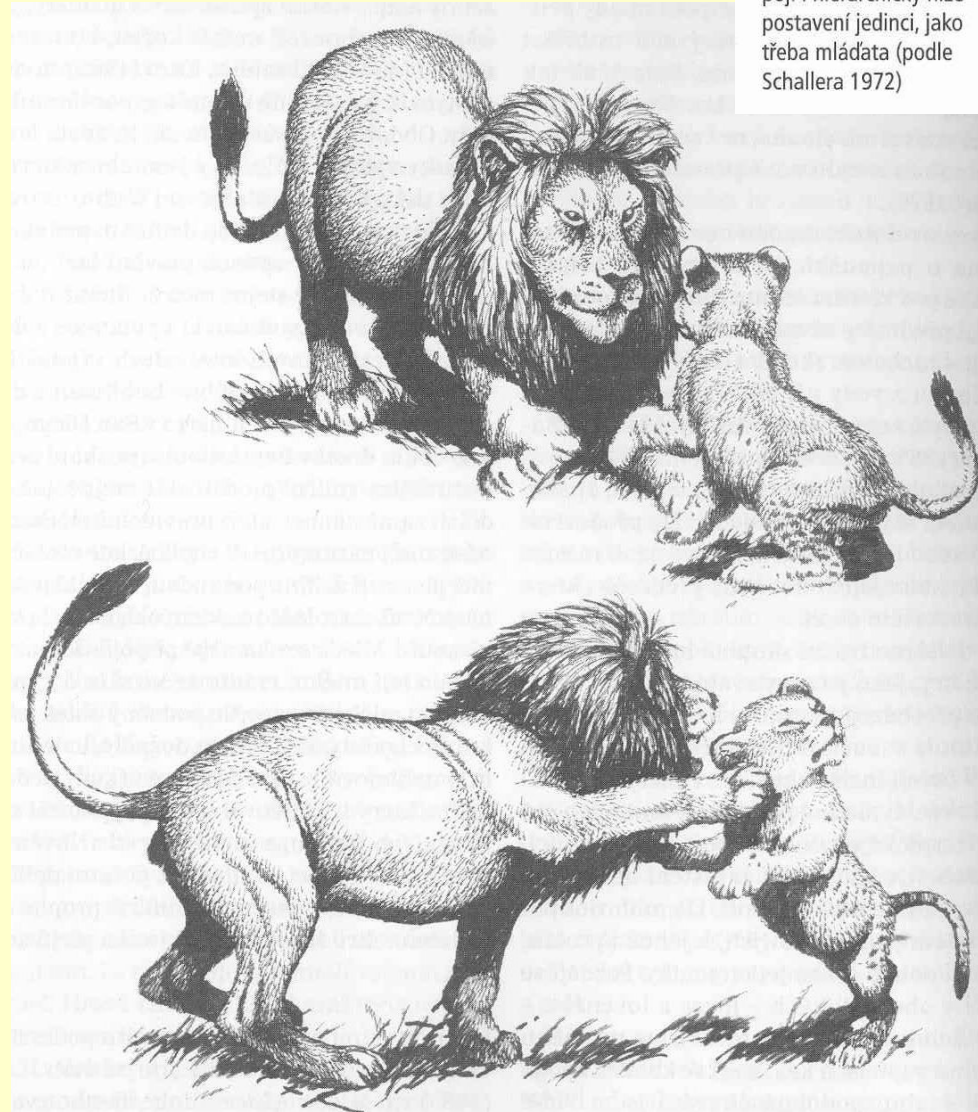
# Hravé chování

Zdánlivě neúčinné

- A. výjimečné, vysoká úroveň chování
- B. dlouhý postnatální vývoj
- C. formování vlastních zkušeností
  - modelu prostředí
  - individuálního behaviorálního modelu světa

Charakteristika:

1. chybí vážnost
2. uvolnění vrozených instinktních mechanismů
3. není aktivní jiné (pravé) instinktivní chování
4. opakovatelnost
5. různí účastníci
6. zachování sociálních význam. projevů
7. zvědavost, orientačně-pátrací chování
8. emoční



Obr. 85 Metakomunikace u lvů platná i u jiných šelem. Samec poklesem přední poloviny těla vybízí ostatní členy skupiny ke hře. Díky tomuto signálu se ke hře připojí i hierarchicky níže postavení jedinci, jako třeba mláďata (podle Schallera 1972)

## **ABNORMÁLNÍ (nepřiměřené) chování zvířat**

### **Variabilita normálního chování**

experimentální neurózy – spontánně vznikající poruchy  
chování a psychiky živočichů  
výzkum příčinných vztahů v posloupnosti sledovaných prvků

Kritéria abnormálních projevů zvířat (Martínek 1979)

důsledek nepříznivých faktorů prostředí (stres)

poruchy vrozeného (individuálně naučeného) chování

neúčelnost chování

dlouhodobost

projevují se i v jiných situacích u malé části populace

### Uzavřené prostory

- motorické stereotypní reakce (psovití, medvědovití)
- nedostatek pohybu - komíhání (slabé negativní podněty)
  - izolace zvířete – snaha o únik
- čekání na potravu
- sociální deprivace (ukrývání, opakované dávení)
- zvýšená agresivita
- kaudo- a koprofagie

Upokojující projevy – irelevantní aktivity (přeskokové aktivity)  
kompenzační reakce

Depresivní stavy (po úhynu partnera, zajetí)

Izolace – vývoj neadekvátních forem chování (neschopnost přirozených projevů)

Hypnotické stavy – důsledek extrémního negativního zážitku (adaptivní akinetické reakce až maladaptivní reakce pavouka při útoku hrabalky, supi aj., katalepsie některých ptáků po obratu na hřbet s akcelerací hlavy pod křídlem)

Konfliktní situace – apetence x averze

1. Konflikt přiblížení – přiblížení
2. K. vyhýbání – vyhýbání
3. K. přiblížení – vyhýbání (vyvolání neuróz)

Neurózy – nepřiměřené projevy po dlouhotrvajícím opakovaném působení stresových situací (psi, kozy, kočky)

Záchvaty – neadaptivní behaviorální úchylky (epilepsie)  
(excitabilní jedinci v ohraničeném a motivačně chudém prostředí)

Psychofarmaka – spontánní behaviorální poruchy