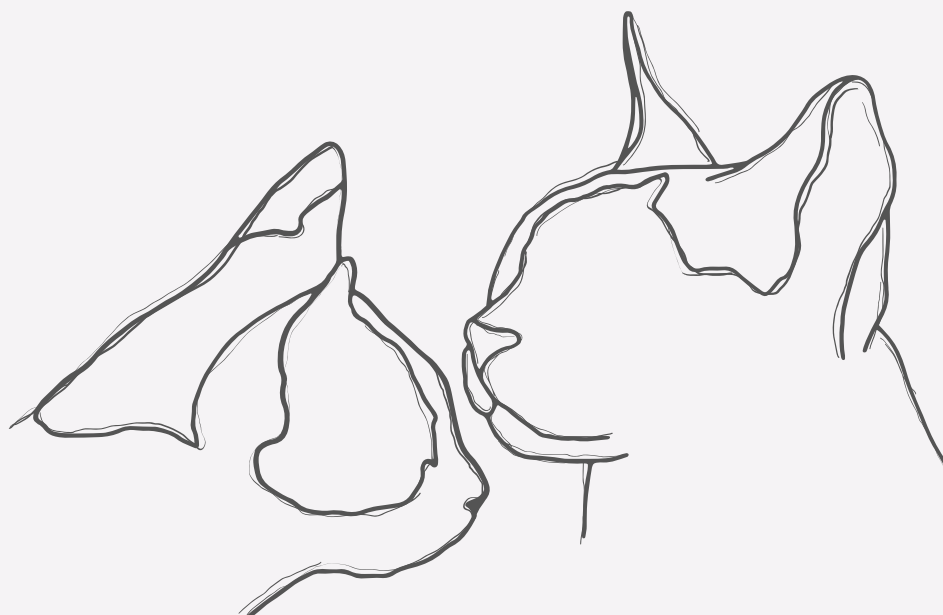




Metodický návod pro hodnocení chování zvířat

Mgr. Lucia Kotianová
Mgr. Ing. Tereza Lakomá
prof. Ing. Eva Voslářová Ph.D.



IVA/2023/FVHE/2410/37

Poděkování

Poděkování patří zejména Interní vzdělávací agentuře VETUNI za podporu vzniku tohoto multimediálního výukového materiálu, a tím za možnost jeho realizace. Dále pak prof. Ing. Evě Voslářové, Ph.D., která poskytla vedení při tvorbě tohoto multimediálního výukového materiálu a rovněž se významně podílí na inovaci a zkvalitňování výuky předmětů souvisejících s etologií zvířat a poskytuje studentům cenné poznatky z oblasti chování zvířat.

Poděkování.....	1
Obsah.....	2
Úvod.....	3
Teoretická část – 1. kapitola.....	4
1 Historie výzkumu chování zvířat	4
Teoretická část – 2. kapitola.....	10
2 Vybrané kategorie chování.....	10
2.1 Komunikace a dorozumívání	10
2.2 Komfortní a termoregulační chování	12
2.3 Potravní chování	13
2.4 Sociální chování.....	14
2.5 Sexuální a rodičovské chování.....	17
Teoretická část – 3. kapitola.....	20
3 Etogram	20
3.1 Typy vzorců chování.....	21
3.2 Význam studia a hodnocení chování zvířat	22
Teoretická část – 4. kapitola.....	24
4 Příprava měření chování zvířat	24
4.1 Místo pozorování	25
4.2 Doba pozorování.....	26
4.3 Výběr a identifikace pozorovaného objektu	27
4.4 Definice kategorií chování	29
4.5 Pravidla pro sběr dat	31
4.6 Metody záznamu dat.....	34
Teoretická část – 5. kapitola.....	37
5 Měření chování zvířat.....	37
5.1 Předběžné pozorování	37
5.2 Záznamové metody	38
5.3 Metody hodnocení	40
Praktická část	43

Seznam literatury 51

Výzkumná činnost v oblasti welfare zvířat se v posledních letech zaměřuje na takové výzkumné metody, které jsou neinvazivní a co nejméně zkoumaná zvířata negativně ovlivňují. Jednou z neinvazivních metod hodnotících pohodu zvířat je i výzkum chování zvířat za pomoci etogramů. Tvorba etogramů nevyžaduje od pozorovaných zvířat žádnou změnu v jejich běžné aktivitě, taková odchylka způsobená ziskem materiálu se naopak hodnotí jako nežádoucí.

Následující multimediální výukový materiál shrnuje základní poznatky z etologie zvířat, přípravy měření chování zvířat, samotného měření chování a tvorby etogramu. Výukový materiál je ve své struktuře rozdělen na textovou teoretickou část, ve které se čtenář seznámí se základními pojmy, principy a technickým zabezpečením takto orientovaného výzkumu a část praktickou, ve které má možnost si své nové poznatky ověřit v praxi. V praktické části čtenáři výukový materiál nabízí patnáctiminutová videa a prázdné předpřipravené etogramy, které si na základě informací v teoretické části může sám zkusit vyplnit. Následně má možnost ověřit správnost a úplnost etogramů v příloženém klíči. Multimediální výukový materiál doplňují obrázky, na kterých je demonstrována probíraná tematika.

Teoretická část – 1. kapitola

1 Historie výzkumu chování zvířat

Lidé pravděpodobně odjakživa pozorovali chování zvířat, i když účel pozorování se s dobou měnil. První záznamy o pozorování zvířat pocházejí již z období před **30 tisíci lety před naším letopočtem**, kdy **jeskynní malby** např. ve Francii pojednávají o lovcích sledujících stáda jelenů nebo bizonů. Z uvedeného vyplývá, že mezi první motivace zvířata pozorovat patřil právě lov za účelem obživy. Lidé pozorovali přirozené prvky v chování zvířat a také jejich biorytmy, aby se zvýšila jejich úspěšnost při lovu, čímž dokázali zabezpečit efektivnější obživu pro svou skupinu s vynaložením menší energie. Pozdější malby, jejichž stáří se odhaduje na 5 000 let, a které byly nalezeny v egyptských hrobkách, zobrazují také vzájemnou interakci mezi zvířaty, například očichávání krávy býkem nebo hru koček.

Mezi zásadní milníky pozorování zvířat patří období kolem 4. století před naším letopočtem, kdy **Aristoteles** překvapivě detailně popsal projevy chování některých konkrétních druhů, jako například slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) nebo sumce velkého (*Silurus glanis*), a tím položil základy výzkumu chování zvířat.

Dalšího pokroku v oblasti pozorování chování zvířat dosáhl **Charles Darwin** až v 19. století, kdy došlo k rozmachu a popularizaci pozorování zvířat. Někteří autoři se ale v této době nevyhnuli **antropomorfizaci**, která se později prokázala jako nesprávná.

Později, koncem 19. století a **začátkem 20. století**, došlo k rozmachu experimentálního pozorování, kdy vědci jako C.H. Turner, I.P. Pavlov nebo B.F. Skinner využívali **zvířata jako modelový organismus** za účelem zjištění poznatků aplikovatelných pro humánní obory, např. psychologii. Především docházelo k výzkumu schopnosti učení za předem stanovených podmínek anebo hodnocení vlivů environmentálních stimulů na přežívání jedinců. Vzhledem ke zpochybnění etického základu uvedených experimentů se později začali vědci selektovat do dvou kategorií, a kromě experimentálního testování se rozvinulo také hodnocení druhů ve volné přírodě a pozorování chování vybraných druhů v přirozeném prostředí s minimálním zásahem člověka.

Karl von Frisch, Niko Tinbergen a Konrad Lorenz položili základy nové vědecké disciplíny s názvem **etologie**, za což byli v roce 1973 oceněni Nobelovou cenou. Pilotní výzkumy všech

uvedených vědců měly významný dopad na směřování etologie a jejich vliv na tento obor lze pocítovat dodnes. Zatímco Karl von Frisch se soustředil na studium komunikace včel pomocí speciálních tanců, které jim pomáhají lokalizovat místo s dobrou dostupností potravy, Konrad Lorenz se do historie etologie zapsal slavným výzkumem kachních mláďat a jejich schopností vytvoření pouta s objektem, ke kterému přilnou v ranné fázi vývoje, nesoucí název **imprinting**. Niko Tinbergen se podílel na formulaci **klasifikace čtyř základních problémů**, nebo také důvodů, se kterými se při etologickém výzkumu potýkáme dodnes a tvoří základ chápání etologických experimentů jako takových, proto se jim také věnujeme detailněji v samostatné kapitole (*viz níže*).

Raní etologové se soustředili primárně na popis chování zvířat s důrazem na projevované prvky chování typické pro různé poddruhy nebo rozdíly v projevech mezi pohlavími. Lze si jej představit jako prostý záznam projevů chování u zvířat a později i záznam intenzity nebo četnosti určité aktivity. Další revoluce přišla s rozmachem genetiky a pozorování zvířat na úrovni individuální genetické výbavy. Začalo se spíš než o projevech mluvit o genetické výbavě a možnosti genetického kódování určitého chování, které se pak potenciálně mohlo přenést na další potomstvo, čímž jej mohlo pozitivně, či negativně ovlivňovat. Rovněž docházelo k detailnějšímu popisu fitness u jednotlivých jedinců daného druhu a soustředěním se na schopnost přežití u jednotlivých druhů zvířat.

Ideálním příkladem shrnutí evoluce hodnocení chování u zvířat je behaviorální hodnocení surikaty (*Suricata suricatta*). Kolem roku 1960 vědci popsali typické chování závislé na skupině, pohlaví a denním režimu, s ohledem na četnost chování. Povšimli si třeba jejich schopnosti pomáhat si vzájemně s mláďaty. Později se pozornost obrátila spíše na jednotlivce a na to, jak kooperace v rámci péče o jedince ovlivní životaschopnost celé skupiny. Takže také na benefity a ztráty pro jednotlivce, který se stará o potomstvo jiné samice. V současné době se touto problematikou zabývá obor s názvem **behaviorální ekologie**, který je jednoduše řečeno kombinací etologie a ekologie.

Surikaty jsou rovněž příkladem toho, že mezi první pozorované druhy patřili dobře dostupní savci a také běžně se vyskytující ptactvo. Také se věnovala větší pozornost zvířatům žijícím ve skupinách, kde vědce zajímaly právě vzájemné interakce zvířat. Ryby a také mořští savci se stali terčem zájmu až o mnoho let později, vzhledem k velice úzké nabídce dostupných metod, jak tyto živočichy pozorovat. Při pokusech o popis chování sladkovodních ryb docházelo k mnohým nepřesnostem, a to zejména z důvodu velice odlišných vzorců chování

(např. péče samců o potomstvo). Další z dobře pozorovatelných skupin živočichů tvořil hmyz, a to včely nebo vosy. Výhodou pozorování hmyzu byla nízká finanční zátěž a snadná dostupnost modelů bez nutnosti ustájení nebo manipulace.

Tinbergenovy 4 otázky

Chování lze popsat různými způsoby. **Niko Tinbergen** v roce 1963 přispěl klíčovým způsobem k tomu, že projevované chování mohou vědci zkoumat z různých úhlů pohledu. Doplňující se perspektivy je možné rozdělit na **čtyři základní otázky**, které můžeme v rámci biologie aplikovat na každého jedince jednotlivě a dozvědět se tak více o celé škále jeho vlastností, ne pouze o projevech chování. N. Tinbergen poukázal na tyto čtyři oblasti jako na problémy, které mohou při hodnocení vzniknout, a právě proto se dnes v odborné literatuře setkáme s odlišnými názvy pro tento fenomén.

Pro lepší orientaci v rámci vyhledávání zdrojů k vlastním seminárním nebo závěrečným pracím, jsme si dovolily Vám možné názvy shrnout níže:

- **v českém jazyce:** 4 otázky, 4 důvody nebo 4 problémy,
- **v anglickém jazyce:** 4 questions, 4 principles.

Tyto čtyři otázky, nebo také oblasti hodnocení ještě zařazujeme s ohledem na jejich příčiny, které mohou být funkční čili **proximální** anebo evoluční čili **ultimátní**, a to následovně:

	Proximální	Ultimátní
Současnost	<i>Jak dané chování funguje?</i>	<i>K čemu dané chování slouží?</i>
Historie	<i>Jakým způsobem se vyvinulo během života jedince?</i>	<i>Jak se vyvinulo během evoluce?</i>

Tab. č. 1: Tinbergenovy 4 otázky.

K čemu dané chování slouží?

- Funkce
- Ultimátní příčina
- *Jak dané chování pomáhá zvířeti přežít a zvyšuje jeho šanci na reprodukci?*

Například odstraněním skořápek zničených vajec z hnízda u některých druhů vodních ptáků bylo prokázáno zvýšení šance na přežití zbylých mlád'at, a to z důvodu snížení pachové a vizuální stopy, kterou by mohl odhalit predátor. Studie prokázala, že čím blíže ostatním vejcům

se rozbitá vejce ve hnízdě nacházela, tím vyšší byla šance nalezení hnízda predátorem a riziko usmrcení ostatních mláďat. To snižovalo šance na přežití.

Dalším příkladem může být schopnost mláďat nalézt rychle a efektivně bradavky matky po narození. Respektive schopnost přijetí mateřského mléka s obsahem kolostra po narození mláděte. První napojení mláděte je stěžejním okamžikem pro celý jeho následující život a může výrazně ovlivnit zdravotní stav nebo dokonce mortalitu. Z tohoto důvodu je funkce časného rozeznání mléčné žlázy matky u savců důležitou strategií, která zvyšuje šanci na přežití.

Jak se chování vyvinulo během evoluce?

- Evoluce
- Fylogeneze
- Ultimátní příčina
- *Jak se chování objevilo během evoluce daného druhu? Jak se během evoluce chování formovalo a přizpůsobovalo?*

I když se evoluční otázky týkají zejména funkce chování v minulosti, se současnou funkcí chování jdou ruku v ruce. Evoluční vzorce chování se mohou v tak rozlehlém časovém období měnit, a to například na základě environmentálních faktorů nebo změnou procesu výběru partnera a přizpůsobování se změnám např. v potravním žebříčku. Velice často však v určité podobě přetrvávají do současnosti, kdy popisujeme jejich současnou funkci. V souvislosti s evolucí pochopitelně také došlo k anatomickým a fyziologickým změnám u živočichů, přičemž dobrým příkladem jsou křídla a ploutve savců.

Co se týče evoluce chování, mezi zajímavý příklad patří vokalizace u sýčka králičího (*Athene cunicularia*), který za účelem zmatení predátora dokáže vydávat speciální zvuky podobné zvukům, které vydávají chřestýši, které upozorní potenciální predátory na možnou přítomnost hada, a tím slouží sýčkovi králičímu jako ochranná strategie. Mnozí predátoři totiž evolučně pokládají zvuk chřestýše za nebezpečný a vyhýbají se mu.

K odhalení evolučního významu chování nám pomáhají například fosilie, které v některých případech zachycují zvířata při provádění typického chování. Tento fenomén byl potvrzen zejména u ryb nebo současných mořských savců.

Pokud se vrátíme k příkladu s prvním sáním mléka u mláďat, z pohledu evoluce lze popsat význam teplotního rozdílu mléčné žlázy matky, přičemž současné studie například pomocí využití termokamery poukazují na význam velice drobných rozdílů v teplotě mléčné žlázy u matek štěňat, díky nimž je čerstvě narozené štěně schopno vyhledat správné místo.

Rovněž stojí za zmínku sací řád u mléčné žlázy u některých druhů savců, například prasat, kde životaschopnější jedinci zaujímají místo u lépe zásobených struků, které si vybírají záhy po narození.

Jak dané chování funguje?

- Řízení
- Proximální příčina
- *Jakým způsobem je chování vyvoláváno a řízeno v krátkodobé perspektivě? Jaké podněty vyvolávají ty, které fyziologické mechanismy zvířete, jež regulují chování?*

Chování jednotlivce se vyvíjí vlivem genetiky a prostředí. Velké množství zvířat prochází během života senzitivní periodou, v průběhu které je potřeba přijmout velké množství informací a uplatnit učení od svých rodičů nebo matky a také ze svého okolí. Většinou se daná perioda odehrává ve velice omezeném časovém úseku, v mladém věku zvířete. A proto to, jak chování funguje, můžeme přímo spojit s vývojovými fázemi jedince.

Mechanismy ovlivňují třeba to, které interní a externí faktory ovlivní chování v jakém konkrétním momentu. Dané faktory mohou být zkoumány na molekulární úrovni, nebo na úrovni hodnocení chování celého zvířete. Kdy je jaké chování provedeno ovlivňuje rovněž hormonální vylučování v organismu jedince a také sociální učení.

Některé typy chování se zvíře neučí, protože se jedná o vrozené mechanismy. Takovým typem chování je například již zmíněné sání mléka od matky, přičemž mláďata se záhy po narození nemusí učit sát, nýbrž žlázu hledají instinktivně, a to nejenom s využitím zraku nebo pachu, ale dané činnosti napomáhá i vylučování specifické škály hormonů ze strany matky.

Jakým způsobem se chování vyvinulo během života jedince?

- Vývoj
- Ontogeneze

- *Z jakých prvků bylo chování během života jednotlivce poskládáno? Jaké faktory mají vliv na způsob vývoje jedince během života?*

K behaviorálnímu vývoji jedince jsou nutné kvalitní předpoklady k vyrovnávání se se situacemi v životě daného jedince. Na danou oblast má vliv například míra interakcí s vlastním druhem, nebo schopnost učení. Schopnost a forma učení u různých druhů procházela adaptací na klíčové potřeby a situace, kterým budou jedinci vystaveni. Proces učení mláďata uplatňují zejména při exploraci environmentu a kontaktu s rodiči.

Například byl zjištěn vliv mateřského chování, s ohledem na podíl olizování a čištění mláďat myší matkou, na kvalitu péče v další generaci. Jednoduše řečeno, myši, které byly v rané fázi ontogeneze podrobeny častější a důkladnější péči ze strany matky, byly pak samy lepšími matkami než myši, vůči kterým matka komfortní chování projevovala v menší míře.

Teoretická část – 2. kapitola

2 Vybrané kategorie chování

2.1 Komunikace a dorozumívání

Komunikace má v širším slova smyslu tři základní účely. Slouží živočichům k **vyhledání partnera**, a to buď **sociálního** nebo **sexuálního**, ale také funguje jako dorozumívací prostředek při **obranném chování**. Zahájení komunikace mezi dvěma živočichy můžeme označit termíny **informace**, **zpráva** nebo též **signál**.

Dojde při ní k prvnímu navázání kontaktu, a to:

- akusticky,
- opticky (pohybem, mimikou),
- pachově.

Forma vyslání první informace závisí na různých faktorech včetně schopnosti příjemce takovou informaci rozpoznat. Zároveň platí, že vysílaná informace, respektive výrazový kód, může být jak vrozená, tak získaná, přičemž učení zkušeností komunikaci významně obohacuje. Příjemce následně informaci zpracuje a podle potřeby na ni reaguje.

! *Na varovné signály reagují i jiné druhy zvířat, jako příklad můžeme uvést chování jelenů, kteří reagují na varovný hlas sojky. Zároveň však občas dochází i ke zneužití těchto signálů a k falešnému poplachu za účelem zvýhodnění sebe sama (získ potravu).*

Vůbec nejstaršími signály jsou **signály pachové**. Jedinečné postavení feromonů tkví v tom, že jsou druhově specifické a slouží nejen k nalezení sexuálního partnera, ale i k označení cest, teritoria nebo hrozby. U savců se látky pro pachovou signalizaci nacházejí ve žlázách na kůži, savci často mají vytvořené anální vaky nebo specializované pachové žlázy na různých částech těla, pro pachovou komunikaci navíc využívají moč a trus.

Ačkoli jsou **akustické signály** člověkem pečlivě prozkoumány a velmi často se objevují jako objekt zájmu ve výzkumu, svým sluchem je člověk v jejich poznávání limitován. K porozumění akustickým signálům je tedy často zapotřebí dobrého technického vybavení. Zvuk může být vydáván mnoha způsoby. Jako příklad můžeme zmínit tření stehen o křídla u sarančat, bubnování makadly u štírů, rybám slouží k vytváření akustického signálu plynový měchýř, žáby dokonce disponují rezonančními bubínky, opravdoví mistři v akustické komunikaci jsou však ptáci. Jejich zvukové projevy sice můžeme, a často bývají rozlišovány do dvou skupin – volání a zpěv, nicméně je to rozdělení pouze přibližné. Hlasy ptáků se vytvářejí v orgánu zvaném syrinx. Ne všechny druhy ptáků však mají svaly, které by syrinx ovládaly, a tak jsou hlasové projevy některých druhů omezené a jsou schopni jen bučení nebo syčení. I s takto nevalnou hlasovou výbavou si však umí poradit a nahradit ji jinak, vybavme si čápy a jejich typické klapání zobáky. Savci se sice ptákům vyrovnat nemohou, i jejich akustická komunikace však v lecčem vyniká. Mnoho druhů se ozývá hlasem s vyšším kmitočtem (psi, hlodavci). Prvenství jednoznačně patří netopýřům a velrybám, byť jim tyto signály slouží více k orientaci než ke komunikaci. Komunikaci k dokonalosti posouvají delfíni, kteří dokonce znají svá jména. Savci používají zvukové signály pro chování sexuální, rodičovské, teritoriální, sociální nebo jako zastrašení. Pro člověka neslyšitelné jsou také některé akustické projevy slonů. Zejména samci, žijící samotářsky, potřebují v době rozmnožování komunikovat na velké vzdálenosti. K tomu používají hlas o velmi nízké frekvenci, kterou není člověk schopen zachytit.

! *Mláďata nekrmových ptáků jsou schopna volat ztracenou matku až do úplného vyčerpání, její přítomnost je pro ně totiž životně důležitá. Mláďata se pomocí hlasu také ujišťují, že je jejich matka nablízku. Pokud jim neodpoví, přechází ihned na vyšší frekvenci a začínají matku úpěnlivě volat.*

Optické signály živočichové využívají k chování sexuálnímu, teritoriálnímu, rodičovskému, sociálnímu nebo je využívají jako hrozbu a usmiřování. Jedním z nejznámějších optických signálů je včelí tanec. Včely si jím předávají informace o výskytu potravy. Pomocí pohybů informují o tom, kterým směrem se mají ostatní vydat, jak daleko se zdroj potravy nachází, a dokonce i jakou kvalitu potrava má. U ryb a plazů se jako optický signál může vyskytnout barvoměna (např. chameleoni). Barva je důležitým optickým signálem i u ptáků, kteří často barvu a její význam zdůrazňují pohybem, časté jsou i optické signály za pomoci čepýření.

Většinou platí, že barva je výraznější u starších jedinců. Savci používají optickou komunikaci zejména v oblasti sexuálního a sociálního chování. Při zastrašování protivníka dochází k poměrování zbraní nebo zvětšování těla naježením či nafukováním. Savci mohou mít k vyjádření optických signálů k dispozici i mimické svaly.

U některých druhů ptáků hnízdících na zemi se vyvinula zajímavá obranná strategie k odlákání predátora využívající optické signály – rodič předstírá poranění křídla, které za sebou táhne po zemi, aby se stal pro lovce „viditelně snadnou kořistí“ a odlákal jeho pozornost od hnízda. Jakmile tato taktika zabere, po zranění rázem není ani vidu a kořist uletí.

Zvláštní postavení v komunikaci zaujímá také dotyk. Ačkoli jde primárně o komunikaci ze sexuální oblasti, u obratlovců se pomocí dotyků vytvářejí sociální vztahy, dotyk dokáže zklidnit konflikt dvou jedinců. Zejména u primátů jde o běžný a sociálně velmi důležitý jev. Včely si pomocí dotyku tykadel předávají informaci o výskytu nového potravního zdroje.

2.2 Komfortní a termoregulační chování

Do komfortního chování řadíme zejména následující:

- čištění těla (prsty, zobáky, zuby, ale i nanášením prachu, bahna nebo vody, případně vystavováním se slunečnímu záření, stejně jako péčí o tělo jiným jedincem),
- škrábání se končetinami,
- drbání se (s využitím předmětů),
- protahování,
- zívání,
- otřepávání.

Velmi často se komfortní chování vyskytuje po odpočinku.

U některých druhů savců jsou typickým projevem komfortního chování bahenní lázně. Jde o účinný prostředek proti výskytu ektoparazitů, navíc zaschlé bahno účinně odpuzuje hmyz.

Následné zbavování se bahna otíráním se a drbáním o předměty pomáhá odloučit starou srst a vyniknout nové.



Šelmy jsou mistři v tzv. parfémování. Svě tělo pokrývají exkrementy jiných jedinců, mršinami.

Ptáci udržují povrch svého těla čistý zejména popelením se, koupáním, sušením se a úpravou per za pomoci zobáku. Průběh koupání je druhově daný, zatímco některé druhy využívají mělkou vodu, např. kaluže, ve kterých si pomocí křídel nahazují vodu na vrchní část těla, jiné druhy se vrhají do vody a potápějí se. Pro koupání lze využít i sněhovou pokrývku. Následně je potřeba peří důkladně osušit (nejlépe na slunci s roztaženými křídly a načepýřeným peřím) a naimpregnovat. Prachová koupel peří zbaví nečistot, ektoparazitů i přebytků výměšků kostrční žlázy.

Termoregulační chování je vázáno na fakt, zda jde o živočicha:

- ektotermního (je závislý na teplotě prostředí),
- endotermního (tělesná teplota je nezávislá na prostředí).

Endotermní živočichové mají v kůži umístěny teplotní receptory, které sbírají informace, na základě nichž dochází buď k výrobě, nebo výdeji tepla. Ideální je samozřejmě pobyt v neutrální tepelné zóně, kdy není potřeba vydávat energii ani na ochlazování, ani na zvýšení teploty. Přílišné působení tepla má za následek změnu v chování, živočich se snaží ukrýt, nejteplejší části dne přečkat ve stínu či noře, vystavit se působení větru, který tělo účinně ochladí, zrychleně dýchá, vyhledává možnosti koupání, zvýšeně pije. Chladu se živočichové brání svalovým třesem, sluněním (i za pomoci barvoměny), zvětšením tukových zásob, torporem (stavem strnulosti), hibernací (zimním spánkem), načepýřením.

2.3 Potravní chování

Potravní chování je ovlivňováno celou řadou faktorů. Jako příklad můžeme uvést:

- typ potravy (masožravci / všežravci / býložravci),
- způsob zisku potravy (lov uštváním, lov ze zálohy, sběr plodů, spásání porostu aj.),
- teplota prostředí,

- roční období,
- schopnost vytváření zásob,
- výskyt potravních konkurentů,
- energetická hodnota potravního zdroje,
- velikost těla,
- stáří,
- druhová příslušnost,
- možnost kooperace.

Živočich k získání potravy potřebuje učinit několik rozhodnutí – kdy a kde potravu hledat, jakou taktiku lovu zvolit, zda je třeba před konzumací potravu nějakým způsobem upravit. Úpravou potravy se zabývají především ptáci a savci. Dravci svou kořist škubají, odtrhávají jí hlavu a končetiny, zmožraví ptáci si semena před konzumací loupou. Vytváření zásob může mít formu zahrabávání kořisti (psi), zakrývání kořisti (tygři), odnášení do nory (křeček).

Při hledání potravy musí dbát na svoji bezpečnost (býložravci neustále kontrolují okolí). Dostatek potravních zdrojů u býložravců je vyvážen časovou náročností při jejich zisku i dlouhým zpracováním. Některé druhy dokážou při lovu kooperovat. Lov bývá úspěšnější a kořist může být větší. Spolupráce je známá například u lvů, vlků, delfinů, kosatek a může být i mezidruhová. Uplatňuje se i kradení potravy, a to zejména u ptáků. Potravní specialisté se mohou zaměřovat na požíráání mršin.

S potravním chováním souvisí také příjem vody. U většiny savců příjem vody probíhá za pomoci jazyka – zvířata jej mohou zahrnout a vytvořit jakousi lžici, kterou vodu naberou, nebo je jazyk uzpůsoben k nabírání vody přítomností bradavek. Tento způsob napájení není nejúčinnějším. Daleko efektivnější příjem tekutin je za pomoci sání (např. kopytníci). Ptáci většinou nabírají vodu do zobáku a zakloněním hlavy ji posouvají dále. Speciální skupinu tvoří pouštní živočichové, kteří se různými způsoby dokázali adaptovat na její nedostatek.

2.4 Sociální chování

K projevům sociálního chování je zapotřebí střetnutí dvou a více jedinců. Výsledek takového setkání nemusí být pozitivní a projev sociálního chování může skončit i smrtí (např. při souboji). Sociální chování tedy pozorujeme i u primárně samotářsky žijících druhů, a to

zejména v době rozmnožování. U živočichů, kteří sociálně žijí většinu nebo celý svůj život je však vyjádření sociálního chování daleko častější, vytvářejí se skupiny, svazky.

U takových živočichů často zdůrazňujeme pojem **sociální hierarchie**, díky níž může být soužití větší skupiny až na výjimky klidné. Na vrcholu sociální hierarchie mohou stanout jak samci, tak samice – v závislosti na druhu, stejně jako známe mezidruhové rozdíly v péči o potomstvo (zatímco u některých druhů se stará výhradně samice, nebo si rodiče péči o potomstvo dělí, u některých druhů pečuje pouze samec). Sociální hierarchie není trvalá, jedná se spíše o proces, který je v čase dynamický. U některých druhů mají samci a samice ve skupině své individuální hierarchické uspořádání (králíci). Je zapotřebí znát sociální chování typické pro druh, který se rozhodneme pozorovat. Řada druhů pro posílení péče o potomstvo využívá tzv. pomocníky, kterými se stávají blízcí příbuzní rodičovského páru, většinou starší potomci nebo sourozenci. Pomocníky nacházíme například u vlků, surikat, ale i mezi ptáky. I když se pomocníci nerozmnožují, díky odchovu svých příbuzných zajišťují pokračování svých vlastních genů v následujících generacích. Kromě pomocníků u některých druhů pozorujeme i sebeobětavé chování (altruismus). Může dojít ke znevýhodnění jedince na úkor pomoci ostatním.

Pokud nutnost zachování vlastních genů vztáhneme k **agresivnímu chování**, můžeme konstatovat, že vyšší pravděpodobnost smrtelného zranění soka budou mít souboje mezi nepřibuznými jedinci. Dojde-li ke konfliktu mezi jedinci příbuznými, očekává se, že tito budou mít jisté zábrany a nebudou motivováni útok eskalovat. Naproti tomu jsou i druhy, kde dochází k záměrnému zabíjení sourozenců (typicky u ptáků). Potřebu upřednostnit své vlastní geny vidíme i při zabíjení cizích mláďat novými vůdci u lvů nebo primátů. Nově příchozí tím zajistí, že samice budou dříve ochotné se s nimi pářit. Zabíjení mláďat může mít na svědomí i jejich vlastní matka, zde se ve velké míře jedná o mláďata nemocná, neprospívající, kdy matka potřebuje upřednostnit prospívající sourozence, u kterých je vyšší šance na dosažení dospělosti (typicky toto chování vidíme u čápů bílých, kdy jeden z rodičů neprospívající mládě vystrčí z hnízda).

Mezi **agresivním a agonistickým chováním** existuje rozdíl, kdy chování agonistické je agresivnímu chování nadřazené, a kromě něj zahrnuje i hrozby mezi soupeři. Agresivní chování se dělí na chování útočné a útěkové, častěji jej popisujeme u vnitrodruhových vztahů, občas se ale setkáváme i s agresivním chováním mezidruhovým (typickým příkladem může být souboj o mršinu nebo jiný potravní zdroj, o zdroj vody či hnízdo). Agresivitu bychom neměli spojovat s loveckým vyladěním predátorů.

Smrt není hlavním cílem souboje a účastníci konfliktu se jí snaží vyhnout pomocí různých alternativních metod souboje – pozorujeme u nich ritualizaci souboje, soupeři si navzájem hrozí a imponují bez toho, aniž by se zranili, pokud slabší soupeř vycítí sílu protivníka, může zavčas uplatnit podřízené nebo usmiřovací chování, aby zabránil eskalaci souboje. Podřízené chování napříč druhy spojuje např. odhalování břicha nebo hrdla, zmenšení velikosti těla (ptáci), barvoměna (ještěři, ryby). Usmiřovací chování se od podřízeného odlišuje tím, že nezastavuje agresivitu ze strany soka, ale na jeho základě dojde k počátku chování jiného – zejména rodičovského nebo sexuálního. Pro oddálení eskalace souboje je také důležité respektovat individuální vzdálenost. Druhy mohou být kontaktní, kdy se jedinci stejného druhu navzájem dotýkají anebo kontakt i sami vyhledávají (opice), a distanční – kontakt mezi dvěma jedinci je nežádoucí (dravci).

Pro zastrašení protivníka, bez nutnosti boje, slouží optický signál – zdánlivé zvětšení celého těla. Ptáci se čepýří, roztahují křídla a rýdovací pera, savci ježí srst, zaujímají vzpřímený postoj, demonstrují zuby, předvádějí své rohy či parohy.

Teritoriální chování můžeme v rámci sociálního chování také zařadit pod chování agonistické. Teritoria pomáhají předcházet střetům a soubojům, ačkoli to nemusí na první pohled být zřejmé, jelikož nový majitel musí své teritorium nejprve získat a uhájit. Po jeho zisku však mnohdy stačí udržovat hranice, bez nutnosti konfrontace s jiným jedincem. Udržet hranice teritoria pomáhají optické, akustické i pachové signály nebo jejich kombinace. U ryb se setkáváme i se značením elektrickým. Teritorium pak jedinci, páru nebo skupině poskytuje relativně bezpečný prostor pro výchovu potomstva, potravní zdroje, úkryty. Teritoria mohou být krátkodobá, sezónní nebo trvalá a mohou mít různé účely. Jejich velikost závisí na řadě faktorů, např. velikost druhu, úživnost lokality, způsob výživy.

Šelmy si zpravidla hájí větší území než býložravci, starší jedinci hájí větší území, než mladí nezkušení.

Teritoriální chování se uplatňuje většinou vnitrodruhově, pokud však poklesnou potravní nebo jiné zdroje, které jsou společné vícero druhům, může dojít i k mezidruhovému obhajování teritoria.

Živočichové mohou žít samotářsky, v páru, v rodinném uskupení nebo mohou tvořit větší skupiny (stádo, smečku, tlupu, hejno). Skupiny mohou být krátkodobé/dlouhodobé, uzavřené/otevřené, neanonymní/anonymní a poskytují nesporné výhody v ochraně před predátorem (stádo zeber), snadnějším dosažením kořisti (lov lví smečky), dělbě práce (sociální hmyz), synchronizaci rozmnožování (načasování líhnutí mláďat do stejného období a vzájemná pomoc).

2.5 Sexuální a rodičovské chování

Prvním krokem k sexuálnímu chování je nalezení vhodného partnera. Živočichové využívají pachových, vizuálních i akustických signálů. Optické signály pro nalezení sexuálního partnera jsou velmi působivé zejména mezi ptáky, kdy popisujeme tzv. svatební šat, tedy pro samičku vizuálně přitažlivé opeření samečka, který se prezentuje různými postoji, pohyby nebo dokonce tancem či téměř až akrobatickým letem. Svatební šat bývá kriticky ohodnocen samicí, přičemž samice se u každého druhu zaměřuje na jiné, pro ni podstatné, znaky kvality (např. u vlaštovek je to délka a symetrie ocasních per). Ptáci často optické signály doplňují signály akustickými (samec s bohatším zpěvem má větší šanci najít partnerku než samec, který hlasově příliš nevyčnívá). Pro ptáky je typický i skupinový tok na tokaništi. Pachové signály jsou doménou hmyzu.

Další možností, jak zaujmout potenciálního partnera, je za pomoci daru. S touto formou námluv se opět setkáváme zejména u ptáků. Darem může být téměř cokoli od potravy (celé nebo již natrávené), přes hnízdní materiál (stébla trávy, natrhané rostliny) až po věci, které vytvořil člověk (barevná víčka od PET lahví).

Samici při výběru sexuálního partnera zajímá také jeho zdravotní stav. Krásným příkladem jsou samice dropa velkého, které svůj zrak zaměřují na oblast okolí kloaky, kde má samec bílé peří. Pokud by byla bílá pírká znečištěna, samec by byl zřejmě napaden parazity. I proto samci před tokem požívají jedovaté brouky, kteří jim trávicí trakt vyčistí.

Neúspěch při námluvách nebo podřízené postavení samce jinému nutně nemusí znamenat konec nadějí předat své geny další generaci. U mnoha druhů se vyvíjejí alternativní taktiky k získání samice. Pro příklad uveďme páření se se samicí při nepozornosti dominantního samce. Některé samice, byť žijí v monogamních svazcích, samy vyhledávají i dalšího partnera, aby

zvýšily šance na oplodnění. Jindy si dominantní samec nedokáže kvůli převaze ostatních udržet svoje samice sám, a proto toleruje i dalšího samce, který mu pomáhá chránit jeho teritorium a dovoluje mu páření některých samic.

Samotná kopulace je mezidruhově značně rozdílná. Ptáci kopulují většinou pouze pár sekund s možnými opakováními krátce po sobě, u některých druhů jsou vyvinuty pohlavní orgány (kasuáři, kiviové). Samice má možnost kopulaci odmítnout (jednoduše nezaujme vhodnou pozici, a tím je kopulace nemožná). Odmítnutí kopulace je možné i u některých savců, např. králíků. I v tomto případě se samice musí samci vhodně nastavit nadzvednutím pánevních končetin a zvednutím ocasu. Délka kopulace u savců se pohybuje od několika sekund až po hodinové spojení.

Svazky mohou být **monogamní**, nebo **polygamní**. Monogamie, tedy svazek dvou jedinců, je typická pro ptáky. Monogamních savců je procentuálně podstatně méně. Výhodou monogamie je rozdělení péče o potomstvo a účinnější obrana proti nepřítelům. Ani monogamní svazek však nemusí vydržet a někdy se rozpadá. Důvodem rozpadu může být například neschopnost odchovat potomstvo. Polygamii rozlišujeme dále na **polygynii**, **polyandrii** a **polygynandrii**. Polygynie je svazek, ve kterém samec páří více samic, polyandrie svazek samice a více samců, polygynandrie svazek několika samců a samic.

V souvislosti s rodičovským chováním je třeba zmínit pojmy **k-strategie** a **r-strategie**. K-stratégové plodí menší počet mláďat, o které se starají po delší časové období, rodičovská péče je na vysoké úrovni, zatímco r-stratégové vynikají schopností plodit co nejvíce mláďat za velmi krátké období, a to na úkor kvality a délky rodičovské péče, nebo rodičovská péče není vůbec přítomna.

Rodičovské chování začíná již stavbou hnízda, budováním nory nebo jiného úkrytu, pokud mládě daného druhu není schopno následovat matku okamžitě po narození. Po narození je povinností rodiče zajistit svému potomstvu výživu a poskytnout mu ochranu před predátory. U druhů, které snášejí vejce začíná rodičovská péče jejich snesením a nutností je chránit a zahřívat (vyjma druhů, u kterých není péče o vejce nutná). Další podstatnou úlohou rodiče u vyspělých druhů je předávat potomstvu svoje zkušenosti a informace.

Rodičovská péče se zvyšuje úměrně s věkem rodičů. Klisna, která má své první hříbě, před predátorem uteče, zatímco stará klisna, pro niž by mohlo jít o posledního potomka v jejím životě, začne predátorovi klást odpor. Jednoznačné prvenství ve zvyšující se péči o potomstvo s rostoucím věkem mají samice některých pavouků, které se nechají svým posledním potomstvem sežrat.

Péče mateřská se u savců liší druhově. Rozdíly jsou patrné již při porodu. Samice kopytníků rodí většinou vestoje, zatímco šelmy preferují porody vleže. Aktivní matky po porodu pomáhají mláděti dostat se z plodových obalů, které požírají (šelmy), matky pasivní nechají svá mláďata dostat se z plodových obalů sama (prasata). Mláďata následně začínají stimulovat mléčnou žlázu samice – zatímco šelmy volí masáž pomocí končetin, kopytníci využívají hlavu, kterou narážejí do mléčné žlázy. U některých druhů o době krmení rozhoduje výhradně matka, u jiných si napájení regulují mláďata sama.

K zajištění pokračování vlastních genů je nutné, aby rodiče své potomky poznali a neinvestovali energii do cizích mláďat. U některých druhů savců se samice odděluje od stáda již před porodem a znova se k němu připojuje až po navázání vazby ke svému mláděti. Některé druhy ptáků dokážou rozeznávat i mezi svými a cizími vejci. Na druhé straně existují i druhy, jejichž samice strpí i cizí mládě (zejména je-li příbuzné nebo ze stejné skupiny), nebo dokonce mláďata ostatních hlídá v době lovu. Za to jí pak náleží část ulovené potravy.

Teoretická část – 3. kapitola

3 Etogram

Etogram je **katalog** nebo také **seznam elementů** chování, které zvíře projevuje **za předem stanovenou jednotku času**. Tento katalog vytváří společně inventář **akcí, stavů** a vzorců chování, které zvíře projevuje.

Etogram lze také nazvat **kvantitativním popisem** normálního chování zvířete, protože k objektivnímu posouzení toho, co lze považovat za normální pro daný živočišný druh je nutné pracovat s velkým vzorkem objektů a dat. V rámci etologie je proto stěžejní sestavení pracovních týmů nebo skupin, které budou spolupracovat na sběru dat a jejich vyhodnocování.

Chování v rámci etogramu by mělo být definováno jako **vzájemně se vylučující** a **objektivní**, což znamená, že by nemělo docházet k subjektivizaci nebo **antropomorfizaci** ze strany pozorovatele a rovněž by se mělo zabránit vyvozování funkčního účelu chování v počáteční fázi.

Chování při tvorbě etogramu kategorizujeme podle potřeby a to tak, aby nedocházelo k jeho překrývání. Kategorie obsahující jednotlivé prvky chování by měly být smysluplné, s ohledem na přirozené chování pozorovaného druhu.



Jestliže například sledujeme ovce na pastvině, s ohledem na přirozené chování tohoto druhu se pravděpodobně nesetkáme s projevy allogroomingu (vzájemné péče), jelikož výskyt tohoto prvku chování nebyl u ovci popsán. Nemusíme tedy do svého katalogu tento prvek řadit.

Objektivitu a jasnost v definicích kategorií pro všechny členy týmu zabezpečíme tím, že si předem kategorie a prvky chování vytvoříme a přesně stanovíme, co které chování značí. Je sice možné kategorie vytvářet zčásti podle potřeb týmu, ale měla by být dodržena základní etologická pravidla a tvůrce by měl před samotným hodnocením zvíře z pohledu etologie nastudovat a rovněž **vykonat předběžná pozorování**, aby se předešlo překvapení v podobě nejasností se začleněním prvků do kategorií (viz kapitola 5.1).

V současné době se lze spíše setkat se specifickými etogramy, tedy popisem chování zvířat v určité situaci v rámci aplikované etologie. Etogramy se využívají také například v kognitivních výzkumech, a proto kategorie stanovujeme také s ohledem na daný experiment. Prosté pozorování a obecné pozorování chování zvířat ve volné přírodě nebo definice toho, co je vlastně přirozené pro daný živočišný druh, v současné době již téměř neprovádíme, jelikož běžně využívané druhy zvířat v rámci kognitivních testů nebo pokusů své etogramy již popsané a zhotovené mají. Jedněmi z prvních popsáných druhů byli potkani a myši, a to z důvodu jejich bohatého využívání ve vědeckých pokusech.

Etogram se soustředí na **vzhled chování**, přičemž může popisovat třeba lokomoci daného zvířete, délku period jednotlivých pohybových aktivit nebo odpočinku, dále třeba trajektorii pohybu v souvislosti se specifickými experimenty, kdy může zkoumat **prostorové vztahy**.

3.1 Typy vzorců chování

U chování lze popisovat **dva typy vzorců**, podle kterých následně chování dále dělíme na vlastní kategorie a pak také prvky. Dané vzorce se nacházejí na opačných koncích pomyslného spojitého spektra a rozdělují chování podle délky a toho, jak jej lze měřit. Nazýváme je **akce** a **stavy**.

Některé prvky chování mění svou pozici na pomyslném spektru podle konkrétního vybraného druhu a je na autorech práce, jak je dále budou měřit, zdali má význam měřit jejich frekvenci, nebo spíše délku.

- **Akce:** nebo také události jsou vzorce chování, trvající krátkou dobu. Jejich **frekvenci** lze měřit za jednotku času a mohou se během pozorování opakovat. Rovněž mohou tvořit shluky, které bývají oddělené přestávkami. Ptáme se **kolikrát zvíře akci vykoná** za určitou jednotku času a při vizualizaci, například pomocí speciálního software, bychom ji mohli vidět jako bod.

Příkladem akce může být třeba vokalizace, například štěkot u psa. Pes může štěknout jednou nebo může štěkání tvořit shluk akcí, které jsou odděleny přestávkami. V rámci praktického experimentu pak můžeme měřit frekvenci štěkání psa za minutu v určité situaci (např. o samotě).

- **Stavy:** jde o činnosti s poměrně dlouhým **trváním**, tudíž měříme podíl času stráveného vybranou činností u daného zvířete během pozorování. Měřit můžeme nejenom pohybovou aktivitu, ale také spánkové periody, fyzickou blízkost a jiné. Ptáme se tedy, **jak dlouho zvíře činnost vykonává** za určitou jednotku času. Při vizualizaci pomocí speciálního software bychom stavy měli vidět jako dlouhé spojitě úseky.

V etologii se pojmem stavy rovněž označují motivační procesy (např. stav hladu), je proto důležité, aby ze strany čtenáře nedocházelo k záměnám těchto dvou pojmů.

U stavů lze měřit nejenom to, jak dlouho zvíře dané chování dělá, ale také jak často se periody vybraného chování opakují během 24 hodin. V praxi to tedy znamená, že můžeme měřit nejenom to, jak dlouho kočka během dne spí, ale také v jakých intervalech se periody spánku během 24 hodin opakují.

3.2 Význam studia a hodnocení chování zvířat

Primárním účelem tvorby etogramu není pouze zhodnocení četnosti nebo délky chování u vybraných druhů zvířat, ale rovněž hodnocení **schopnosti zvířat interagovat s prostředím a přizpůsobovat se změnám.**

V současné době dochází k markantním změnám v prostředí, ve kterém zvířata pobývají, a to nejenom důsledkem rozsáhlé urbanizace, která má vliv na volně žijící živočichy, ale také důsledkem snížení vnitrodruhových sociálních interakcí mezi zájmovými zvířaty, a naopak zvyšováním těch mezidruhových. Z pohledu welfare je stěžejní chápat **působení externích faktorů na zvířata** i s ohledem na další ekonomický nebo ekologický dopad na naši společnost.

Etogram je kromě toho také **vědeckým nástrojem pro hodnocení a popis změn v chování souvisejících se stresovými vlivy**, jejichž hodnocení je v současné době považováno za primární směr v rámci hodnocení welfare u vybraných kategorií zvířat. Behaviorální hodnocení patří k neinvazivním metodám, které se postupně dostávají do popředí a nahrazují metody invazivní, jelikož jejich samotné vykonávání nepůsobí manipulační ani fixační stres, který je přítomen například u odběrů krve nebo slin za účelem stanovení stresových hormonů v organismu.

Dalším z účelů studia chování je ochrana a zlepšování péče o volně žijící zvířata v zajetí a poskytování co nejlepších možných podmínek. **Zlepšování podmínek zvířat**, která z nějakého důvodu nemohou být navrácena do volné přírody, je důležitým faktorem pro zlepšování jejich pohody. Zejména u zvířat v zoologických zahradách se díky podrobnému **zkoumání odlišností v chování** oproti jejich volně žijícím jedincům stejného druhu dozvídáme např. o rozdílech v jejich pohybových nebo potravních potřebách. S tím souvisí také hodnocení vlivu **enrichmentu** na jejich pohodu.

Dalším z důvodů behaviorálního hodnocení je **kognitivní výzkum**, kde autoři na základě posuzování kognitivních schopností v předem definovaných situacích dokážou popsat společné znaky domestikované a nedomestikované formy zvířete. Příkladem úspěchu v této oblasti je například popsání srovnatelné schopnosti různých druhů koz reagovat na lidské posunky.

U hospodářských zvířat pak díky studiu chování lze rychle **určit výskyt problémového chování nebo poruch v chování** a efektivně jej řešit. Vliv přidání enrichmentu nebo odebrání stresoru z prostředí na výskyt poruch chování, které se u hospodářských zvířat mohou z různých důvodů objevit, je pak důležitým faktorem pro zdraví zvířat, což má přímý dopad také na zdraví člověka v souvislosti s **konceptem jednoho zdraví** (One Health).

Teoretická část – 4. kapitola

4 Příprava měření chování zvířat

Ještě, než začneme se samotným pozorováním a hodnocením chování je nutné si zodpovědět základní otázky, které ve velké míře po započetí experimentu již není možné měnit z důvodu zachování validity projektu.

V souvislosti s hodnocením chování zvířat je potřeba se zamyslet nad **etikou při výzkumu**. Nejjednodušší formy pozorování mohou probíhat pouhým hodnocením chování zvířete např. ve výběhu v zoologické zahradě, nicméně nelze opomenout také složitější formy, které mohou obnášet manipulaci s pokusnými zvířaty nebo se zvířaty, která jsou vysoce citlivá na stres způsobený kontaktem nebo přítomností hodnotící osoby. Různá zvířata reagují na potenciálně ohrožující situace různým způsobem, a proto zde hraje významnou roli pečlivá edukace hodnotitele o vybraném živočišném druhu a jeho potřebách.

I když se může zdát, že pozorování volně žijících zvířat s sebou nenesou žádná rizika pro welfare jedinců nebo skupiny, je dobré mít na paměti **faktory jako kritická životní období pro vybraný druh** (např. období hnízdění u ptáků), případně **dopad pozorování na chování vybraného jedince** (např. snížení frekvence krmení mláďat z důvodu potenciálního nebezpečí pro matku).

Uplatnění **principu 3R** (replacement, reduction, refinement) by mělo mít své místo u behaviorálního výzkumu i přesto, že hodnocení chování primárně nepatří k invazivním výzkumným metodám. V souvislosti s tímto typem výzkumu někdy nedokážeme zcela jasně definovat další přínos pro vědeckou sféru, i když časem můžeme jeho důležitost pro lidskou společnost potvrdit.

! *V minulosti bylo prováděno mnoho výzkumů, jejichž důležitost nebyla ze začátku zcela jasná, nicméně časem významně přispěly k řešení palčivých otázek nebo situací. Dobrým příkladem je zkoumání migrace ptáků ornitology, které později přispělo k lepšímu pochopení ptačí chřipky a zabránilo tak značným ekonomickým škodám.*

Dalším důležitým krokem je **formulace obecných otázek**, které bychom chtěli v rámci našeho experimentu zodpovědět. Otázky zpočátku mohou být obecné, přičemž postupem času a děláním rešerše v dané oblasti je nutno počítat s formulací konkrétnějších hypotéz. **Formulace hypotéz** je tvůrčím procesem, a proto je možné je během přípravy ohýbat a pracovat s nimi na základě dřívějších poznatků ve zvolené oblasti.

Důkladná rešerše napomůže nejenom rozšíření obzorů v daném tématu, ale také zabrání duplicitním experimentům.

Před pozorováním je také nutno **zformovat tým hodnotitelů** nebo také pro účely tohoto textu pozorovatelů. Autoři se neshodují v otázce optimální velikosti týmu, nicméně je nutno brát ohled na to, že etologické experimenty jsou časově velice náročné a nelze hodnotit více vzorků (v našem případě tedy zvířat) najednou, což práci značně ztěžuje. Jako optimální počet osob pro pozorování a hodnocení etologických experimentů se jeví **2–3 osoby**.

Některé validované metody, při kterých se využívají různé komerční software, si stanovují pro validaci individuální počet hodnotitelů u každé studie, a proto je dobré tento aspekt zohlednit na začátku, ještě před samotným pozorováním. V souvislosti se závěrečnými pracemi je však postačující 1 pozorovatel, vzhledem k povaze a délce práce i výzkumu.

4.1 Místo pozorování

Další otázkou, kterou je třeba si položit, je **volba místa pozorování**. Zvířata pro účely hodnocení chování lze pozorovat v přirozeném prostředí, prostředí zoologických zahrad nebo například v předem připraveném experimentálním prostředí.

Pro účely této práce se experimentálním prostředím myslí místo, na které je zvíře přivedeno za účelem vykonání předem stanovené činnosti. Toto se v současnosti využívá zejména u kognitivních testů, kde zájmová a hospodářská zvířata vykonávají předem stanovené úkoly, nebo jsou konfrontována s předem připravenou situací (např. sociální interakce) za účelem hodnocení kognitivních schopností nebo vlivu určitého objektu na sociální chování.

U některých typicky zájmových zvířat (pes, kočka, drobní savci) v současné době dominuje spíše výzkum s využitím participantů, kteří se na základě validovaného výběru do pokusu zapojili „zvenčí“ (byli zapůjčeni jejich majiteli), nežli využití pokusných zvířat. Pro výzkum kognitivních schopností nebo širokého repertoáru chování tudíž využití pokusných zvířat může být nejenom eticky, ale také finančně nepraktické.

U zvířat zoologických zahrad je pak důležitým faktorem uvědomění si potenciálních odchylek v chování v porovnání s divokou populací.

Terénní výzkum se může jevit jako nejvalidnější možnost pozorování zvířat, avšak je nutno zvážit nesporná negativa a obtíže, které studenta nebo vědeckou skupinu mohou při takovém pozorování potkat. Mnohé kvalitní terénní výzkumy obnášejí nejen nutnost pořízení velice finančně náročné výbavy v oblasti techniky a dopravních prostředků, ale také nutnost pečlivé **identifikace zvířat**. Terénní výzkumy jsou velice důležité při hledání souvislostí mezi vzorci chování a ekologickými podmínkami, ve kterých zvířata přirozeně pobývají. Pozorování v terénu ovlivňuje nejen výskyt jedinců v dané lokalitě, ale také počasí, a hrozí riziko, že nebude splněna podmínka náhodnosti výběru, tudíž výzkum neposkytne validní pohled na vybranou populaci v souvislosti se zvolenou hypotézou.

Při výběru cílového druhu nebo skupiny volně žijících zvířat je důležité pohlížet také na dostupnost a legislativní požadavky ve vybrané oblasti. Rovněž je vhodné zamýšlené pozorování konzultovat s příslušnými orgány. V České republice se může jednat například o povolení ze strany majitele hospodářských zvířat nebo povolení vlastníka půdy (například v souvislosti s honitbami).

4.2 Doba pozorování

Dalším z významných faktorů, které je potřeba před začátkem sběru dat promyslet, je **doba pozorování**. Dobou se myslí nejen délka jednotlivých reprezentativních záznamů chování, ale také denní doba s ohledem na živočišný druh, který je cílem výzkumu.

Čas počátku, konce a délky pozorování by měl být stanoven předem a měl by platit jednotně pro všechny pozorované jedince ve studii. **Nelze zaznamenávat pouze náhodně zvolené úseky** zajímavého chování, s výjimkou velice úzce zaměřených studií sestávajících z popisu specifického typu chování nebo kupříkladu z typických pohybových aktivit u stereotypií.

Zvířata nejsou stejně aktivní po celých 24 hodin, a právě proto je nutné postupovat tak, aby byla zachována objektivita podle vybraného druhu. Typicky noční živočichové nebo živočichové s **krepuskulární aktivitou** budou vykonávat menší míru pohybové aktivity přes den a naopak.

Jako nejlepší se tedy jeví **pozorování zvířete nepřetržitě**, to je však prakticky velice těžce proveditelné a následná analýza výsledků je bez dostatečně velkého týmu takřka nemožná.

Možností je **pozorovat zvířata 2–3krát denně** tak, aby došlo k záznamu jak ranní, tak i odpolední nebo soumravné aktivity a rovněž té noční. Při hodnocení je pak nutno ale kontrolovat odlišnosti ve vybraných částech dne a rozhodnout se, zdali budou hodnoceny u skupiny zvířat jednotlivé denní doby samostatně (tudíž bude samostatně porovnána ranní, soumravná a noční aktivita), nebo může být vytvořen jakýsi pomyslný průměr daného zvířete.

Nejběžnějším způsobem je pozorování **vždy ve stejnou denní dobu**. I když se jedná o nejběžnější metodu využívanou v souvislosti se psaním závěrečných prací, autoři odborných publikací varují před pozdější generalizací projevů chování na popis celodenní aktivity daného zvířete. **Konkrétní dobu je nutno pečlivě zvolit** podle aktivity zvířete, aby nedošlo k záznamu extrémů.

Metoda záznamu chování zcela **náhodně** po stanovený počet dní se jeví podle autorů odborných publikací jako **nesignifikantní**, nicméně v praxi se využívá například při terénním pozorování kriticky ohrožených nebo těžce dostupných druhů zvířat.

4.3 Výběr a identifikace pozorovaného objektu

Před pozorováním je také důležité se rozhodnout, zdali posuzujeme konkrétní **vybrané jedince** ze skupiny, nebo celou **skupinu**. Zde se pak nutnost identifikace a její preciznost liší podle toho, jestli provádíme **přímé pozorování**, to znamená pozorujeme na místě a zaznamenáváme chování přímo, nebo používáme **k záznamu vybrané médium** (např. kameru) a chování hodnotíme později. V obou případech je nutné jedince umět rozlišit tak, abychom neměli problém je ve skupině nalézt.

U některých druhů jsou jedinci snadno rozpoznatelní, protože se odlišují zbarvením srsti nebo peří, výskytem speciálních znaků nebo paroží. U jiných zvířat, zejména při hodnocení jedinců z velké skupiny hospodářských zvířat jednoho plemene, může být identifikace vybraných jedinců náročná. Obezřetnost je na místě i v případě, že upřednostňujeme hodnocení videozáznamu. Ačkoli záznam lze vrátit nebo zastavit, mnoho druhů zvířat může být po dobu pozorování pohybově aktivních v takové míře, že samotné hodnocení, byť i krátkého záznamu, může zabrat několik hodin.

V rámci vědeckých prací nebo experimentů lze zejména **hospodářská zvířata označit speciální barvou**, nicméně zejména pro účely hodnocení zvířat do studentských závěrečných

práci to někdy nebývá umožněno. Hospodářská zvířata se běžně značí z důvodu připouštění nebo vyřazení z chovu a jakékoliv další značení by mohlo následně chovatelům ztížit práci.

Pokud si tedy v rámci své práce student může zvolit zvíře z dané skupiny libovolně a nemá možnost značení, doporučujeme **vybírat jedince s výrazným znakem** (specifickou značkou, specifickou barvou nebo třeba flekaté zvíře) tak, aby jej po dobu celého hodnocení videozáznamu dokázal lehce najít a identifikovat (*Obr. č. 1*).



Obr. č. 1: Výběr jedince se specifickým výrazným značením ze stáda stejně zbarvených koz.

Kromě barev se u mláďat zájmových zvířat využívají **identifikační barevné obojky** na suchý zip nebo speciální zastřížení srsti. U značení pomocí obojků je nutno **upozornit na možné ovlivnění chování**, ke kterému by mohlo dojít z důvodu, že zvíře obojek nezná a nechce jej nosit. U vybraného druhu je tedy **nutno značení volit předem**, případně zvíře na identifikátor typu obojek **navyknout** tak, aby při vlastním pozorování nedocházelo k narušení výsledků.

Identifikační barevné obojky použité u druhů nebo věkových skupin zvířat, které na obojek nejsou zvyklé (třeba u ferálních psů) může vést ke zvýšeným projevům specifického chování jako například drbání nebo oklepávání, což pozorovatel může v rámci svého projektu vyhodnotit jako projevy konejšivých signálů (u psů), čímž by došlo k znehodnocení výsledků.

4.4 Definice kategorií chování

Před samotným měřením si pozorovatel, nebo také výzkumník, musí **definovat kategorie** chování tak, aby jim nejenom sám dobře rozuměl, ale aby bylo **možné je také předložit všem ostatním členům týmu**, kteří na výzkumu spolupracují, a ti jim byli schopni porozumět efektivně a rovněž měli možnost se k nim za každých okolností vrátit.

Běžné, jednodušší etologické **experimenty, které sestávají z pozorování chování určitého zvířete v předem stanovenou jednotku času** (viz kapitola 4.5), nevyžadují detailní popis jednotlivých kategorií a lze využít dělení jednodušší, např. podle G. Tembrocka, který je definoval již v roce 1964. V praxi tedy radíme běžně projevované prvky jako např. olizování, škrabání nebo otírání zařadit do příslušných kategorií. V tomto případě mezi komfortní chování.

U řazení je potřeba dbát na **objektivitu a vyhnout se řazení dle významu chování**. Význam chování se následně lépe popisuje až ve finální fázi, kde je možné např. v diskuzi závěrečných prací komentovat možný důvod jednotlivých projevů chování a jejich četností.

U některých úzce zaměřených prací naopak význam chování musíme znát předem, protože sbíráme a hodnotíme například pouze projevy přeskokového chování, nebo projevy stresu u jedince v dané situaci.

Pozorovatel musí v úvodu své práce pečlivě popsat kategorie s ohledem na konkrétní druh takovým způsobem, aby se prvky nepřekrývaly. Např. oklepání se může mít u psů různý význam. Jedná se nejenom o tzv. konejšivý signál, ale rovněž může souviset s aktivitou (jako důsledek potřeby odstranit vodu ze srsti po koupání), nebo být projevem tzv. přeskokového chování při střetu dvou jedinců ve vypjaté situaci. Kategorie tedy souvisí také s naší hypotézou.

Po definici kategorií je dalším krokem **volba způsobu, jak dané definice kategorií udržet** a poskytnout je k nahlédnutí také ostatním členům týmu, aby nedocházelo k odchýlkám v měření. Definice musí být **podrobné** do té míry, aby jim porozuměl i nestranný pozorovatel a jednoduše by pomocí nich dokázal zvíře pozorovat. I když se tento aspekt jeví jako nedůležitý,

opak je pravdou. U lidí dochází k **určité míře subjektivizace pozorování**, což je přirozeným jevem, nicméně výsledkem je odchylka v hodnocení.

Subjektivizace nevychází pouze z toho, na jaké úrovni vědomostí o daném druhu se pozorovatel nachází, ale také z toho, jak si **osobně dané chování interpretuje**. Pokud bychom tedy například krmení popsali pouze jako příjem potravy, pro někoho by to mohlo znamenat označit za příjem potravy situaci, kdy zvíře vezme sousto do tlamy, přičemž jiný pozorovatel by za příjem potravy mohl označit třeba také přivonění k misce nebo olíznutí sousta.

V Tab. č. 2 lze vidět, jak může vypadat **nedostatečně definovaný katalog chování**, který může být důvodem vysoké odchylky v hodnocení chování dvou nebo vícero nezávislých pozorovatelů. Takový popis dává prostor pro subjektivizaci.

Kategorie chování	Definice
Pohybová aktivita	Zvíře se pohybuje.
Příjem potravy	Zvíře se krmí.
Eliminace	Zvíře vykonává urinaci nebo defekaci.
Explorace	Zvíře očichává a olizuje zem.

Tab. č. 2: Příklad nevhodně zvolených popisů kategorií nebo prvků chování

V Tab. č. 3 lze vidět rozdíl v definicích chování tak, aby se chyby a rozdíly v hodnocení eliminovaly.

Kategorie chování	Definice
Pohybová aktivita	Pohyb zvířete v klidném tempu. Za pohyb označujeme situaci, kdy se zvíře pohne vpřed, do strany anebo vzad minimálně dvěma končetinami.
Příjem potravy	Zvíře přijímá potravu předloženou v krmítku, přičemž zde radíme kromě samotné konzumace zařadit také olizování sousta nebo krmítka, přežvykování a kousání. Za počátek příjmu potravy označujeme očichání potravy v krmítku.
Eliminace	Zvíře vykonává urinaci nebo defekaci, přičemž za počátek eliminace označujeme zdvižení končetiny / nahrbení zad a konec pak značí odchod z daného místa. Tato kategorie může zahrnovat také prvky jako zahrabávání <i>feces</i> nebo očichávání vlastních výkalů.
Explorace	Zvíře aktivně sleduje okolí, pokud se jedná o vizuální exploraci, zapisujeme rozhlížení se o minimální délce 2 s, dále pak očichávání předmětů i země, hrabání končetinou nebo olizování všech předmětů kromě krmítka.

Tab. č. 3: Příklad správně zvoleného popisu prvků nebo kategorií chování

Odchyly mohou znehodnotit výsledky zejména u těch typů sběru a záznamu dat, kde je načasování stěžejním aspektem pro objektivní výsledky.

Počáteční nastavení kategorií nelze označit za finální produkt, trvá několik předběžných pozorování s využitím několika pozorovatelů, než se kategorie a jejich popisy ustálí tak, že můžeme začít s ostrým hodnocením. V této fázi je proto vhodné s týmem komunikovat a **společně pracovat na vylepšování definicí**, protože v momentě započetí ostrého pozorování není již vhodné kategorie dále měnit z důvodu dodržení jednotnosti.

Autoři doporučují také **zhodnotit předběžnou odchylku mezi pozorovateli**. Odchylku si může určit každý tým individuálně, odborné zdroje však uvádí jako vhodnou odchylku 5–10 %, v závislosti na pravidlech sběru dat a záznamu a také na množství pozorovaných jedinců, a tedy velikosti data setu. Čím větší počet zvířat, kategorií a prvků chování, tím větší by mohla být tolerance k odchylkám, nicméně **cílem týmu** by mělo být **pracovat s co nejmenší odchylkou** v pozorování.

4.5 Pravidla pro sběr dat

Před záznamem chování je nutno učinit rozhodnutí o tom, jakým způsobem budeme sbírat data pro další vyhodnocování. V současné době je mnoho možností, jakým způsobem data sbírat, nicméně základní dělení čítá 4 různé metody sběru dat:

1. **Sběr *ad libitum***
2. **Fokální sběr (sběr od fokálního jedince)**
3. **Sběr snímkováním**
4. **Sběr výskytu chování**

Některé z uvedených možností se využívají ve větší míře u vědeckých experimentů, některé spíše u kognitivních experimentů a u některých lze předpokládat využití na poli závěrečných prací vzhledem ke své nižší časové a datové náročnosti.

1. Sběr *ad libitum*:

- **Omezení pro objekty zájmu a čas pozorování zde nejsou nastavena**, jednoduše řečeno, vybíráme náhodně signifikantní jedince ze skupiny a značíme veškeré projevené chování, které se nám v danou chvíli jeví jako podstatné.
- Zejména u sofistikovaných nebo časově náročných experimentů se toto pravidlo **obvykle nevyužívá, nehodí se** totiž pro sběr **kvantitativních dat**.
- Pozorování několika náhodně vybraných jedinců nahodile může vést k chybám v měření, a to z důvodu, že pozorovatelé častěji inklinují k výběru jedinců projevujících zajímavější prvky chování nebo k určité sociální skupině (třeba mláďatům), což může vést ke zkreslení výskytu některých prvků chování v rámci celé skupiny.
- **Využití nalézá u předběžného pozorování**, nebo při nahodilém skenu celého stáda nebo skupiny a následném určení vhodnosti využití dané skupiny k výzkumu.

2. Fokální sběr:

- Pozorujeme **pouze jednoho jedince** (nebo konkrétní úzce zvolenou skupinu) **po určitou dobu a zaznamenáváme všechny projevené prvky chování**.
- Projevené prvky chování pak dále řadíme do předem zvolených kategorií, přičemž je důležité zachovat objektivitu.
- I když je sledování primárně zaměřeno na jednoho jedince, některé prvky chování musíme zaznamenávat i pro ostatní jedince, kteří s ním interagují. Je proto vhodné jedince vybírat předem a pokusit se také rozlišit například ostatní, pro něj signifikantní, jedince ve skupině (např. matka a mláďata) nebo partnera, se kterými může k interakcím během pozorování potenciálně dojít. Nutnost zaznamenávat další vybrané aspekty u jiných zvířat nastává například v situaci, kdy se námi vybrané zvíře dostane do souboje a my potřebujeme odhalit, jestli interakci iniciovalo, nebo došlo pouze k obraně.
- **Pokud se jedinec ztratí z dohledu**, zaznamenáváme chování jako **pauzu**, nedokreslujeme ani nepředpokládáme, co by mohl dělat. Úseky označené pauzou pak z celkového hodnocení **vyloučíme**, nicméně je nutno pohlížet na to, že skrývání se má u některých zvířat důležitý význam, a proto eliminace úseků záznamů může ovlivnit výsledky.
- **Pokud se jedinec ztratí z dohledu na delší dobu**, je nutno přehodnotit jeho další pozorování a omezit přibližování se k úkrytu, nebo snahu zvíře z úkrytu vypudit.

- Tento typ sběru dat může být **časově náročný**, jelikož zejména u etologických software se chování v některých případech sbírá tzv. „*frame by frame*“, nebo také snímek po snímku, což je nejčastěji 30 nebo až 60 snímků na minutu videozáznamu.

3. Sběr snímkováním:

- U tohoto typu se soustředíme na **záznam velké části skupiny**, nebo všech jedinců ze skupiny **v nahodilých**, předem stanovených **časových intervalech** (např. každých 30 minut).
- **Omezení na jednu, nebo menší množství kategorií chování**, takže se hodí pro sken konkrétní činnosti ve skupině (hlídkování u surikat, periody spánku u hospodářských zvířat apod.).
- **Doba samotného snímkování** konkrétních jedinců v předem stanoveném čase není až tak důležitým faktorem, nicméně **mělo by se jednat o krátkou a konstantní periodu** (např. pozorujeme každou hodinu, po dobu jedné minuty, každé zvíře separátně).
- **Tento typ sběru dat** se uplatňuje například **v rámci pozorování divokých populací**, kde díky nahodilému skenu celé skupiny během předem stanovené periody můžeme všeobecně vyvodit například to, která denní doba je pro daný druh důležitá z pohledu lovu nebo odpočinku a porovnat to s jinou skupinou. Tak velké množství dat by nebylo možné fokálním sběrem zanalyzovat.

4. Sběr výskytu chování

- Rovněž nazývaný jako **sběr nápadného chování**.
- Využívaný **výjimečně**, k pozorování vzácných nebo neobvyklých jevů.
- Pozorovatel **sleduje celou skupinu a podrobně zaznamenává každý výskyt daného chování** (např. speciální vokalizace ptáků, která souvisí s pářením), přičemž si zaznamenává co nejvíce detailů a také informace o jedincích, u kterých bylo chování zaznamenáno.
- Jelikož se zaměřuje zejména na nápadné chování, v některých případech může dojít k přehlédnutí drobných nuancí nebo prvků, které by s námi vybraným typem chování mohly souviset (např. specifický postoj samce, který předchází vábení samice).

4.6 Metody záznamu dat

Po volbě metody pro sběr dat následuje další rozhodnutí, a tím je určení metody pro záznam dat. Metody pro záznam dat dělíme do dvou hlavních kategorií: **kontinuální** a **intervalový** záznam. Obě hlavní kategorie metod záznamu dat **lze využívat v praxi i současně**, nicméně u kontinuálních záznamů v současné době dominuje využití za pomoci software.

a) Kontinuální záznam

Tato metoda záznamu sleduje výskyt, jeho frekvenci a trvání každého chování. Tento typ záznamu však **nelze provést při sběru dat snímkováním**. Je přesnější než intervalový záznam a hodí se v situacích, kde chceme **zachytit přesné délky trvání**, zejména **stavů**, např. pohybových aktivit. Tento typ záznamu volíme primárně pokud chceme větší množství dat, sledovat posloupnost nebo vývoj vybraného projevu chování. Bez pomoci inovovaných software však není tak jednoduše proveditelný.

b) Intervalový záznam

V tomto způsobu záznamu si nastavujeme intervaly a zapisujeme si chování, které se v daném okamžiku vyskytuje. Zaznamená se tak menší objem informací. Intervalový záznam dále dělíme ještě na:

- **Okamžikový záznam**
- **Nula-jedničkový záznam**

Intervalový záznam nám umožňuje zaznamenávat několik kategorií chování současně. Dělíme tedy pozorování na menší **časové intervaly**. Časový okamžik na konci intervalů se nazývá **pozorovací okamžik**. Pozorovací okamžiky obvykle bývají označené například pípnutím, nebo časomírou. Pozorovací intervaly nastavujeme dle svého uvážení a podle toho, jaké zvíře sledujeme a co přesně se chystáme pozorováním dokazovat. U intervalového záznamu musí hodnotitel myslet na časovou náročnost a na jeho schopnost chování efektivně zaznamenávat, tudíž by měl volit časové intervaly uvážlivě.

Prakticky to tedy znamená, že pokud sledujeme např. plameňáky v zoo celkovou dobu 30 min, můžeme si pozorovací intervaly rozdělit po jedné minutě. Získáme tak 30 pozorovacích okamžiků.

Okamžikový záznam

Při okamžikovém záznamu **zaznamenáváme v rámci časového intervalu na pípnutí chování**, které se v **daný okamžik právě vyskytuje**. Pípnutí signalizuje pozorovací okamžik, který jsme si předem definovali. Okamžikový záznam využíváme u hodnocení obvyklých prvků chování, které zvíře pravděpodobně po námi pozorovanou dobu projeví. Nehodí se při pozorování raritních nebo nevýznamných projevů, jelikož šance pro zachycení takového projevu chování zrovna na pípnutí je velice nízká.

Typickou chybou u hodnocení pomocí okamžikového záznamu je inklinace hodnotitelů zaznamenávat výrazné projevy chování. Uvedenou chybu je možné odhalit při využití vícero sledovatelů.

Například pokud kůň na zapípnutí stojí, ale záhy se podrbe. Pozorovatelé mívají tendenci zapsat podrbání, jelikož je to pro ně výraznější chování než stání. Tím se však tvoří časová okna, ne pozorovací okamžiky.

Nula-jedničkový záznam

Tento typ záznamu se někdy nazývá také „ano/ne záznam“ nebo časový záznam s pevným intervalem. Stejně jako u okamžikového záznamu, i u záznamu nula-jedničkového dělíme pozorovací dobu do časových intervalů. Rozdíl však spočívá v tom, že je každém intervalu chování **označeno následovně:**

- jako nula (0), pokud není pozorováno nebo pokud začalo před intervalem a končí v intervalu
- jako jedna (1), pokud začíná v intervalu nebo začalo před intervalem a pokračuje po celou dobu intervalu

I když se v praxi tento typ záznamu již příliš nevyužívá, autoři popisují skvělé uplatnění zejména u projevů chování, které začínají a končí dynamicky (např. hravé chování).

Co se týče **volby záznamu, je plně na hodnotiteli**. Někteří autoři popisují jako ideální kombinaci intervalového a kontinuálního záznamu, nicméně je nutné zohlednit časovou náročnost. U intervalového záznamu klademe důraz na délku časových intervalů. U pozorování zvířat se v praxi volí běžně interval o délce 30 sekund nebo 1 minuta, v laboratorních podmínkách lze využít i 15sekundové záznamy.

Teoretická část – 5. kapitola

5 Měření chování zvířat

Po tom, co naplánujeme experiment a fázi příprav, se dostáváme k samotnému měření a pozorování. Zde je důležitým aspektem přístup k vybrané skupině anebo jedinci a rovněž výběr metody záznamu.

5.1 Předběžné pozorování

Před ostrým měřením autoři doporučují vykonat **několik nezávislých předběžných pozorování**. V rámci této aktivity se doporučuje **vyzkoušet předem vytvořenou tabulku s prvky chování** a zhodnotit její relevanci a také **obhlédnout výběh nebo ubikaci zvířete**, zdali se zde vyskytují možnosti ukrytí zvířete, případně jestli je nutné využít několik pozorovatelů či kamer z důvodu členitosti ubikace.

Zaměřujeme se také na **počet zvířat ve skupině, způsob identifikace** a pokud se rozhodneme pro využití **techniky**, potom také na **její otestování** ve vybraných klimatických podmínkách.

Mnohé druhy zvířat jsou plaché nebo nejsou navyklé na přítomnost člověka. Abychom tedy zamezili vzniku chyb v pozorování, je nutné v počátku pozorování stanovit dobu navykání zvířete na pozorovatele, jelikož jednou z nejčastějších chyb je právě přeskočení této fáze.

Navykání autoři doporučují vykonávat **v řádu desítek minut**, v závislosti na druhu zvířete. U hospodářských nebo zájmových zvířat může stačit 3–10 minut, u zvířat volně žijících, zvířat v oborách či zoo se doporučuje až 20 minut. U extrémně plachých druhů, nebo druhů vzácně spatřitelných není na škodu ani vytvoření zástěny nebo úkrytu.

U **zájmových zvířat** je nutné pohlížet na popsany fenomén z druhé strany, s ohledem na ovlivnění výsledků tím způsobem, že dojde ke zvýšení četnosti některých projevů chování, například sexuálního nebo hravého chování.

I když se využití zájmových zvířat v etologických nebo kognitivních experimentech zdá nejjednodušší, opak je pravdou. Zájmová zvířata, zejména v situaci, kdy jsou pozorována hodnotitelem, který je zároveň jejich majitelem, mohou reagovat přátelsky, a tím dojde ke zkreslení chování. Je nutné se také vyhnout interakci s pozorovanými zvířaty.

U indoor experimentů v místnostech určených pro takové pozorování, je fáze příprav důležitá také z pohledu umístění pomůcek nebo náčiní. **Náčiní** by mělo být **dezinfikovatelné, bezpečné, vyrobené z kvalitních netoxických materiálů**. **Navykání zvířat na předměty** není žádoucí vždy, zejména pokud působí náčiní jako „nový objekt“ a hodnotíme reakci daného jedince na tento nový objekt, nicméně v některých případech se hodí.

S ohledem na etiku u provádění experimentů **a welfare zvířat**, je žádoucí ve všech případech, pokud to design experimentu umožňuje, dát zvířatům čas se na prostředí habituovat a objekty si prohlédnout.

5.2 Záznamové metody

Současná doba poskytuje vědcům stále více možností, co se záznamů chování zvířat týče. Nejsme tak odkázaní pouze na přímé pozorování zvířete a zapisování chování na papír v reálném čase, ale můžeme využít například videozáznam.

Videozáznam nám poskytuje možnost ponechat zvíře po dobu měření o samotě, čímž získáme kvalitnější a objektivnější výsledky.

Videozáznam v kombinaci s využitím komerčně dostupných software přizpůsobených k hodnocení chování zvířat poskytuje komplexní možnost hodnotit objektivně, vytvořit vícečlenný tým a vyhnout se vlivu člověka na změny v chování zvířete.

Zde je nutné zmínit rozdíly v různých typech kamer, které jsou komerčně dostupné na trhu. U zvířat v terénu bereme ohled na některé následující **faktory, které mohou hrát roli při pořizování videozáznamu:**

- Povětrnostní podmínky
- Denní doba (možnost nočního záznamu?)
- Počet a zbarvení zvířat

- Délka hodnocení
- Členitost ubikace
- Plachost zvířat

Kamera by tudíž měla splňovat minimálně tato kritéria:

- Skladnost a nízká hmotnost
- Dostatečně výkonná baterie pro záznamy o délce 30 min nebo nad 1 hodinu
- Schopnost práce i v dešti nebo při nízkých teplotách
- Možnost uchycení nebo instalace
- Možnost nastavení kvality záznamu

Z praktických zkušeností lze konstatovat, že je rozdíl při pozorování zvířat v místnosti, pokusných zařízeních nebo ve venkovní ubikaci.

V rámci vnitřních prostor lze kamery umístit tzv. napevno, případně napojit přímo na počítač nebo jiné zařízení.

U vnějších prostor by měla kamera být spíše malá a skladná, nenápadná a s dobrou výdrží baterie. Rovněž se vyplatí funkce nastavení počtu snímků (FPS), přičemž postačí i 30 FPS a možnost nastavení kvality záznamu. Jelikož ve většině případů záznam slouží pouze ke kódování, není nutné natáčení v nejvyšších kvalitách typu 4K.

Je sice vždy příjemné mít pro své spolupracovníky kvalitně pořízený záznam, nicméně hodnotitelé musí záznamy často exportovat nebo předávat kolegům, při čemž může **velikost záznamu následně markantně ztížit situaci s úložištěm.**



Obr. č. 2: Ukázka vhodně zvoleného typu kamery.

Autoři **varují před použitím osobního mobilního telefonu hodnotitelů**, jelikož aspekty jako zapnuté zvuky zařízení mohou ovlivnit samotné pozorování, vyplašit zvíře, nebo může být mobilní telefon zvířetem poškozen.

Některá zvířata zařízení při jeho nesprávném umístění zpozorují a hrozí riziko zničení nebo například sežrání zvířetem.

! *Mezi nejčastější chyby v záznamu pomocí kamery patří následování zvířete s kamerou v ruce nebo přílišné otáčení kamery za zvířetem. Lepší výsledky vykazuje metoda položení kamery na jedno místo.*

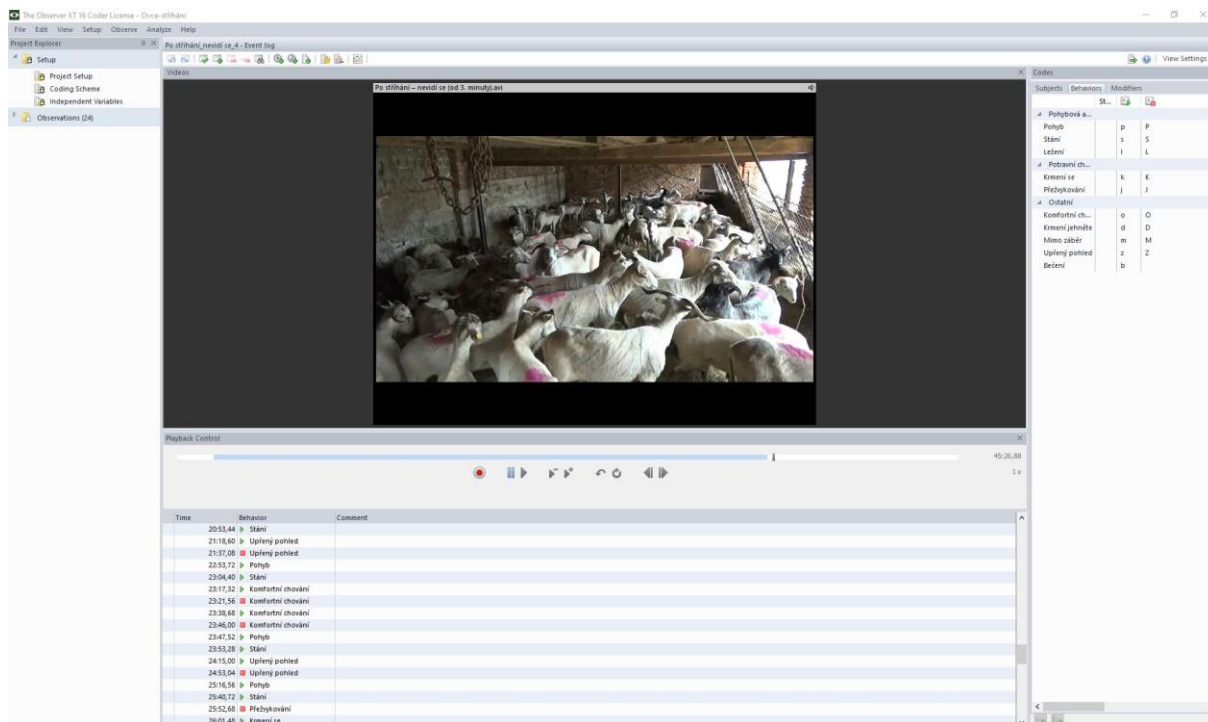
Nejčastěji doporučovanou kamerou pro vnější hodnocení, tudíž hodnocení v ubikacích, zoologických zahradách nebo na pastvinách, je **kompaktní kamera určená pro sportovní záznamy a pohyb**, která kromě zmíněného doporučovaného nastavení zvládne i menší otřesy nebo nárazy.

5.3 Metody hodnocení

Pokrok zaznamenáváme i v oblasti samotného hodnocení chování. I když v **minulosti převládá způsob hodnocení a zápisu chování s využitím tužky a papíru**, kdy si hodnotitel vytiskl svou hodnoticí tabulku (etogram) a ručně do ní zapisoval podle zvolené metody záznamy chování, přičemž zároveň zvíře přímo ze zvolené vzdálenosti pozoroval, **dnes již převládá využití etologických software**.

Etologických software existuje celá řada a je pouze na hodnotiteli, zda zvolí některé volně dostupné varianty s omezeným množstvím funkcí, nebo varianty placené. V obou případech je ale vždy nutné zvolit kategorie a prvky pozorovaného chování a rovněž pravidla pro sběr dat.

V mnoha případech je software schopen nám také vytvořit vizualizaci chování nebo třeba vyhodnotit základní statistiku. Nespornou výhodou je možnost práce s videem ve stejném okně, jeho posouvání, zrychlování a možnost individualizace.



Obr. č. 3: Ukázka práce v etologickém software Observer XT (Noldus)

Co se týče práce bez etologického software, lze využít také **tabulky programu Microsoft Excel z balíčku MS Office**. Zde vytvoříme tabulku podle metody sběru dat a následně hodnotíme video v samostatném okně.



Obr. č. 4: Ukázka vizualizace vybraných prvků chování v čase v rámci etologického software Observer XT (Noldus)

Hodnocení je typicky vhodné rozdělit mezi tři hodnotitele v poměru procent 100:30:30, nebo u dvou metodou 100:30, nebo 50:50. V rozdělení se zdroje v současné době neshodují

a ve velké míře záleží na povaze experimentu. Je nutné podotknout, že etologické měření je časově výrazně náročné a je potřeba jej dobře rozplánovat.

Praktická část

Praktická část se skládá z videozáznamů o minimální délce 15 minut. V rámci tohoto multimediálního studijního materiálu je cílem si samostatně procvičit schopnost hodnocení etogramu s pomocí předem připravených tabulek.

Ve formátu MS Excel, který se nachází přiložený k tomuto multimediálnímu studijnímu materiálu můžete nalézt také klíč k hodnocení etogramů s vyznačenými prvky i kategoriemi chování. Rovněž zde nalezete i vzor prázdného etogramu, který můžete využít jako šablonu. Jelikož má šablona přednastavené vzorce výpočtu procent u jednotlivých kategorií, zobrazí se až po zadání číslovky 1.

Etogramy byly hodnoceny pomocí nula-jedničkového záznamu dat, tudíž pokud se chování v rámci časového okna vyskytlo, píšeme zde číslo 1. Číslo 0 pro účely procvičování nepíšeme. U každého videa hodnotíme prvních 15 minut, a to i v případě, že je delší.

Pamatujte na to, že 15 minut je délka videí vhodných pouze k procvičování, v rámci vlastního experimentu je vypovídající zvolit pozorování delší, protože některé prvky chování by v kontextu delších videí mohly napovědět víc nebo dávat větší smysl. Níže naleznete informace k jednotlivým videozáznamům a také komentář k jejich hodnocení.

1) Etogram č. 1 – králík domácí (tmavší)



2) Etogram č. 2 – králík domácí (světlejší)



3) Etogram č. 3 – tahr himálajský



4) Etogram č. 4 – papoušek vlašťovčí



U tohoto etogramu můžeme v praxi vidět chybnou metodu tvorby videozáznamu. Kameraman nedbal na pozorování jednoho jedince, ale po jeho odletu ze záběru přeměroval svoji pozornost na jiného jedince a následně ještě na třetího. K procvičení tedy v rámci klíče k etogramu sledujeme všechny tři jedince po kratší dobu. Výsledky z tohoto hodnocení by však nebyly relevantní.

5) Etogram č. 5 – velbloud dvouhrbý

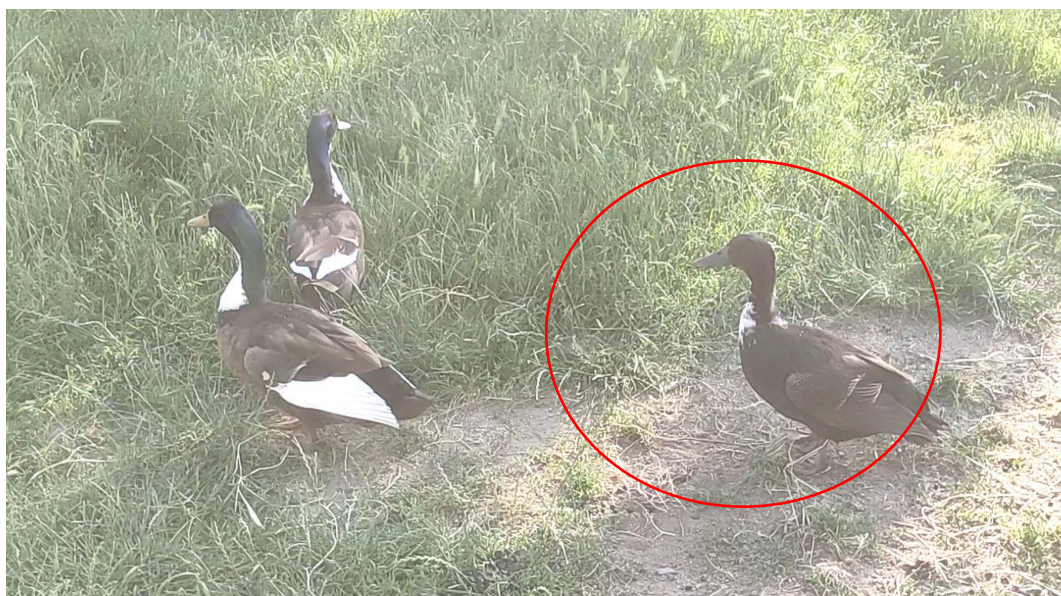


6) Etogram č. 6 – koza domácí

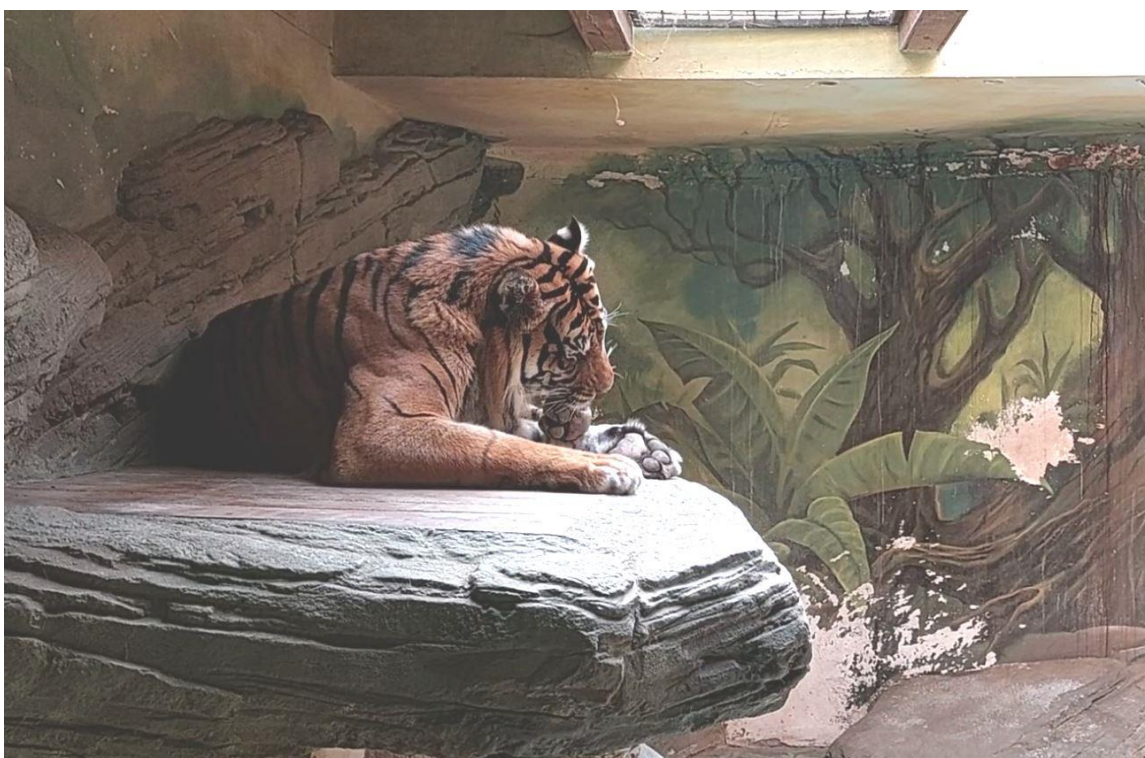


Ve stádě je pozorování velmi ztíženo, nelze zachytit vše (např. defekace, když je vidět jen hlava) – pokud pozorujeme zvíře ve stádě, vybíráme si výrazné znaky (barva, skvrny, značky sprejem, rohy apod.). Je také dobré si udělat předběžné pozorování, abychom věděli, že nám zvíře na několik minut zcela nezmizí. Viz foto z průběhu (koza je stále snadno rozeznatelná díky spreji na hlavě – žádná jiná je na stejném místě nemá).

7) Etogram č. 7 – kachna



8) Etogram č. 8 – tygr sumaterský



9) Etogram č. 9 – lama alpaka



10) Etogram č. 10 – plameňák rúžový



U plameňáků se v rámci péče o perí objevuje i otřepávání a namáčení zobáku, toto chování je zahrnuto v "čištění".

11) Etogram č. 11 – křeček syrský



12) Etogram č. 12 – kůň Převalského



13) Etogram č. 13 – zebra Chapmanova



14) Etogram č. 14 – pásovec štětinatý



Seznam literatury

- 1) BURKHARDT, R.W. *Patterns of behaviour: Konrad Lorenz, Niko Tinbergen, and the founding of ethology*. University of Chicago Press, Chicago, 2005. ISBN 0-226-08090-0.
- 2) CATCHPOLE, C.K., SLATER, P.J.B. *Bird song: biological themes and variations*, Cambridge University Press, Cambridge, 2008. ISBN 9780521872423.
- 3) CLUTTON-BROCK, T.H. *Meerkat manor: flower of the Kalahari*. Phoenix, London, 2008. ISBN 19-2028-901-1.
- 4) KRUK, H. *Niko's nature: the life of Niko Tinbergen, and his science of animal behaviour*. Oxford University Press, Oxford, 2003. ISBN 978-0198515586.
- 5) LUCK, M. *Hormones: a very short introduction*. Oxford, Oxford University Press, Oxford, 2014.
- 6) MARTIN, P., BATESON, P. *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. Cambridge University Press, Oxford, 2007. ISBN 978-80-7367-526-4.
- 7) SIMMONS, P., YOUNG, D. 2010. *Nerve cells and animal behaviour*, 3rd edn. Cambridge, Cambridge University Press.
- 8) SLACK, J. *Genes: a very short introduction*. Oxford University Press, Oxford, 2014. ISBN 9780192856708.
- 9) STEVENS, M. 2013. *Sensory ecology, behaviour, and evolution*. Oxford, Oxford University Press.
- 10) STRANG, C.G., SHERRY, D.F. 2014. *Serial reversal learning in bumblebees (*Bombus impatiens*)*. *Animal Cognition* 17: 723–734.
- 11) VESELOVSKÝ, Z. *Etologie: biologie chování zvířat*. Academia, 2005. ISBN 80-200-1331-8.
- 12) WYATT, T.D. *Animal behaviour: A very short introduction*. Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-871215-2.