

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Nejznámější zástupci rodu Spermophilus a s nimi
zaměnitelné druhy**

Bakalářská práce

Autor práce: Titiane Lilly Bowler

Obor studia: Speciální chovy

Vedoucí práce: Ing. Štěpán Kubík, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Nejznámější zástupci rodu Spermophilus a s nimi zaměnitelné druhy jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 3.5.2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Štěpánu Kubíkovi, Ph.D. za vedení při psaní bakalářské práce, konkrétně za odbornou pomoc, cenné rady a vstřícný přístup. Dále bych chtěla poděkovat panu Luboši Kulichovi, který mi poskytl informace o svém chovu sýslů. A také děkuji autorům vědeckých publikací, ze kterých jsem při tvorbě této literární rešerše čerpala.

Nejznámější zástupci rodu Spermophilus a s nimi zaměnitelné druhy

Souhrn

Rod Spermophilus je nejpočetnějším rodem zemních veverek. Patří sem i v Česku kriticky ohrožený druh sysel obecný. Jedná se o zemního hlodavce střední velikosti, který si vytváří v podzemí spletitou síť chodeb. Tento druh žije v koloniích, které mají určitou hierarchii. Mezi jedinci stejného druhu dochází ke komunikaci formou zvukových a pachových signálů. K životu potřebují sysli určitý druh stanovišť. Obývají plochy s trvale nízkým travním porostem. Dříve byl tento druh sysla v Čechách hojně rozšířen. V souvislosti s mechanizací a chemizací zemědělství došlo k úbytku přirozených lokalit výskytu tohoto druhu. V současné době se sysel obecný v Čechách vyskytuje pouze na 39 stanovištích a probíhá několik projektů, které se snaží o jeho repatriaci do naší volné přírody.

Mezi nejznámější druhy rodu Spermophilus patří sysel Richardsonův, který je i poměrně často chován v zajetí. Jeden z nejmenších druhů pozemních veverek je sysel perličkový. Sysel Parryův se přizpůsobil životu ve vyšších nadmořských výškách, než jsou pro ostatní druhy syslů běžné. Sysel mexický je jako jeden z mála druhů syslů zařazen mezi málo ohrožené druhy a sysel páskovaný, který je na zemní veverku velmi výrazně zbarven.

Sysli jsou často zaměňováni s jinými živočichy, nejčastěji to bývají psouni a svišti. Mezi těmito druhy jsou však velké rozdíly, například ve zbarvení, velikosti těla, areálu rozšíření, habitatu, který obývají či sociální struktuře skupiny.

V Čechách není sysel zrovna typickým domácím mazlíčkem, přesto ho někteří lidé chovají. Jako u všech zvířat je nutné přizpůsobit chov tomu, aby byly uspokojeny prostorové potřeby a potravní nároky. Chovaný druh by měl mít možnost rozmnožit se a ukojit všechny potřeby přirozeného chování, jako je hrabání nor či zimní spánek. Správně provedený chov v zajetí však může napomoci repatriačním programům vrátit sysla zpět do volné přírody.

Klíčová slova: sysel, zástupci, zoologie, etologie, psouni

The best known representatives of the genus *Spermophilus*, and interchangeable species with them

Summary

The genus *Spermophilus* is the most numerous genus of ground squirrels. *Spermophilus citellus*, which is an endangered species in Czech Republic, also belongs to this genus. It is a ground rodent of a medium size, which creates a net of corridors underground. This genus lives in colonies, that function as a hierarchy. Individuals of the same genus create a communication in the form of sound and scent signals. A special type of habitat is essential to ground squirrels life. They inhabit areas with permanent low grass growth. This type of ground squirrel used to be widespread. The occurrence of this genus decreased due to the mechanization and chemization in agriculture. Nowadays the ground squirrel occurs only in 39 habitats in Czech Republic. Projects to repatriate it to our nature are currently still under way. One of the most popular species of the genus *Spermophilus*, Richardson's ground squirrel, which is quite often bred in captivity. One of the smallest species of ground squirrels, *Spermophilus suslicus*. *Spermophilus parryi*, that adapted to life in high altitude, than to those that are to other species of ground squirrel usual. *Ictidomys mexicanus*, which is one of a few species of ground squirrels, that isn't endangered, and *Ictidomys tridecemlineatus*, that is for a ground squirrel brightly coloured. The ground squirrels are often mistaken with other animals, frequently with *Cynomys* or *Marmota*. But there are many differences between those species, for example in colour, body size, area of occurrence, habitat, or social structure of a group. In Czech Republic, the ground squirrel isn't exactly a typical pet, yet some people do keep it. Like with every animal, it is necessary to adjust breeding to satisfy all spatial and feeding needs. Bred species should have the opportunity to reproduce and satisfy all their needs of natural behaviour, like digging holes or hibernation. However, correctly executed breeding in captivity might help repatriation projects to return ground squirrel to free nature.

Keywords: ground squirrel, representatives, zoology, ethology, prairie dog

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce	3
3. Literární rešerše	4
3.1 Taxonomické rozdělení.....	4
3.2 Hlodavci	5
3.3 Sysel obecný	8
3.3.1 Charakteristika.....	8
3.3.2 Výskyt.....	9
3.3.3 Kolonie	13
3.3.4 Spánek	14
3.3.5 Rozmnožování.....	16
3.3.6 Potravní ekologie	16
3.4 Nejznámější druhy rodu Spermophilus	17
3.4.1 Sysel Richardsonův	17
3.4.2 Sysel perličkový.....	18
3.4.3 Sysel Parryův.....	19
3.4.4 Sysel mexický	21
3.4.5 Sysel páskovaný	22
3.5 Zaměnitelné druhy s rodem Spermophilus	23
3.5.1 Psoun prériový.....	23
3.5.2 Svišť horský.....	26
3.6 Ohrožení a ochrana sysla.....	28
3.7 Chov sysla	30
4. Závěr	33
5. Citace	34

1. Úvod

První polovina práce byla zaměřena na charakteristiku hlodavců a rod *Spermophilus*, včetně jeho pro Českou republiku nejvýznamnějšího zástupce tohoto rodu sysla obecného. Hlodavci patří do třídy savci (Mammalia). Savi jsou považováni za nejpokročilejší obratlovce. Latinský název Mammalia je odvozen od mléčné žlázy neboli *mamma*. Nejvýraznějším rysem hlodavců jsou mohutné přední zuby zvané hlodáky (Velenská, 2007).

Do řádu hlodavců náleží rod *Spermophilus*, který má osm poddruhů. Je to tedy nejpočetnější rod zemních veverek (Nowak, 1999; Willson et al., 2005; Gündüz et al., 2007). Zástupci rodu *Spermophilus* jsou rozšířeni na různých kontinentech od střední Evropy až po sever Asie. Dále také v Severní Americe, konkrétně od Aljašky po sever Mexika. V proporcích těla a barvě existuje mezi jednotlivými druhy značná variabilita (Nowak, 1999).

Všichni zástupci tohoto rodu si hloubí nory, ve kterých žijí společně v koloniích. V případě, že obývají severnější oblasti, ukládají se do nory k zimnímu spánku. Druhy, které žijí v oblastech s teplejším klimatem, přes zimu nehibernují. Sysli si nevytvářejí zásoby na zimu. Období hibernace přecházejí tak, že čerpají energii z tukových zásob. Potrava se skládá z různých částí rostlin včetně semen, zrn, kořínků a květů. Ze živočišné složky konzumují různé druhy bezobratlých. Výjimečně může docházet i k ulovení drobného obratlovce či krádeži ptačích vajec (Nowak, 1999).

Sysel obecný je středně velký hlodavec s denní aktivitou. Barva těla je přizpůsobena tomu, aby splýval s okolním prostředím (Velenská, 2007; Brehm, 1938).

V 50. a 60. letech minulého století byl sysel považován za přemnoženého škůdce v zemědělství, což vedlo k jeho cílenému trávení. Hubení dosáhlo takových měřítek, že se dnes na mnoha místech už nevyskytuje (Grulich, 1960). V nynější době je sysel obecný na našem území kriticky ohrožený druh, stejně jako v Polsku a na Slovensku (Balázs, 2000; Ambros et al., 2006). Je rozšířen pouze v jihovýchodní a střední části Evropy mezi 12° 40' a 29° 00' východní délky a 40° 20' a 51° 00' severní šířky (Mitchell-Jones et al. 1999; Ružić, 1978; Nowak, 1999). Ostrůvkovitě se vyskytuje i na území České republiky a na Slovensku (Kryštufek, 2013).

Druhá polovina pojednávala o základních informacích nejznámějších druhů syslů. Jedná se o sysla Richardsonova, perličkového, Parryů, mexického a páskovaného.

Dále se práce zabývala druhy, se kterými bývá sysel často zaměňován. Jedná se například o psouna prériového a sviště horského. Byl zde zmíněn základní popis těchto druhů a rozdíly mezi sysly, psouny a svišti.

Tato část byla také zaměřena na ochranu sysla obecného. Zejména na hlavních příčiny ohrožení a ochranné programy. Podle zákona o ochraně přírody a krajiny (§ 48 zákon ČNR č. 114/1992 Sb.), vyhlásilo MŽP vyhláškou č. 395/1992 Sb. sysla obecného jako druh živočicha, který je zvláště chráněn a byl determinován dle stupně ohrožení do kategorie kriticky ohrožených druhů. Tvora s touto klasifikací je zakázáno rušit, zraňovat či usmrctvat. Nesmí být odchycen a chován v zajetí. Také se nesmí poškozovat jeho stanoviště (Uhlíková a kol.,

2012; Hapl a kol., 2019).

V poslední kapitole byl zmíněn hobby chov sysla. Sysel nepatří mezi zrovna běžně chované druhy. Jako u většiny zvířat je důležité, abychom syslovi poskytli chovné podmínky co nejvíce připomínající jeho přirozené prostředí. Pro úspěšný chov je nutné dobře znát biologii živočicha, kterého chceme chovat (Dungel and Gaisler, 2002; Matějů a kol., 2010). Chovné zařízení musí odpovídat nárokům na všechny fyziologické a biologické potřeby daného druhu. Chovatel by měl být schopen zajistit plný projev přirozeného chování sysla (Dungel and Gaisler, 2002; Holečková a Dousek, 2006).

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je sjednotit dosavadní, základní poznatky o druzích syslů rodu *Spermophilus*, jejich bionomii, rozšíření, ohrožení, ochraně a jejich chovu v zajetí.

3. Literární rešerše

3.1 Taxonomické rozdělení

Taxonomické zařazení rodu *Spermophilus* (Zicha, 2021).

třída	savci - Mammalia Linnaeus, 1758
řád	hlodavci - Rodentia Bowditch, 1821
čeleď	veverkovití - Sciuridae Fischer de Waldheim, 1817
rod	sysel – <i>Spermophilus</i> F. Cuvier, 1825
rod/druh	<i>Sysel obecný - Spermophilus citellus (Linnaeus, 1766)</i> <i>Sysel Richardsonův- Spermophilus richardsonii (Sabine, 1822)</i> <i>Sysle perličkový- Spermophilus suslicus (Guldenstaedt, 1770)</i> <i>Sysel páskovaný – Spermophilus tridecemlineatus (Mitchill, 1821)</i> <i>Sysel Parryův – Spermophilus parryii (Richardson, 1825)</i> <i>Sysel Mexický - Spermophilus mexicanus (Erxleben, 1777)</i>

3.2 Hlodavci

Hlodavci patřící do třídy savci (Mammalia) se řadí mezi nejpokročilejší obratlovce. Latinský název je odvozen od mléčné žlázy neboli *mamma* (Velenská, 2007). Žlázy jsou situovány na prsou nebo na břiše, ale můžeme je výjimečně nalézt i na jiných, méně obvyklých místech, například vysoko po stranách těla, v podkoží či na stehnech (Brehm, 1938). U hlodavců nalezneme také další žlázy, jako potní (pomáhají tělu udržovat termoregulaci), mazové (mají více funkcí např.: ochrana před promočením srsti) a pachové. Pachové žlázy pomáhají ke vzájemné komunikaci. Hlodavci mají veliké množství těchto žláz, nacházejí se především v okolí pohlavních orgánů a řitního otvoru, např. castoreum u bobrů kanadských, což je pachový výměšek (Brehm, 1938; Velenská, 2007). V případě hlodavců tubulózní neboli potní žlázy zcela chybí (Brehm, 1938).

Tak jako ostatní savci i hlodavci mají uzavřený krevní oběh, levý oblouk aorty, čtyřdílné srdce a bezjaderné červené krvinky. Na dýchání se velkou měrou podílí bránice, která rozděluje tělní dutinu na hrudní a břišní část (Velenská, 2007). Lebka má malou dutinu mozkovou, nosní kosti jsou velké a protažené směrem dopředu. Nosní otvory nalezneme na konci hlavy nebo jsou šikmo posunuty dolů. Toto postavení kostí a nosních otvorů způsobuje vzhled zepředu uťatého profilu (Brehm, 1938). Společnými kosterními znaky na lebce jsou dva týlní hrboly a čelistní kloub, který je druhotný jako u všech savců. Spodní čelist se skládá z jedné párové kosti. Hlodavci mají silné žvýkací svaly, ty dovolují čelisti pohybovat se dopředu, dozadu a do stran. Jednotlivé skupiny hlodavců můžeme určit podle žvýkacích svalů, jejich velikosti a způsobu upevnění na horní a dolní čelist a na jařmový oblouk. Páteř je rozdělena na krční, hrudní, bederní, křížovou a ocasní část, kdy krční úsek má sedm obratlů (Velenská, 2007).

Jak už název napovídá, nejvýraznějším rysem hlodavců jsou hlodáky. Nacházejí se v dolní i horní čelisti a jsou složeny z jednoho páru řezáků, který nemá kořeny. Tyto zuby mají schopnost po celý život dorůstat. Na přední straně hlodáků je tvrdý povrch zvaný email neboli sklovina. Měkčí část zubu tvoří dentin, který je na vnitřní straně. Právě díky této měkké vrstvě zubu je snadné jejich obrušování a tak nejen, že jsou zuby hlodavců ostré, ale mají také typický dlátovitý tvar. V případě neobrušování začnou hlodáky přerůstat a stáčet se do spirály. Hlodavcům chybí špičáky, druhý pár řezáků a u některých zástupců chybí nebo jsou početně omezené zuby třenové. Mezi řezáky a stoličkami vzniká mezera nazývaná diastema. Pomocí této mezery má hlodavec možnost si potravu nahromadit v ústní dutině a až později ji zpracovat nebo odnést do úkrytu jako zásobu na horší časy (Velenská, 2007). Tito savci si mohou v tlamě nahromadit velké množství potravy, mají totiž lícní torby. Ty se dělí na pravé a „nepravé“ nebo také nazývané vnější. Nachází se na obou stranách tváře. Pravé lícní torby můžeme nalézt u křečků. Jak název napovídá, měly by torby sahat jen po oblast lící, ale ve skutečnosti se dokáží natáhnout až na prsa, ne-li dále. Zato „nepravé“, vnější lícní torby vznikly vchlípením vnější kůže tváře. Oba typy torb jsou naplňovány pomocí tlap a slouží k přenosu potravy či stavebního materiálu (Brehm, 1938).

Hlodavci mají velice dobře vyvinutý sluch, avšak najdou se druhy, kterým druhotně chybí. Co se týče ušních boltců, můžeme vidět značnou různorodost. Někteří hlodavci

dokážou vnímat i ultrazvukové signály (Velenská, 2007). Střední ucho má tři sluchové kůstky – kladívko (*malleus*), kovádlíku (*incus*) a třmínek (*stapes*), ty jsou ukryté v bubínkové dutině. Kůstky jsou napojené na bubínek, zvuk se přenáší od bubínku do vnitřního ucha. Kostěný hlemýžď (*cochlea*) je část vnitřního ucha, který tvarově připomíná ulitu hlemýždě. Ve skutečnosti je to spirálovitá dutina v kosti skalní. Prostor mezi kostěným a blanitým labyrintem je vyplněn perilymfou. Vnitřní blanitý labyrint obsahuje tekutinu endolymfu, která přenáší vibrace z oválného okénka na membránu Cortiho orgánu, což je vlastní analyzátor zvuku (Hančarová a Vlková, 1998). Je jasné, že je sluch pro většinu druhů hlodavců důležitý. Za zajímavé je možno považovat, že člověk má kostěný hlemýžď tvořen dvěma a třemi čtvrtinami závitů, kdežto u hlodavců má tři a půl až pět závitů. Na základě této informace můžeme říci, že hlodavci slyší širší spektrum vysokých a nízkých frekvencí (Brehm, 1938; Hybášek, 1995; Hašková, 2021).

Dalším z důležitých smyslů je čich. Zvířata, která mají tento smysl vysoce rozvinutý, se nazývají makrosmatická. Čich je velmi důležitý při získávání potravy, ochraně před nebezpečím, vylučování feromonů, hledání sexuálního partnera, značkování, vymezování si teritoria a samozřejmě při vzájemné komunikaci a poznávání svého druhu. Nosní dutina zabírá poměrně velkou část lebky, v dutině nalezneme značně vyvinuté čichové políčko. Na čichových skořepách nalezneme sliznici, která obsahuje receptory čichových buněk, takzvané neurony. Tyto receptory mají tělo, krátké a tlusté dendrity a axony. Dendrit čichové buňky vyčnívá ve štěrbinách mezi podpurnými buňkami do prostoru nad čichovou oblast nosní sliznice. Podpurné buňky oddělují těla čichových buněk od prostoru dutiny nosní a jsou hlavní oporou dendritických výběžků. Rozšíření na konci dendritů se nazývají olfaktorické váčky, z nichž vyčnívají řasinky do nosní dutiny. Většinou jsou řasinky potažené slabou vrstvou sekretu subepitelových (Bowmanových) žláz. Vývody Bowmanových žláz se táhnou přes epitel až na povrch nosní sliznice. Řasinky čichových buněk na povrchu sliznice jsou pravidelně omývány sekretem tvořícím se v Bowmanových žlázách. Axony čichových buněk se propojují a pokračují jako vlákna či větve olfaktorických neboli čichových nervů. Nasáváním vzduchu do nosní dutiny jsou přenášeny čichově aktivní plynné látky, které se zachytí a rozpustí v sekretu. Tímto podnětem vznikne nervový vzruch a přenesení informace do mozku (Brehm, 1938; Reece, 2010).

Kolem čenichu a horního pysku nalezneme tlusté, dlouhé a ohebné chlupy. Tyto chlupy se jinak nazývají vibrisy a slouží také jako hmatové receptory. Pochva hmatového chlupu je hojně prokrvena a inervována. Vibrisy jsou velmi důležité pro orientaci v prostoru, například v podzemních chodbách či úzkých dutinách stromů (Brehm, 1938; Hančová, 1999; Velenská, 2007; Reece, 2010).

Mezi další specifické znaky hlodavců patří srst. Pravidelnou obměnu srsti nazýváme línání. Chlupy jsou rozděleny na tři typy – delší pesíky, kratší vlníky a osíníky, které tvoří podsadu (Velenská, 2007). U těchto savců můžeme vidět rozmanitou škálu chlupů, od hebké a jemné srsti u činčily až po ostny dikobraza (Brehm, 1938). Srst má velmi důležitou funkci a tou je termoizolace. Chlupy pomáhají udržovat stálou tělesnou teplotu, která se pohybuje kolem 37 až 40 °C. Dávají také tělu charakteristický tvar a barvu (Velenská, 2007).

Hlodavci mají nestejně dlouhé končetiny, ve většině případů jsou zadní nohy delší než přední (Brehm, 1938). Přední tlapy jsou běžně opatřeny čtyřmi prsty, výjimečně pěti. Zadní mají obvykle pět prstů, ale najdou se i případy, kdy je zvíře obdařeno pouze třemi nebo čtyřmi prsty. U končetin nalezneme také značnou rozmanitost, která souvisí s adaptací na životní prostředí. Bylo by dobré zmínit, že se hlodavci dělí na ploskochodce a prstochodce. Jak už název ploskochodce napovídá, pro tento typ chůze se využívá celé chodidlo. Většina hlodavců došlapuje na jeho celou plochu. Kdežto prstochodci se dotýkají země pouze prsty. Jedná se o dobré skokany, jako jsou například myšivky a tarbíci. K prstochodcům také patří rychlí běžci, například paka nížinná latinsky *Agouti paca* (Linnaeus, 1766) (Velenská, 2007). U ocasu můžeme nalézt značnou variabilitu. Například drobný ocas u křečička džungarského, horizontálně zploštělý ocas bobra evropského či huňatý, dlouhý ocas veverky Prévostovy (Brehm, 1938).

3.2.1 Rod Spermophilus

Rod Spermophilus zahrnuje osm poddruhů, jedná se tedy o nejpočetnější rod zemních veverek. Řadí se sem rody Callospermophilus, Colobotis, Ictidomys, Otospermophilus, Poliocitellus, Spermophilus, Urocitellus a Xerospermophilus. Celkově rod čítá čtyřicet dva druhů. Vlivem nově vzniklých genetických studií dochází při rozdělení jednotlivých poddruhů k častým změnám. (Nowak, 1999; Willson et al., 2005; Gündüz et al, 2007).

Sysli obývají krajinu s otevřeným stepím biotopem, jako je například prerie, horská pouštní oblast či tundra. Nenalezneme je v oblasti s hustým porostem. Tento rod je rozšířen na různých kontinentech od střední Evropy až po sever Asie, dále také v Severní Americe, konkrétně od Aljašky po sever Mexika (Nowak, 1999). V proporcích těla se mohou jednotlivé druhy značně lišit. Rozmezí se pohybuje od patnácti do čtyřiceti centimetrů. Variabilní je i délka ocasu. Ten může mít délku od čtyř do pětadvaceti centimetrů. Hmotnost syslů z tohoto rodu je okolo osmdesáti pěti gramů až jednoho kila. Liší se i zbarvením, to může nabývat odstínů od šedo-hnědé po žluto-šedou. Barva břicha bývá bílá či žlutá. Na hřbetě se u tohoto rodu často vyskytují drobné skvrny či pruhy. Výrazné zbarvení je možné pozorovat u sysla páskovaného (*S. tridecemlineatus*). Ten má na hřbetě kresbu, ve které se střídají světlé pruhy s tmavými a v řadě tmavých pruhů je ještě patrný sloupec světlých skvrn. Ocas je u tohoto rodu silně osrstěn, nohy jsou poměrně krátké. Všechny druhy mají přítomny lícní torby (Nowak, 1999). Aktivita je u těchto živočichů denní. Všichni zástupci tohoto rodu si hloubí nory, ve kterých žijí společně v koloniích. V případě, že obývají severnější oblasti, ukládají se do nor k zimnímu spánku. Druhy, které žijí v oblastech s teplejším klimatem, přes zimu nehibernují (Nowak, 1999). Sysli si nevytvářejí zásoby na zimu. Období hibernace přecházejí tak, že čerpají energii z tukových zásob. V norách mohou být přítomny menší zásoby pro případ načerpání energie po probuzení. Potrava se skládá z různých částí rostlin včetně semen, zrn, kořinek a květů. Ze živočišné složky konzumují různé druhy bezobratlých. Výjimečně může docházet i k ulovení drobného obratlovce či krádeži ptačích vajec (Nowak, 1999).

Složení populací jednotlivých druhů je značně odlišné. Téměř všechny druhy sýslů z tohoto rodu jsou značně teritoriální. Poměrně velké kolonie vytváří například sýsel Richardsonův, kolumbijský či Parryův. Výjimku tvoří sýsel pruhovaný, který žije pouze v malých izolovaných koloniích a postrádá teritoriální chování. V případě ohrožení brání pouze svou noru. Sýsel hladkoocasý vytváří společenstva pouze v rozmezí ledna až března. Jakmile nastane období rozmnožování, stává se z něj samotář, který je vysoce teritoriální. K páření dochází obvykle jednou do roka. Ve vrhu bývá počet mláďat od dvou do patnácti jedinců. Mláďata vylézají z nory čtyři až šest týdnů po narození a pohlavně dospívají v jedenácti měsících (Nowak, 1999).

Veřejnost vnímala a doposud vnímá sýsly jako škůdce v zemědělství. Některé druhy jako například sýsel Richardsonův či sýsel páskovaný mohou být přenašeči ektoparazitů, hlavně blech. Tito parazité patří mezi hmyz sající krev. Při sání krve může dojít k přenosu různých závažných onemocnění, jako je například mor, tularémie či horečka skalistých hor. Z těchto důvodů byli v minulosti, a někdy i dnes, sýsli často tráveni a jinak cíleně hubeni. V současné době jsou ohroženi úplným vyhubením, zejména kvůli nedostatku pro ně přirozeného životního prostředí. Hlavním důvodem je přeměna travních biotopů v zemědělské a průmyslové plochy. Počty sýslů razantně poklesly v celé Evropě. Sýsel obecný je podle IUCN klasifikován jako ohrožený a v ČR se řadí mezi kriticky ohrožené druhy (Nowak, 1999).

3.3 Sýsel obecný

3.3.1 Charakteristika

Sýsel je zvíře s denní aktivitou, je nejčilejší v dopoledních hodinách či odpoledne. Když sýsla něco zaujme, postaví se na zadní, začne „panáčkovat“ a rozhlíží se po okolí. Komunikuje s ostatními jedinci pomocí jemného hvízdnutí nebo písknutí (Dungel, 1993).

Průměrná hmotnost sýslů je 240 až 350 gramů, tělo je dlouhé 180 až 240 milimetrů a ocas měří kolem 50 až 80 milimetrů (Velenská, 2007). Velikost a tělesná hmotnost se liší podle věku, pohlaví a ročního období. Na tělesné proporce má vliv také lokalita a životní prostředí. Můžeme zde nalézt sexuální dimorfismus, který se vztahuje k hmotnosti těla. Na jaře jsou samci daleko těžší než samice, i když jsou stejné věkové kategorie. Zatímco mladí samci a samice mají nejmenší tělesnou hmotnost po probuzení z hibernace. Samci starší než jeden rok dosahují nejmenší hmotnosti po páření (Millesi et al., 1999).

Délka života sýslů je ovlivněna mnoha faktory. Jedním z důležitých faktorů, který limituje délku života, jsou životní podmínky. Samice se dožívají vyššího věku než samci, nejvyšší věk se pohybuje kolem 4 až 5 let. Samci žijí kratší dobu, kolem 2 let. Ale najdou se zde i dlouhověké výjimky například v Rakousku byl objeven jedinec, který byl 9 let starý (Matějů et al., 2020).

Sýsel je středně velký hlodavec s válcovitým tvarem těla, krátkým ocasem, kulatou hlavou s malými, lehce vystupujícími ušními boltci, tmavým čenichem s krátkými, tmavými vibrisy, jejichž délka je 25-30 milimetrů (Ramos-Lara, 2014). Velké, tmavě vyhlížející oči mají mandlovitý tvar. Oční čočka je žlutá a nepřenáší ultrafialové záření. Mozaika fotoreceptorů

sítnice je složena převážně z čípků rozlišujících barvy, jen 3 % buněk sítnice jsou tyčinky. Tento druh má dichromatické vidění, čípky vnímají modrou a zelenou barvu (Szél, 1988). Můžeme říci, že syslové jsou spíše savci s denní aktivitou, jelikož mají velký počet čípků, které jsou funkční za denního světla. Tyčinky rozlišují světlo a tmu, proto jsou potřeba převážně pro druhy s noční aktivitou (Reece, 2010). Oči jsou umístěny na stranách hlavy a mají jemně vyrýsované kroužky, které jsou bílé nebo nažloutlé podle celkového zbarvení těla. Ocas je u základny válcovitý a směrem ke středu se zplošťuje. Chlupy na ocasu jsou cca 15 milimetrů dlouhé a na konci ocasu tvoří zakulacený vějířek. Uši mají sysel posazené nízko, jsou porostlé krátkými chlupy. Ty jsou na koncích tmavě zbarvené, bez štětin. Zadní a boční strany těla jsou obvykle krémové. Hlava a horní polovina tváří je prošedivělá s bledými prvky. Tlaha je rezavá, její dolní polovina je světlejší. Světlá je i oblast hrdla, přední část hrudníku a vnitřní strana předních končetin (Ramos-Lara, 2014). Hřbet je žlutošedý s nepravidelným, rezavě žlutým kroužkováním. Strana hřbetní má černošedou podsadu, strana břišní je světlejší, má hnědošedou podsadu – viz obrázek č. 1. (Brehm, 1938). Vnější strany nohou jsou nažloutlé s drápy dlouhými až 8 milimetrů, spodní strany tlap mají čtyři velké, neochlupené polštářky. Od pat až po polštářky jsou chlupy na končetinách krátké a stříbrné (Ramos-Lara, 2014).



Obrázek č. 1. *Spermophilus citellus*. Autor: Jiří Bohdal, 2003. Dostupné z <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id2576/?taxonid=20585&type=1> (Zicha, 2021).

3.3.2 Výskyt

Sysli preferují spíše teplejší oblasti s menším srážkovým úhrnem vody, aby nedocházelo k zatopení jejich nor. Jihovýchodní Evropa a Malá Asie se uvádí jako centrální oblasti výskytu rodu *Spermophilus* (Uhlíková a kol., 2009).

Velké populace syslů se dříve nacházely na území Německa a Polska. V průběhu osmdesátých let 20. století sysel vymizel z polské vysočiny. Od roku 1968 se tento druh v Německu i Polsku považuje za vyhynulý (Matějů a kol., 2008; Meczyński, 1985). Pomocí

pravidelného sledování byl zjištěn značný pokles populací na Slovensku (Ambros, 2008). V Polsku probíhá projekt snažící se úspěšně reintrodukovat sysla do oblasti, kde se v minulosti vyskytoval (Uhlíková a kol., 2009).

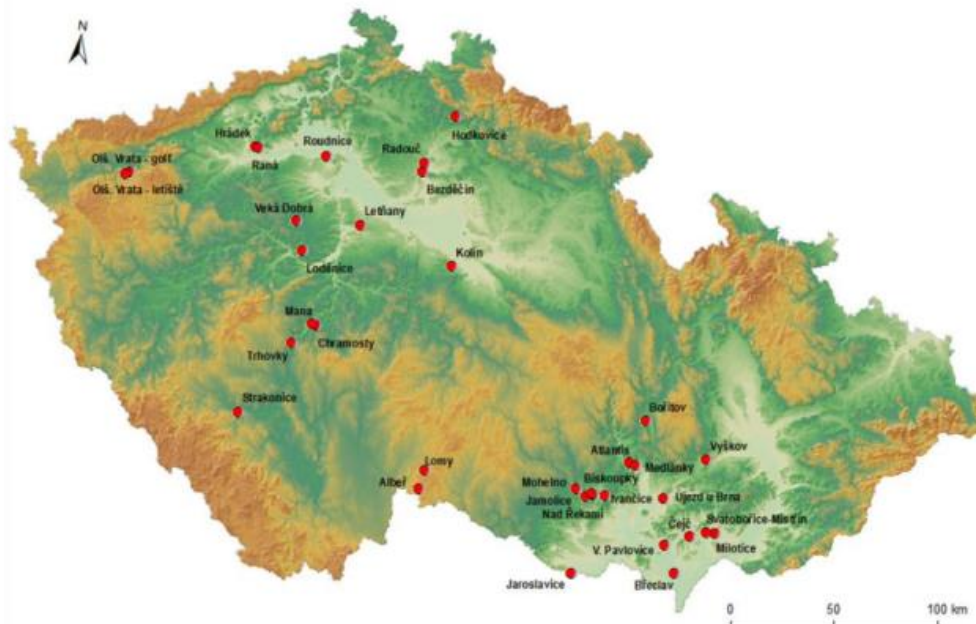
V současnosti je rozšířen pouze v jihovýchodní a střední části Evropy mezi 12° 40` a 29° 00` východní délky a 40° 20` a 51° 00` severní šířky (Ružic, 1978; Nowak, 1999). Ostrůvkovitě a izolovaně se *Spermophilus citellus* vyskytuje na území České Republiky, na Slovensku, v Srbsku, v Rumunsku, v Rakousku, v Řecku, v evropské části Turecka, v severní a severovýchodní části Moldávie a na jihozápadě bývalé Jugoslávie. Jeho výskyt sahá až k pobřeží Egejského moře. Další populace byly zaznamenány poblíž řeky Dněstru, která protéká územím Ukrajiny. (Kryštufek, 2013).

3.3.2.1 Výskyt v České Republice

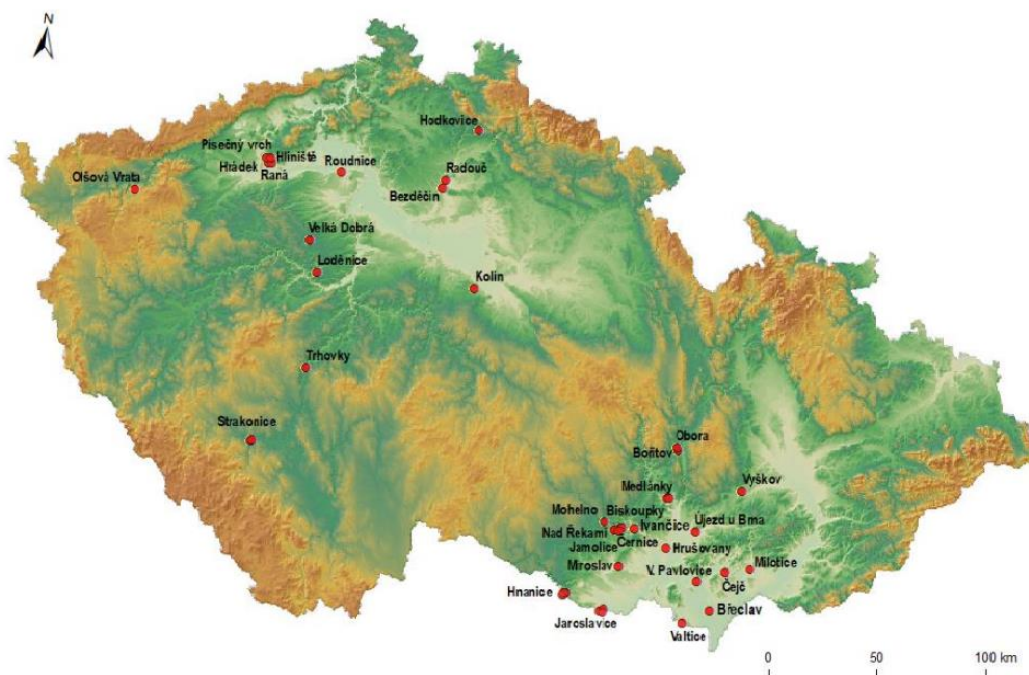
Na území České Republiky se sysel dostával postupně, když začal člověk s koordinovaným procesem masivního odlesňování. Tato deforestace započala před 5000 lety a *S. citellus* se začal šířit napříč Evropou. Před cca 3000 lety začal tento proces na Moravě a pomalu postupoval. Přibližně před 1000 lety postoupilo kácení lesů i do Čech (Matějů a kol., 2010). Tyto kroky vedly k přeměně krajiny, místo lesů se v mnoha oblastech České Republiky rozprostírala zemědělská půda a kulturní stepi. Podle jedné hypotézy tato metoda vytvořila vhodné podmínky pro sysly, proto pozvolna migrovali ze stepí jihovýchodní Evropy a Malé Asie až k nám do Čech (Grulich, 1960).

První zmínky o výskytu sysla v České republice se objevily už mezi šestnáctým a sedmáctým stoletím (Anděra a kol., 2004). Avšak ucelenému popisu našich a slovenských populací se věnovala až Grulichova studie, která trvala více než deset let. Studie popisuje základní bionomii a proměnlivost tohoto druhu (Grulich, 1960). Nejvyšší výskyt syslů byl v České kotlině, kromě jihočeských pánví, Brd a částí Českomoravské vrchoviny. Na Ostravsku a velké části severní Moravy se nevyskytoval, ale na jižním a středním území Moravy byl druh sysla obecného zaznamenán (Anděra a kol., 2004; Matějů a kol., 2007). V České republice se rozmnožil díky rozkvětu zemědělství po druhé světové válce v šedesátých letech 20. století (Anděra, 2003). Do roku 1950 byl potvrzen výskyt na 165 lokalitách, což bylo 26,3 % území České republiky (Anděra a kol., 2004). Tento tvor se stal nebezpečným škůdcem kvůli okusu obilovin, především ječmene, pšenice, kukuřice a jiných plodin. Škody působil i rozhrabáváním pozemků. Propadáním nor ohrožoval železniční a silniční násypy. Silné ovlivnění početnosti populací přichází se začátkem kolektivizace zemědělství, ke kterému docházelo na přelomu šedesátých a sedmdesátých let. Sjednocování polí, zintenzivnění výroby v zemědělské sféře, zarůstání či rušení mezí, nadměrné používání chemických hnojiv, využívání pesticidů a herbicidů razantně snížilo počty kolonií syslů (Anděra, 2003). Protože byl tento druh považován za škůdce, byl zemědělci cíleně huben. Jako motivace k zabíjení sloužila v mnoha obcích speciální finanční odměna za každého uloveného sysla (Grulich, 1960). Kvůli této špatné pověsti se veřejnost a ani odborníci nezajímali o ubývající počty těchto zemních veverek. O sysly se bohužel nejevil příliš velký zájem téměř padesát let, a proto na mnoha místech úplně vymizeli. Sto lokalit s výskytem sysla obecného bylo zjištěno na začátku devadesátých let, oblasti zabíraly 9,4 % území České republiky. Dvacet šest lokalit

bylo zaregistrováno na rozhraní roku 2000/ 2001. Tyto zóny zabíraly pouhých 3,8 % území České republiky, nemnoho kolonií čítalo sto jedinců (Anděra, 2003). V roce 2000 vznikla díky repatriační akci nová sýslí lokalita. Dvanáct lokalit bylo objeveno a pět původních zaniklo. Roku 2007 bylo zaznamenáno třicet čtyři separovaných, nestejně rozmístěných lokalit po celé České republice, kromě východních Čech a severní Moravy – viz obrázek č. 2. (Matějů a kol., 2007). Co se týče počtu jedinců, roku 2008 byl odhad kolem 3599. Byli pozorováni hlavně na golfových hřištích, letištích, v chatových osadách a na vinicích. Jen nepatrné množství kolonií bylo sledováno na loukách či pastvinách (Matějů a kol., 2008, Matějů a kol., 2007). Mezi rokem 2002 a 2008 byl hlášen výskyt na čtyřiceti pěti lokalitách. Roku 2008 se tyto informace ověřovaly a bylo zjištěno, že sýsel obývá třicet pět lokalit s nadmořskou výškou dosahující maximálně do 300 metrů nad mořem. Z 91 % se jednalo o území, která obýval člověk. Jen 9 % kolonií se nacházelo v přirozených podmínkách stepních oblastí. Další tři lokace byly objeveny ve výšce nad 550 metrů nad mořem, což je pro tento druh spíše neobvyklé. Ve většině kolonií byl celkový počet odhadován na maximálně padesát jedinců. Pouze jedna třetina ze všech kolonií čítala sto a více zástupců tohoto druhu. Podle těchto informací lze vyvodit, že populace sýslů v České republice stále klesá, protože z původních čtyřiceti pěti lokalit bylo koncem roku 2008 osídleno jen třicet osm (Matějů a kol., 2008). V současné době sýsel obecný obývá v České republice 39 lokalit – viz obrázek č. 3. (Matějů a kol., 2020).



Obrázek č. 2: Mapa výskytu sýsla obecného v roce 2007 (Matějů a kol., 2020).



Obrázek č. 3: Mapa výskytu sysla obecného v roce 2019 (Matějů a kol., 2020).

3.3.2.2 Výskyt na Slovensku

V osmdesátých letech minulého století byl sysel obecný na Slovensku hojně rozšířen, ale postihl ho stejný osud jako v Čechách. Zemědělství v 50. letech 20. století se nevyhnula chemizace a mechanizace. Častá orba půdy, zarůstání pasek a luk a výše zmiňovaná chemizace zemědělství zásadně snižovala populace syslů (Ambros et al., 2006; Matějů, 2020). Ještě na konci 60. let 20. století byl sysel hojně rozšířen po celém území Slovenska. Jako škůdce byl radikálně huben, ale nebyl pozorován výrazný pokles jeho populací (Grulich, 1960). Podrobnější mapování a sčítání syslů se koná od roku 1996. Za pomoci literárních údajů se povedlo získat potřebná data ke zmapování kolonií do roku 1970. Při porovnávání dat se zjistilo, že od roku 1950 se jeho výskyt na Slovensku výrazně zmenšil. Dříve byl chápán jako všudypřítomný škůdce, ale nyní se vyskytuje jen ostrůvkovitě v několika oblastech. Kvůli kolektivizaci zemědělství se sysel začal objevovat na místech pro něj méně obvyklých, například na hřištích a letištích. V letech 1996 až 2008 bylo zaznamenáno 120 lokalit. Některá území s výskytem syslů byla již dříve popsána v literatuře, z důvodu obnovení dat byla tato místa znovu navštívena a prozkoumána. Bohužel, na cca 87 % lokací se *Spermophilus citellus* již nevyskytoval. Vzhledem k tomu, že se některé populace vyskytovaly na půdách obhospodařovaných člověkem, očekávalo se, že během tří až čtyř let tyto stavy ještě poklesnou (Ambros, 2008). V roce 2019 žilo na území Slovenska přes dvacet tisíc jedinců, kteří se nacházeli ve čtyřiceti dvou oblastech. V těchto místech byla nalezena jedna či více kolonií. Mezi nimi probíhalo k výměně jedinců, aby zde nedocházelo k příbuzenskému křížení. Odhaduje se přibližně sedmdesát kolonií, avšak jejich počet každoročně kolísá (Hapl, 2019).

3.3.3 Kolonie

Kolonie se početně velice liší, mohou obsahovat od pouze několika jedinců až po několik stovek jedinců. Dospělci zůstávají na jednom místě do konce života. Kolonie se rozšiřují díky migraci mláďat od mateřské nory. Rozptylování po okolí neprobíhá v kilometrovém měřítku, protože mláďata se od mateřské nory vzdalují jen do vzdálenosti okolo 350 metrů (Grulich, 1960).

Samci se většinou vzdalují daleko více než samice, proto je v kolonii větší počet samic. Jelikož jsou samci odváznější v průzkumu širšího okolí kolonie, vzrůstá jejich mortalita vlivem predace (Hoffmann et al., 2004). Roku 2009 až 2018 bylo pozorováno v okolí Medláanky pět syslů rozsídlených od hlavní kolonie 900 až 2070 metrů. Ale toto nebyla nejvzdálenější migrace, ta nastala roku 2018, když v době sezóny bylo pozorováno pět syslů vzdálených od mateřské kolonie 680 až 3750 metrů (Matějů et al., 2020).

3.3.3.1 Komunikace

Komunikace mezi jedinci je založená převážně na vokálním projevu. Varovným signálem sysel upozorní na blížící se nebezpečí. Různým typem „hvizdu“ dá vědět, zda jde o nebezpečí, rozrušení, naštvání či páření. Mláďata zpočátku signálům nerozumí, proto se musí naučit tyto zvuky rozeznávat (Mateo, 1996). Stejně jako mnoho jiných zvířat, syslové komunikují pomocí pachu, své teritorium a celkovou oblast kolonie si tak označují. Důležitý je pro ně také vizuální a přímý kontakt. Syslové si spolu hrají, očíhávají se nebo jen vedle sebe konzumují potravu. Při neshodě či úzkosti vydávají syčivé, funivé zvuky. Jejich ocas se napřímí a chlupy na něm naježí do tvaru vějířku (Brehm, 1938; Grulich, 1960).

3.3.3.2 Nory

Sysel si vyhrabává nory na slunných místech, kde má povrch mírný sklon, díky tomu se při deštích hned nezatopí. Sediment, který získává hrabáním, vynáší v lících torbách do okolí vchodu. Vytváří si dva typy nor (Brehm, 1938).

Nora úkrytová, neboli dočasná, slouží jako rychlý a spolehlivý úkryt před nebezpečím. Úkrytové nory mají pouze jeden vchod a nemají žádné odbočky, na konci jsou rozšířené, aby se mohl sysel otočit. Čerstvě vyhrabané nory mají vchod šikmo dolů, staré mají svislý sklon. Průměr mají kolem 5 až 7 centimetrů a bývají jen necelých půl metrů dlouhé, většinou mezi 30 až 40 centimetry. Sysel má většinou velké množství těchto únikových nor (Grulich, 1960; Ružić, 1978). Z únikových nor vytváří sysel nory trvalé, neboli hnízdní, které bývají široké kolem 10 cm. Když je v hloubce 30 až 50 centimetrů od povrchu, začne sysel hrabat vodorovně. Chodba se většinou v půl metrech pod zemí začíná různě rozvětvovat, může mířit i do větších hloubek, které většinou nepřesáhují jeden metr. Takto rozvětvené chodby vytvářejí pod zemí po několika letech až desetimetrový labyrint. V norách mají syslové hnízdní dutinu, kterou vystylají stébly trav a také zde vyvádí mladé. Těchto hnízdních komor může být více, většinou jsou 17 až 30 centimetrů široké (Grulich, 1960). Samci na rozdíl od samic mají většinou chodby a nory o něco blíže k povrchu (Brehm, 1938). Noru před hibernací prodlouží a nakonec ji obrátí kolmo nahoru k povrchu. Vzdálenost hnízdní komory je 0,5 až 1,5 metrů od zemského povrchu. Materiál, který samec vyhrabe, použije na uzavření

vchodu nory (Raths, 1980). Na jaře, po probuzení si z hnízdní komory stropem vytvoří novou chodbu s východem na povrch. Podle počtu svislých chodeb můžeme zjistit, kolik hibernací v dané kolonii proběhlo (Grulich, 1980).

I když syslové tvoří kolonie, své nory si tvrdě hájí a odmítají do nich pustit kohokoliv jiného. *Spermophilus citellus* vždy, těsně před ukrytím do nory, vchod označuje. Moč má ostrý a nepříjemný zápach, označením nory dává najevo, že je již zabraná. (Brehm, 1938; Grulich, 1960).

3.3.4 Spánek

Když u zvířete zpozorujeme vyšší teplotu, než je běžné, nazýváme tento stav horečkou. Pokud se však jedná o pokles tělesné teploty, jde o letargii (pojmenování vzniklo podle starořeckého nápoje zapomnění *lethe*). Tento stav se také nazývá torpor či torpidita, což znamená strnulost nebo omámení. Zvíře, které se projevuje letargií, spí nebo je strnulé. Stav letargie závisí na biorytmu daného druhu, jedná se o denní a noční spánkové letargie známé jako cirkadiální rytmy. Biologický rytmus udává i nástup zimního spánku neboli hibernaci a letního spánku známého jako estivace. Teplokrevná zvířata, která jsou schopná pravého zimního spánku, ovládají svou tělesnou teplotu. Dokáží ji snížit až na pouhých 5 °C (Raths, 1980).

3.3.4.1 Hibernace

Hibernace je známá u syslů, svišťů, plchů, letounů, ježků, bodlínů, křečků a dalších (Losos, 1985). Světlo se uvádí jako nejdůležitější biologický vliv. Když se zkracuje světelná perioda dne, podporuje to tloustnutí a přípravy na hibernaci. Existuje také nepravý zimní spánek, kdy jsou zvířata neaktivní ve svém úkrytu. Tento nepravý spánek se však od hibernace liší tím, že zvířatům v tomto stavu pracují fyziologické procesy stejně jako předtím, takže se jejich tělesná teplota nesnižuje, navíc se zvíře občas probouzí během zimy a vychází ven či do chodeb, aby našlo své zimní zásoby. Tento typ spánku se však syslů netýká (Raths, 1980). Hibernuje a zimu přečkává tak, že všechny jeho životní funkce značně poklesnou. Teplota těla je jen o 1 až 2 °C vyšší než okolí, ve kterém se nachází (Geiser, 1988). Sysel si přes jaro a léto nasrhadá tukové zásoby, ze kterých pak čerpá celé zimní období. Jak již bylo řečeno, tato zvířata si zásoby nedělají, spoléhají se na vrstvu hnědého podkožního tuku, pouze si nanosí „stelivo“ jako je suchá tráva a klasy do své hnízdní komory. Tuk dodává do těla energii a vodu. Ze 100 gramů tuku se vytvoří až 107 gramů vody, na rozdíl od bílkovin a cukrů, které dodají necelou polovinu vody ve srovnání s tukem. Hibernace trvá 180 až 240 dní (Raths, 1980). Takto dlouhá doba je pro 60 % mladých syslů natolik zatěžující, že zemřou (Ziółek, 2017). Po nástupu hibernace se teplota těla pohybuje kolem 19,8 až 22 °C, ale ta se postupně snižuje a v hluboké letargii je hodnota mezi 3,1 až 4,5 °C (Ružič, 1978). Je známo, že díky úspoře vody je moč hibernantů velmi koncentrovaná, proto mrzne teprve při teplotách -5 až -10,4 °C. Teplota těla 0,2°C je nejnižší, jakou sysel může mít, při poklesu níže by nebylo možné se již pasivně zahřát pomocí netřesové termogeneze (Jánský, 1980). V případě, že se ochladí na několik stupňů pod nulou, zvíře se buď probudí z hibernace, nebo začne svou teplotu regulovat na nejnižší hodnotě, která je u daného druhu možná. Najdou se zde i

výjimky, jako například Sysel skalní *Spermophilus variegatus* (Erxleben, 1777), ten dokáže při -18°C udržet svou tělesnou teplotu na 8°C . Ze stavu letargické strnulosti se dokáže vrátit zpět na svou běžnou tělesnou teplotu, díky této vlastnosti se udržuje organismus zvířete naživu. Syslové, svišti a křečci zvládají teploty pod nulou velice dobře, aniž by procitli. Co se týče polohy těla, sysel je během hibernace stočen do klubka, na břicho má čenich, uši pevně přiložené k hlavě, ocas je přitisknutý z vnější strany těla. Záda směřují k zemskému povrchu. Nohy jsou pevně semknuté a přitisknuté k tělu, srst je zježená. Během hodiny sysel dvakrát či třikrát změni polohu, kvůli podpoře oběhového systému (Raths, 1980).

Hibernace není plynulá. Skládá se z period, do nichž patří i bdělý stav, který může trvat hodiny nebo dny. Délka period se liší podle teploty, roční doby a druhu organismu (Janský, 1980). Periody se prodlužují s chladnějším počasím (Raths, 1980). Hibernace bývá nejhlubší v prosinci a lednu, periody jsou z pravidla v tuto dobu nejdelší (Hut a kol., 2002). Toto je důležité období pro rozmnožovací soustavu. Gonadotropní hormony se díky zvyšující činnosti předního laloku hypofýzy vyplavují do krve. Varlata putují z dutiny břišní do šourku, aktivizují se a rostou. U samic je děj obdobný, vytváří se samičí pohlavní hormony, mění se děloha a folikuly zvětšují svůj objem (Raths, 1980).

Někdy se syslové během hibernace probouzí, díky tomu můžou vyhodnocovat přírodní podmínky a „rozhodnou“ se, zda ještě upadnout do stavu strnulosti, anebo hibernaci ukončit (Raths, 1980; Janský, 1980). Časté probouzení a následné upadání do letargie může být pro sysla fatální, protože na procitnutí je zapotřebí velké množství energie z tuku (Grulich, 1960). Když se země ohřeje na šest až osm stupňů Celsia, sysel se probouzí z hibernace. Po probuzení sysel vyhledá nejdříve vodu a až když se dostatečně napije, začne vyhledávat potravu (Raths, 1980; Janský, 1980; Grulich, 1960).

Syslové začínají být znovu aktivní od března do konce dubna, kdy se půda v okolí hnízdní komory prohřeje na 6 až 8°C . Jako první se probouzí dospělí samci, hned poté dospělé samice s ložskými mládčaty. Samice, které se nebudou pářit, začínají již na konci dubna s nabíráním tukových zásob, stejně jako spáření samci. Samice, které porodily mláďata, začínají nabírat na váze kolem poloviny června, v době kdy mláďata opustila mateřské nory. Jako první, koncem července, se k zimnímu spánku ukládají nereprodukcující se samice. V průběhu srpna se k hibernaci ukládají samice, které byly pohlavně aktivní. Od září a začátku října začínají hibernovat dospělí samci. Následují je letošní mláďata, která se snaží nabrat co nejvíce tukových zásob, a proto začínají hibernovat nejpozději (Matějů et al., 2010). Začátek a konec hibernace se může lišit v závislosti na nadmořské výšce, zeměpisné šířce a sezónních podmínkách prostředí (Arok, 2021).

3.3.4.2 Estivace

Estivace neboli letní spánek se podobá zimnímu spánku. Tento typ spánku najdeme jak u živočichů, tak i u rostlin. Upadají do tohoto stavu, aby přečkali nepříznivé letní období (Losos, 1985). Deště či prudký sluneční žár přečkávají syslové v podzemí. Při dlouhodobém, intenzivním slunečním svitu a v období nedostatku potravy upadá sysel do letního spánku neboli estivace (Hančová, 1999). Podobně jako u hibernace i při estivaci dochází ke zpomalení životních funkcí, šetří se energetickými zásobami, sníží se respirace a pomocí

přerušovaného dýchání se tělo brání před dehydratací. I při této letargii se spotřebovává energie z hnědé tukové tkáně (Hančová, 1999; Losos, 1985).

Instinkty slyšů jsou velice pozoruhodné, protože i před náhlým letním spánkem si pečlivě utěšňují hlínou hnízdní komoru, kde pak usnou letní letargií. Toto ucpání nory jim poskytne značnou ochranu a zvýší se tím šance na přežití v případě přivalových dešťů a zvědavých predátorů v podobě tchoře či lasice (Raths, 1980).

3.3.5 Rozmnožování

Hlodavci jsou r-stratégové, což znamená, že mají krátký životní cyklus a vysokou reprodukci. Vrh má větší počet mláďat, rychle dospívají a jsou brzy pohlavně aktivní (Dobson, 2007).

Pár dní po probuzení z hibernace se slyšové začínají pářit. V tomto období jsou časté souboje mezi samci, kteří se snaží oplodnit co nejvíce samic. Až 90 % samic, různých věkových skupin, se zúčastní páření. V bojích o samice nevznikají žádná vážná zranění. V tomto období samci ztratí velkou část své tělesné hmotnosti. Páření se účastní jen ti, kteří za sebou mají již druhou sezónu. Samci s nízkou hmotností ještě nemohou být pohlavně aktivní. Většinou se jedná o mladé jedince, kteří za sebou mají teprve první hibernaci. Na konci dubna po spáření nastává u samců prehibernační tloustnutí a stejně tak u samic, které se nespářily (Matějů et al., 2010).

3.3.5.1 Březost

Samice si před porodem vyklízí své hnízdo, starý materiál vynáší a nastýlá si hnízdo čerstvými stébly (Matějů a kol., 2010). Březost slyšů obecného bývá 25 až 26 dní, kdy samička rodí 2 až 11 neosrstěných, slepých mláďat růžové barvy s šedavým hřbetem (Ružič, 1978; Özkurt, 2005). Čerstvě narození hlodavci váží 4,7 až 6,6 gramů. Samci jsou ve většině případů těžší než samičky. Délka narozeného mláděte se pohybuje kolem 50 milimetrů i se započítáním 8 milimetrového ocasu. Jejich dospívání je relativně rychlé, již patnáctý až sedmáctý den jsou plně osrstěná a během 21. až 26. dne začínají vidět a váží cca 50 gramů (Özkurt, 2005; Matějů et al., 2010). Časné vrhy s větším počtem mláďat mívají vyšší procento samců. Pokud bychom porovnávali podíl pohlaví v celé kolonii, byl by vyrovnaný. Samička kojí mláďata od 30 do 50 dní, delší laktace bývá u velkých vrhů. Mláďatům se mezi sedmáctým až dvacátým prvním dnem začínají prořezávat řezáky, to je signál pro samičku, aby se přesunula do jiné, dostatečně rozšířené úkrytové nory. Díky tomu samička předchází zraněním mléčných bradavek, do hlavní nory s mláďaty se vrací pouze z důvodu kojení. Již ve dvaceti osmi dnech jsou mláďata schopná opouštět centrální noru. Když dorostou 140 - 150 milimetrů, začnou se postupně více vzdalovat od mateřské nory, nakonec ji zcela opustí a osídlí jinou, opuštěnou noru nebo si vyhrabou novou. Mladí jedinci se příliš nevzdalují, většinou se stěhují do vzdálenosti 200- 500 metrů od mateřské nory, ale vzácně se objevují i případy, kdy se mládě vzdálilo až 1200 metrů (Matějů a kol., 2010).

3.3.6 Potravní ekologie

Slyšů se za potravou vydávají až 30 m od své nory. Hledání potravy věnují až 2/3 času stráveného na povrchu. Ke zpracování potravy dochází na místech zvaných „krmné stolečky“.

Sysel přes nepříznivé zimní období upadá do stavu zvaného torpor. Na toto přechodné období musí být dobře tukově vybaven. Právě tukové zásoby mu umožňují přečkat zimu. Nedělá si tedy zásoby jako některé jiné druhy hlodavců. Toto tvrzení dokazuje i studie pana Grulichy, který v souvislosti s potravní strategií zkoumal syslí nory. V žádné z nich nenarazil na přítomnost zásob potravy na zimu (Matějů, 2010).

Aby tito malí savci získali dostatečné množství živin, potřebných ke správnému fungování metabolismu, musí konzumovat vysoce kvalitní části rostlin. Pro pozemní veverky je získání dostatečných zásob na přečkání zimního období velmi náročné. Je to dáno i tím, že mají relativně krátké období, kdy jsou aktivní (pouze 4 - 6 měsíců). Pro přežití jednotlivců i celých populací je nezbytné obývat místa s bohatými a energeticky výživnými zdroji potravy (Arok, 2021).

Můžeme říct, že tito hlodavci mají velice pestrá stravu, přestože 80 % celkového objemu potravy sysla tvoří rostlinná složka (Ramos- Lara, 2014). V průběhu roku dochází ke změně v konzumovaných částech rostlin. Na jaře převládá konzumace zelených částí rostliny, květů a kořenů. V letních měsících dochází spíše ke konzumaci semen a plodů. Bylo zaznamenáno, že u březích a kojících samic v potravě dominuje smetánka lékařská, která byla zastoupená ze 70 až 80 % (Matějů, 2010). Smetánka lékařská a různé druhy jetelovin obsahují vysoké procento vody, vápníku a hořčíku, což je pro organismus velice přínosné (Ramos- Lara, 2014). Přestože jsou sysli býložravci, část složení jejich potravy představuje také hmyz. Nejvíce převažují druhy *Caelifera*, *Lepidoptera* a *Coleoptera*. Nejčastěji jsou zastoupeny larvy chroustů, tzv. ponravy, dále také cvrčci (*Gryllus campestris* Linnaeus, 1758), housenky mūr a různé druhy mravenců. U březích samic může živočišná složka tvořit až 2/3 potravy. (Matějů, 2010). Živočišné bílkoviny tvoří 33 až 66 % jejich jídelníčku (Ramos-Lara, 2014). Jiné druhy obratlovců nejsou sysly moc často konzumovány. V ojedinělých případech může dojít k ulovení ještěrky, menšího hlodavce, mláděte ježka či sběru ptačích vajec (Matějů, 2010).

3.4 Nejznámější druhy rodu *Spermophilus*

3.4.1 Sysel Richardsonův

Sysel Richardsonův (*S. richardsonii*, Sabine, 1822) pochází ze Severní Ameriky. Vzhledem k tomu, že tito hlodavci nejsou stěhovaví, jsou místa jejich výskytu poměrně stálá. Lze je nalézt na úpatí Skalických hor v jižní části kanadské Albery, Saskatchewanu a jihozápadní Manitobě. Na území USA byl jejich výskyt zaznamenán na západě Minnesoty, v severní a jihovýchodní části Dakoty a na severu Montany (Michener and Koepl, 1985; Swensone, 1981).

Jedná se o poměrně mohutného hlodavce s hustou srstí. Hřbet je světle narůžovělý nebo skořicový, ale barva není jednolitá, protože záda jsou směrem dozadu světle kropenatá. Boky směrem k břichu přecházejí ze skořicově růžové až do krémové či zlatavé barvy. Krk, strany hlavy a přední tlapy mají tmavší skořicovou až rezavou barvu. Oko má bílý prstenec. Ocas má z horní strany černý proužek, ale lemování je žluto hnědé a narůžovělé. Spodina ocasu má skořicovou až hliněnou barvu. Zubní vzorec tohoto druhu je I 1/1 C 0/0 P 2/1 M 3/3 = 22. (Michener and Koepl, 1985; Moore, 1961).

Tělesná hmotnost těchto sýslů závisí na pohlaví, věku a ročním období. Hmotnost se pohybuje mezi 200 až 500 gramy, kdy průměrná hmotnost bývá 360 gramů. Délka je v rozmezí 277 až 306 milimetrů. Průměrná délka života je u samic 2 až 4 roky, u samců 1 až 3 roky (Michener, 1974; Michener, 1985; Michener, 1998).

Spermophilus richardsonii je v červeném seznamu zařazen do LC skupiny, což znamená, že se jedná o málo dotčený druh, proto nepotřebuje žádné ochranné programy (Cassola, 2016).

Sysel Richardsonův se řadí mezi druhy žijící koloniálně. Dominantní samci si hájí svá teritoria, samice a potravní zdroje. U submisivních samců k hájení teritoria nedochází, v době páření se tedy pohybují volně po celém teritoriu (Davis et al., 1985). Tito sýsli dávají při zakládání svých nor přednost polím s kratší vegetací a dobrou viditelností. Předpokládá se, že tento druh bude hojný v zemědělských oblastech. Rozšíření se bude soustředit zejména na pole s kratší vegetací, v oblastech, kde je mírné klima s méně srážkami (Proulx et al., 2012).



Obrázek č. 4: *S. richardsonii* Autor: Rudolf Klaus, 2001. Dostupné z <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id176069/?taxonid=35108&type=1> (Zicha, 2021).

3.4.2 Sysel perličkový

Délka těla se pohybuje od 200 do 220 milimetrů, ocas bývá 29 až 46 milimetrů dlouhý, tělesná hmotnost 200 až 360 gramů. Stejně jako sysel obecný má i *Spermophilus suslicus* bíle orámované oko. Ale zbarvení zad je trochu odlišné. Hřbet je šedohnědé barvy s výraznými bílými skvrnami, které připomínají rozsypané drobné perly. Bílé břicho odděluje jemný přechod krémově hnědé barvy směřující od zad (Dungel, 1993).

Stejně jako u sýslů obecných se délka života pohybuje kolem pěti let (Ziótek, 2017). Sysel perličkový, také nazývaný skvrnitý, byl hojně rozšířen ve východní Evropě. Kolonie se rozprostíraly ve východním a jihovýchodním Polsku, středním Rusku až k řece Volze, na Ukrajině, v Moldavsku a ve východním a západním Bělorusku (Shekarová, 2008).

Podobně jako sysel obecný byl v 50. letech 20. století označován za škůdce. Roku 1956

se v Polsku nacházelo 132 aktivních lokalit, ty čítaly kolem 70 tisíc jedinců. Roku 1961 bylo hlášeno 81 aktivních území s celkovým počtem cca 24 tisíc jedinců, což bylo o 40 % méně než roku 1956. Intenzivní chemizace a mechanizace zemědělství v 50. letech 20. století vedla k úplnému zničení mnoha kolonií. Nyní se sysel skvrnitý vyskytuje jen ostrůvkovitě a v malých počtech. *Spermophilus suslicus* osidluje otevřené stepi s nízkou vegetací a okraje lesostepí (Surdacki, 1963; Ziótek, 2017). Lze ho nalézt na kopcích, v roklích a březích vodohospodářských zařízení a na polích, která nelze zorat například kvůli nerovnostem. V jižnějších oblastech se vyskytuje na polích obhospodařovaných člověkem s trvale rostoucí vojtěškou a vičencem (Shekarová, 2008). Pastviny s nízkou vegetací vytváří optimální podmínky, tráva neomezuje jejich viditelnost a usnadňuje pohyb. V případě nebezpečí sysel uteče do nory. Stejně jako sysel obecný a jiné druhy syslů, má i tento sysel mnoho přirozených nepřátel. Ptáci a predátoři pohybující se po zemi (lišky, kuny a další) způsobují vysokou úmrtnost hlavně mladých jedinců (Ziótek, 2017). Avšak jeho nepřítelem není jen živý tvor, ale i počasí. Roku 1957 a 1958 byly zatopeny nory s mláďaty kvůli silným dešťovým srážkám a toto neštěstí populaci značně snížilo (Surdacki, 1963). Populace v severozápadní oblasti Černého moře v 19. a 20. století konstantně klesala, roku 2008 bylo zaznamenáno mírné zlepšení. Na západní Ukrajině 30 % populací vyhynulo. V Rusku byl pokles obdobný, výjimkou byla jižní Moskevská polní oblast, kde se nachází větší populace syslů i v současnosti. V Uljanovské oblasti se situace zdá nejzvládnutější, protože se zde vyskytují kolonie v hojném počtu (Shekarová, 2008). V jihovýchodní oblasti Lublinské vrchoviny a Roztce v Polsku se vyskytuje 6 poměrně ucelených kolonií. Nejvíce stabilních skupin se nachází ve výše zmíněných rezervacích. Od roku 2006 do roku 2009 počet syslů poklesl o cca 6 tisíc jedinců. Avšak roku 2015 lze pozorovat nárůst populace, ze čtyř a půl tisíce kusů (rok 2009) vzrostla na přibližně osm tisíc jedinců (Ziótek, 2017).

Spermophilus suslicus se na konci 20. století zařadil do červeného seznamu IUCN Moldavska a pěti regionů Ruské federace: Tarastán, Brjansk, Moskva, Nižní Novgorod a Penza (Shekarová, 2008).

Sysel perličkový je jedním z nejohroženějších savců v Polsku. Již od roku 1982 byl zájem tento druh rozmnožit. První záchranou rezervaci vytvořili Hubale a Glinska, roku 1988 je následoval Popówka. Další rezervaci vytvořili Wygon Grabowiecki a Suśle Wzgórza roku 1995. Od roku 1984 je *Spermophilus suslicus* pod přísným dohledem a 16. dubna 2004 byl podle zákona o ochraně přírody vyhlášen jako druh, který potřebuje aktivní ochranu (Ziótek, 2017).

3.4.3 Sysel Parryův

Tento druh sysla žije nejseverněji ze všech zmíněných druhů. Můžeme ho nalézt od západního pobřeží Hudsonova zálivu až po Aljašku. Jeho výskyt byl potvrzen i na východní Sibiři. Habitatem tohoto sysla jsou arktická a tundrovitá stanoviště ve vyšších nadmořských výškách. V nižších nadmořských výškách jsou to zejména borové lesy a alpské louky. V těchto habitatech se setkávají s dlouhými a studenými zimami, kdy teplota po dobu sedmi až osmi měsíců klesá i pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. (Donker and Krebs 2011, Barker and Derocher 2010, Karels et al. 2000, Buck and Barnes 1999).

I tento sysel žije v koloniích. Hloubí si soustavu mělkých podzemních nor, které mohou dosahovat délky až 20 m. Často je ale hloubka nor omezena pouze na jeden metr, kvůli zmrzlé půdě. Nory se dělí na porodní, spánkové a úkrytové. Krátké tunely s několika východy jsou využívány především jako útočiště před predátory. Hnízdní nory se skládají z mnoha víceúrovňových tunelů s několika východy. Často sdílí několik příbuzných samic noru a společně vychovávají mláďata. Spánkové nory se používají během hibernace. Tunely jsou buď napojeny na existující systém nor, nebo jsou vytvořeny separovaně. Tento typ nory má pouze jeden východ, který bývá přes zimu ucpaný zeminou, k jeho vyhrabání dochází až na jaře po probuzení. Hnízda si sysli staví z lišejníků a suché trávy o průměru 22,5 až 30 cm (Buck and Barnes 1999; Long et al. 2005, Barker and Derocher 2010).

Tvar těla těchto syslů je válcovitý. Přední končetiny jsou krátké a nesou ostré drápy přizpůsobené hrabání i v tvrdé půdě. Zadní končetiny jsou delší a silné. Jejich zubní vzorec je: I 1/1, C 0/0, P 2/1, M 3/3 a P3 je o třetinu až polovinu větší než P4. Mají žlutohnědou nebo skořicovou barvu kožichu, který je ještě posetý bílými skvrnami. Na břišní straně je kožich světlejší. Barva se může během roku měnit. V létě jsou sysli spíše žlutohnědí a s příchodem podzimu podsada více zesvětluje a konce chlupů ztmavnou. Délka těla se pohybuje v průměru mezi 330 až 500 mm. Tento druh je největší ze všech zemních veverek. Jeho hmotnost se pohybuje v rozmezí 550 až 1500 g v závislosti na pohlaví a ročním období. Mají velké lícní torby, ve kterých skladují nalezenou potravu. Vzhledem k tomu, že žijí ve velmi nehostinných podmínkách, jsou vybaveni zvýšenou schopností ukládat podkožní tuk. V období pěti až sedmi týdnů před hibernací rapidně zvýší své tukové zásoby. Ty zaujímají 30 až 42 % tělesné hmotnosti (Barker and Derocher 2010).

Tento druh sysla je nejseverněji žijícím savcem, který upadá do zimního spánku. Jejich horní kritická tělesná teplota je 36 °C, dolní kritická tělesná teplota je 18 °C. Během zimního spánku mohou snížit tělesnou teplotu na -2,9 °C. Mají také nejnižší známou minimální rychlost metabolismu ze všech endotermických hibernantů. Ta dosahuje hodnot 0,012 ml O₂/g/h během strnulosti při okolní teplotě 4°C (Buck and Barnes, 1999; Buck and Barnes, 2000; Long, et al., 2005; Sheriff, et al., 2011; Withers, et al., 1979).

K páření dochází u sysla Parryového koncem dubna, krátce po probuzení z hibernace a trvá přibližně dva týdny. Samice jsou nejplodnější tři dny po estru a jsou ochotné k páření pouze po dobu kratší než 12 hodin. Samci jsou v této době vysoce teritoriální a chovají se agresivně i vůči jedincům stejného druhu. Někdy se stává, že se samci při ochraně samice vážně zraní nebo i zabijí. Samci se páří s více samicemi a naopak i samice se páří s více samci. První samec, se kterým se samice páří, je ten, který zplodí nejvíce mláďat ve vrhu (až 90 %). Během boje o samice a hlídání teritoria se samci moc nekrmí, což vede k vysoké úrovni stresu a úbytku tělesné hmotnosti až o 21 %. Mnoho samců po období rozmnožování zemře v důsledku onemocnění a špatné tělesné kondice (Lacy et al. 1997, Lacy and Wiczorek 2001).



Obrázek č. 5: *Spermophilus parryii*. Autor: Peter Romanow, 2007. Dostupné z <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id172149/?taxonid=35105&type=1> (Zicha, 2021).

3.4.4 Sysel mexický

I když nalézáme tento druh pod latinským názvem *Spermophilus mexicanus*, řadí se do rodu *Ictidomys*, proto jeho platné jméno zní *Ictidomys mexicanus* (Young, 1982; Allen, 1877).

Dříve zařazen mezi *Spermophilus* nyní do *Ictidomys*. Syslové rodu *Spermophilus* mají relativně malé třenové zuby (v horní čelisti - *maxille* 3 a v dolní - *mandibule* 4), ale u *Ictidomys* na mandibule P4 zcela chybí. Také se liší zbarvením. Na hřbetě mají devět řad bledých a bělavých skvrn (Young, 1982).

Srst je hustá a středně dlouhá. Barva hřbetu bývá variabilní, od olivově šedé až po hnědé řady, na nichž jsou bělavé skvrny. Hlava má stejné zbarvení jako hřbet s výjimkou nosu. Špička čumáku je buď žluté, nebo skořicové barvy. Oči jsou orámované bílým kroužkem. Vnitřní strana chodidel a spodní strana břicha je bílá až narůžovělá. Ocas je zploštělý a huňatý s válcovitou základnou, žíhaný, šedavě bílý s černou barvou. Je kratší než polovina celkové délky těla, jeho velikost se pohybuje v rozmezí 110 až 134 milimetrů. Délka těla je 300 až 350 milimetrů. Lebka je drobná, velikostně kolem 43 až 44 milimetrů (Young, 1982; Mearns, 1907).

Sysel mexický byl poprvé popsán a chycen v Kinney Countu v Texasu roku 1894. První fosilní nálezy tohoto druhu byly z dob pozdního Pleistocénu, ostatky jsou uloženy v depozitu Hardeman County v Texasu (Young, 1982; Mearns, 1907).

Spermophilus mexicanus se pohybuje na území mexických států Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Mexico, Puebla, Tlaxca, Queretaro až po federální distrikt Brazílie (Baudoin et al., 2004; Young 1982). Poddruh *Spermophilus mexicanus parvidens* se vyskytuje na širším území, obývá státy od Coahuily, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas,

severního a jihovýchodního Nového Mexika, západního a centrálního Texasu (Baccus 1979). Co se týče Texasu, obývá převážně jižní a západní část, na severu se vyskytuje podél Červené řeky až po východní texaský region Panhandlu (Edwards, 1946; Young, 1982).

Spermophilus mexicanus a poddruh *Spermophilus mexicanus parvidens* se odlišují pouze menšími odchylkami, což je důsledek adaptace na vnější podmínky vlivem prostředí. Populace obývající aridní podnebí mají menší tělo a tlapy (Baudoin et al., 2004). *Spermophilus mexicanus* upřednostňuje rozlehlé a otevřené krajiny s nízkou vegetací. V jeho prostředí se hojně nachází opuncie, pokud jde o půdu, dávají přednost písčitému či štěrkovitému povrchu a vyhýbají se skalnatým oblastem (Baker, 1956). Sysly mexické nalezneme také na golfových hřištích, hřbitovech, podél dálnic, na zahradách či polích obhospodařovaných lidmi (Young 1982; Edwards, 1946).

Tomuto druhu se v jihozápadním prostředí očividně daří, protože status na červeném seznamu má LC, což znamená, že se jedná o málo dotčený druh a nejsou obavy z jeho vyhynutí (Linzey, 2016).

3.4.5 Sysel páskovaný

Spermophilus tridecemlineatus se vyskytuje v Severní Americe. V současné době se nachází na východě Ohia a na západě Montany a Arizony. Severní hranice jeho rozšíření dosahuje až k Albertě a Saskatchewanu. Ta jižní se táhne až k texaskému pobřeží. Jeho habitatem jsou opět otevřené plochy s krátkým travním porostem. Půda v oblasti jeho výskytu je písčitohlinitá, aby v ní šly dobře dělat nory. Můžeme ho nalézt na golfových hřištích, hřbitovech či v parcích. Jeho výskyt už není vázán pouze na préríjní oblast, jako tomu bylo dříve. Bohužel až 90% nově narozených mláďat umírá na následky predace již před začátkem hibernace (Kurta 1995).

Celková délka těla je v průměru 225 až 300 mm. Déla ocasu je 75 až 109 mm. Tento druh sysla je poměrně malý se štíhlým tvarem těla. Má charakteristické zbarvení v podobě pruhů, které se táhnou od týlu až k patě ocasu. Existují dvě varianty zbarvení, přičemž každá z nich obsahuje třináct pruhů. První variace se skládá ze sedmi širokých tmavě hnědých pruhů, které se střídají se sedmi tenčími světle hnědými pruhy. Druhá varianta sestává ze sedmi úzkých žlutých pruhů střídajících se se šesti širšími tmavě hnědými pruhy. Uši mají tyto sysly krátké. Ocas je tenký a střídavě huňatý. Zubní vzorec je 1/1, 0/0, 2/1, 3/3 (Kurta, 1995).

Sysly páskované jsou všežravci, živí se především semeny rostlin. Nejčastěji konzumovanou plodinou je kukuřice a pšenice. Vyhledávaným zdrojem potravy jsou také různé trávy, které hromadí ve svých norách. Z místa nálezu je přenáší v líních torbách. Mezi živočišnou složku potravy patří převážně hmyz, drobní obratlovci jsou zahrnuti pouze výjimečně (Schwagmeyer 1994).

Sysly páskované mají vynikající zrak, hmat a čich. Ke komunikaci používají poplašné volání a jiné zvuky, stejně jako speciální vonné sekrety. Zanechávají po sobě pachové stopy tím, že si kolem úst, kde jsou přítomny pachové žlázy, otírají různé předměty. Navzájem se zdraví dotykem nosů a rtů (Livoreil 1996).

Ve státě Texas probíhalo po dobu tří let monitorování sysla páskovaného. Přezimování této kolonie probíhalo do 5. dubna, pak následovalo buzení. Dospělci začali hibernovat

v červenci a mladí jedinci koncem srpna, aby si stihli vytvořit dostatečné tukové zásoby. Některé samice starší jednoho roku vyprodukovaly za období rozmnožování i dva vrhy. Velikost vrhu se pohybovala v průměru okolo 4,9 mláďat u mladších samic a 7 mláďat u starších samic. Poměr pohlaví ve vrhu byl 1:1. Zvláštností této populace bylo, že starší samice měly tendenci přežívat déle než starší samci (McCarley, 1966).



Obrázek č. 6: *Spermophilus tridecemlineatus* Rudolf Klaus, 2007. Dostupné z <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id316931/?taxonid=35113&type=1> (Zicha, 2021).

3.5 Zaměnitelné druhy s rodem *Spermophilus*

3.5.1 Psoun prériový

Psoun je zvíře s denní aktivitou. Jedná se o poměrně statné zvíře s krátkýma nohama. Hmotnost se průměrně pohybuje mezi 800 až 1400 gramy. Délka těla je 330 až 420 milimetrů a ocas bývá dlouhý 70 až 115 milimetrů. Samozřejmě i tu je sexuální dimorfismus, co se týče váhy. Samci mohou být až o 10 až 15 % těžší než samice, nejtěžší bývají před zimním obdobím, kdy mívají až 1675 gramů. Samice jsou vzhledově drobnější a před zimou dosahují hmotnosti kolem 1050 gramů. Délka života se pohybuje kolem 8 až 10 let (Hoogland, 1996; Velenská, 2007).

Existují dvě varianty zbarvení psounů, protože barva se během roku mění. Podsada je na zádech hnědé až hnědočervené barvy, srst směrem k břichu přechází do bělavé. Existují dva typy chlupů, přičemž první typ je černý u kořínku, následuje bělavý pás, pak proužek skořicové barvy, žlutohnědá řada a černá špička. Druhý typ chlupu je celý černý nebo napůl černý a krémový. Tyto chlupy jsou o něco delší než první typ chlupů. Ani jeden z typů nejsou na jednom určitém místě, ale jsou rozptýleny a smíchány po těle. Takto zbarvení jsou psouni během léta. Zimní srst je odlišná. Pruhovaný typ chlupu je v zimě u kořene černý, poté následuje žluto béžový pruh, pás hnědo rezavé a bílá špička. Ocas je od poloviny až ke hrotu černý, proto je psoun nazýván černoocasý prérijní pes – viz obrázek č. 7 (Brehm, 1930; Hoogland, 1996).

Jsou často nazýváni prérijními psy, kvůli zvukům vydávajícím z hrdla a připomínajícím

štěkání psa. Tyto hlasité signály varují kolonii před nebezpečím. Je známý takzvaný „jump-yip“ což je kombinace skoku do nory s vyštěknutím. Psouni jsou velice sociální a organizovaní. Rozdělené skupiny psounů vytváří velkou kolonii. V kolonii se organizují jednotlivé skupiny. Tato harmonizovaná skupina se nazývá kotérie. Každá jednotlivá skupina má průměrně osm až devět jedinců, ani jeden z nich nepřijímá dominantní postavení. Převážně se jedná o jednoho samce, tři až čtyři samice a několik ročních mláďat. Navzájem jsou sociálně propojení a pomáhají bránit území před nepřáteli. Interakce v období březosti samic jsou spíše nepřátelské. Mladé samičky zůstávají ve skupině, ve které se narodily, zatímco samci jsou nakonec vytlačeni. Z tohoto důvodu jsou samice vůči sobě pevně sociálně spjaté. Pouta ve skupině jsou posílená také pomocí komunikace, jako je dotýkání se čenichy, vrtění ocasem, tulení, společné hraní a vokální komunikace (Velenská, 2007).

Vzhledem k jejich velikosti budují takzvaná podzemní města, jejich teritorium se táhne kilometry daleko. I když má každá rodina svoji „čtvrť“, ve které má své nory, jsou všechny navzájem propojené. Díky tomu tvoří obrovský až několik set kilometrů čítající labyrint chodeb, nazývaný „podzemní město“. Při hrabání nor hlínu vynáší ven před vchod, čásem nánosy hlíny vytvoří i vysoký kopec, na kterém psouni „panáčkují“ a rozhlížejí se po okolí, zda nespatří predátora. Vchod nory je chráněn valem zeminy, který má funkci protipovodňové hráze, při přívalových deštích zabraňuje zaplavení doupat. Psouni mají výborný čich, poznají, že se blíží bouřka, proto kopec hlíny nacházející se poblíž vchodu, upěchovávají čumákem, aby nápor vody vydržel (Brehm, 1938; Velenská, 2007).

Průměr chodeb má 10 až 12 centimetrů, chodby mají hnízdící komory, které jsou obvykle široké 29 až 44 centimetrů a vysoké cca 24 centimetrů. Tyto komory jsou vystlány suchou trávou. Hnízdo staví jak samec, tak samice. Poblíž východu jsou menší výklenky, kde se zvíře může otočit nebo přečkat dobu, než predátor opustí okolí nory. Postranní komora bývá cca jedna a půl metru od vchodu. V postranní komoře většinou štekají, aby upozornily kolonii, a pak zmizí v chodbách. Postranní komory mívají průměr kolem 20 až 30 centimetrů (Brehm, 1938). V těchto rozšířených norách byly nalezeny kousky trav, semen a kořínků. Pravděpodobně si je zde psouni odkládají, aby měli v případě nepříznivého počasí dostatek potravy (Sheets et al., 1971; Jillson, 1871).

Chodba dál od vchodu klesá kolmo do hloubky, může se svažovat až do 4 metrů pod zemí. Poté se chodba zahne do pravého úhlu a pokračuje ve vodorovném směru, kdy délka vodorovné chodby se dosahuje 4 metrů či více. Po stranách vodorovné chodby se může nacházet několik hnízdních nor, které ale bývají vyhrabány tak, aby byly o kousek výš než vodorovná chodba (Brehm, 1938). Psouni nehrabou nory neustále, pokud jsou staré nory k dispozici a pořád použitelné, využívají je další generace (Hoogland, 1995). V případě, že se do nory dostane například chřestýš, psoun chodbu, kde se predátor nachází, pečlivě ucpe (Clark et al., 1984; Hoogland, 1995).

Období rozmnožování se liší podle zeměpisné šířky, v Oklahomě se psouni páří v lednu, v Jižní Dakotě v únoru nebo březnu a v Montaně v březnu nebo dubnu. Páření obvykle probíhá pod zemí, ale námluvy připomínající kopulaci probíhají nad zemí (Hoogland, 1995). Samice mají 8 šedavých bradavek viditelných jenom během těhotenství a laktace

(Hoogland, 1996). Jsou březí 28 až 35 dní. Většinou rodí 1 až 8 holých a slepých mláďat. Březí samice preferují izolované hnízdění, většinou bývají vůči skupině značně nepřátelské. Jak jsem již zmínila, tyto hlodavci jsou velice společenští, nejenže se navzájem hlídají, ale také se společně pasou, starají jeden o druhého a dokonce se i líbají. I když mají mezi sebou takto silná pouta, v době kdy má samice mláďata a kojí, stává se hrozbou pro jiné samice s mláďaty, které se vyskytují v jejím blízkém okolí. Velice často se stává, že když má kojící samice možnost, vnikne do hnízda a mláďata druhé samice sežere. Až 30 % vrhů je sežráno vlastní matkou (Hoogland, 1995; Velenská, 2007).

Ve 41 dnech stáří mláďat je samice odstává. Začínají vidět ve 35 dnech a noru začínají sami opouštět v sedmi týdnech stáří, v tuto dobu váží cca 145 gramů, začínají vylézat na povrch a hrát si. Samci se o mláďata nestarají, ale když začnou běhat po povrchu, tak je pečlivě hlídají a chrání. Mláďata dospívají v 15 měsících. Samice bývají pohlavně aktivní až ve dvou letech. Bylo zjištěno, že samice, které kopulovaly s více než jedním samcem, zvýšily pravděpodobnost zabřeznutí a velikost vrhu (Hoogland, 1995; Velenská, 2007).

Psouni jsou převážně býložravci, až 98 % stravy tvoří listy, stonky a kořeny trav či bylin. Ale někdy si pochutnají i na živočišné bílkovině v podobě kobylky, červa nebo brouka. Většinou se pasou v blízkosti nor, ale v případě nedostatku potravy se odvažují i dál (Hoogland, 1995; Hoogland, 1996). Psouni v zimě nehibernují, jen v případě extrémního chladu či nedostatku jídla upadají do stavu strnulosti na 24 až 72 hodin. *Cynomys ludovicianus* je v červeném seznamu zařazen do LC skupiny, což znamená, že se jedná o málo dotčený druh, proto nepotřebuje žádné ochranné programy (Cassola, 2016).



Obrázek č. 7: *Cynomys ludovicianus*. Kořínek M. 2015. Dostupné z <https://www.biolib.cz/cz/image/id265213/> (Zicha, 2021).

3.5.1.1 Výskyt

Původní výskyt byl pouze na Velkých Planinách, nyní se jeho výskyt rozšířil od Montany a jižní Saskatchewan až po severní Mexiko. Místa kde se psoun nacházel, zahrnovaly část Montany, Severní Dakoty, Colorada, Wyomingu, Kansasu, Nebrasky, Oklahomy, Texasu, Arizony a Nového Mexika (Hall, 1959). Prérijní psi byli považováni za zemědělské škůdce,

zemědělci se je snažili intenzivně hubit, proto často umírali na otravy.

Nyní se psouni nachází v úzkém pásmu nízko travnaté prémie od centra Texasu až po jih a sever Kanadských a Amerických hranic. Kolonie psounů jsou převážně spjaty s chráněnými krajinami (Hoogland, 1995).

3.5.1.1 Sysel versus psoun

Syslové jsou menší, lehčí, nedorůstají takové délky ani hmotnosti. Srst je písčovitěho zbarvení, tudíž je mnohem světlejší než u psounů, oproti psounům ji mají mnohem měkčí a jemnější. Sysel má typicky bíle orámované oči. Hlava sysla je užší a ocas bývá delší. Syslové mají zakulacený ocas světlých barev, psoun ho má spíše do špičky, který je od necelé půlky až ke konci zbarvený do černa. Psouni mají výraznější nadočnicové oblouky a řezáky jsou vysunutější více dopředu. Psouni staví hnízda nezávisle na pohlaví, zato u syslů staví hnízda samice. Syslové přes zimu hibernují, mají pravý zimní spánek, který trvá až 240 dní. Psoun prériový má spíše zimní klid, protože ho v zimním období můžete spatřit, jak běhá poblíž svých nor. Co se týče pachu, syslové ho mají mnohem intenzivnější než psouni. Jejich hlasové projevy se také od sebe velice liší. Sysel ze sebe vydává vysoké tóny připomínající cvrkot či písčot, někdy vydává zvuk podobnému syčení či funění. Psouni mají své vokální projevy mnohem hlubšího tónu, připomínající štěkání. Při takzvaném štěkání zvedá psoun přední tlapky nahoru. Psouni mají zakrnělé lícní torby (Kulich, 2021).

3.5.2 Svišť horský

Svišť horský latinsky *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758) je poměrně velký hlodavec. Jeho tělo je mohutné a hlava kulatá. Končetiny jsou mohutné se silnými tmavými drápy. Na přední končetině chybí palec. Délka těla se pohybuje v rozmezí 40-60 cm. Zvlášť se ještě měří ocas, který může dorůst délkou až 18 cm. Tento tvor váží okolo 4-8 kg. Jeho barva je nejčastěji žlutohnědá. Charakteristické je světlé břicho – viz obrázek č. 8. Svišť je poměrně dlouholetý hlodavec, dožívá se 15 až 20 let (Velenská, 2007; Bačkor a kol., 2008).

Toto zvíře se řadí mezi pravé hibernanty. Upadá do zimního spánku, který se pohybuje v rozmezí od šesti do sedmi měsíců, což znamená od října do dubna. Stejně jako sysel čerpá během zimního spánku energii z nahromaděných tukových zásob, které si vytvořil během aktivního období roku. Jakmile nastane první mráz, přestane svišť přijímat potravu a začne ve větší míře přijímat tekutiny. Před hibernací se svišti vyprazdňují. Než se uloží k zimnímu spánku, pečlivě ucpou noru kamením s jílem, senem a trávou. Chodbu ucpávají většinou v 1 až 2 metrech od vchodu. Svišť nehibernuje sám, ale ve skupině neboli rodině. Jedná se většinou o 5 až 15 jedinců. Hibernují v hnízdní komoře, která je vystlána senem. Všichni jedinci spí stočeni do klubíčka s čenichem vtaženým mezi zadní nohy. Většinou starší jedinci leží na okrajích a mláďata jsou ve středu, díky tomu mají větší šanci na přežití. Přes zimu svišť spotřebuje všechny své tukové zásoby, proto jsou na jaře velice vyhublí až zbídačení (Brehm, 1938; Velenská, 2007).

Svišť se živí převážně nadzemními částmi vysokohorských trav. Podle sezóny jeho strava může zahrnovat i různé květy, plody, kořínky či lišejníky. V potravě se vyskytuje i menší podíl živočišné bílkoviny, kterou svišť získává z larev různého hmyzu (Bačkor a kol., 2008).

Tento druh se rozmnožuje v jarních měsících několik týdnů poté, co se probudí z hibernace. Samice je březí 33 až 34 dní. K porodu mláďat dochází jednou ročně a každý vrh obsahuje jedno až sedm mláďat. Když je mláďatům 21 dní, vidí a objevují se jim hlodáky. V šesti týdnech již opouštějí noru, před kterou probíhá socializace s ostatními členy kolonie. Úplně samostatnými se stávají v osmi týdnech, avšak pohlavně dospělý jsou až ve dvou letech (Brehm, 1938; Velenská, 2007; Bačkor a kol., 2008).

Vchody do svištích nor bývají úzké. Zeminu získanou z hrabání využívají svišti na zpevnování chodeb tak, že ji upěchovávají a natlačují ke stěnám. Vnitřek chodeb je proto hladký a pevný. Zbylou část zeminy vyhazují pomocí tlap na povrch. V létě staví svišti letní nory. Chodby jsou 1 až 4 metry dlouhé, mají postranní chodby a východy nacházející se pod kameny. V blízkosti východu jsou komory, sloužící k otočení a jako úkryt. V dubnu dochází v komorách k páření a poté zde samice rodí mláďata. Na podzim si svišti vyhrabávají chodby do hloubky jeden a půl metru pod zem. Od východu je pár metrů dlouhá chodba, která se následně větví. Jedna z rozvětvených chodeb je hlavní, je dlouhá kolem 8 až 10 metrů a od rozcestí mírně stoupá. Na konci hlavní chodby je prostorná komora vejcovitého tvaru vystlaná senem, zde svišti společně hibernují. Tyto zimní nory se nacházejí na loukách v menší nadmořské výšce než letní (Brehm, 1938; Velenská, 2007).



Obrázek č. 8: *Marmota marmota*. Bohdal J. 2003. Dostupné z <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id2577/?taxonid=35005&type=1> (Zicha, 2021).

3.5.2.1 Výskyt

U tohoto druhu jsou na základě kraniologických podobností rozlišovány dva poddruhy. Tím prvním je *M. m. marmota* (Linnaeus, 1785) neboli svišť horský alpský. Jak již název napovídá, tento poddruh je rozšířen převážně v Alpách. Dalšími místy výskytu jsou Apeniny a

Pyreneje. Druhý poddruh nese název *M. m. latirostris* (Kratochvíl, 1961), neboli svišť horský tatranský. Tento svišť je rozšířen v západní části Karpat, Tatranském národním parku a Národním parku Nízké Tatry (Bačkor, 2009). Svišť obývá území nad horní hranicí lesa tam, kde již nejsou souvislé pásy klečových porostů. Obvykle se jedná o nadmořské výšky 1400 -2300 m n. m. Osídluje především holé zatravňené stráně. Podruh *M. m. latirostris* vytváří na Slovensku izolované populace ve Vysokých, Belianských, Západních a Nízkých Tatrách. Často je v této oblasti odborníky považován za nepůvodní, podle historických záznamů se usuzuje, že v roce 1895 došlo k vypouštění alpských svišťů v Kráľovoľské oblasti. V roce 2003 byla populace svišťů v Tatrách odhadována na cca 1000 jedinců. K razantnímu snížení jejich počtu došlo kvůli tomu, že ještě v 19. století nebyli sysli v této lokalitě chráněni. Poslední svišť v Belianských Tatrách byl spatřen v roce 2006, což byl důkaz kritického poklesu populace v dané oblasti. V roce 2008 došlo v této oblasti k reintrodukci několika jedinců ze západní části Tater (Ballová, 2007).

3.5.2.2 Sysel versus Svišť

Sysel je malého vzrůstu a hmotnosti, jeho velikost je maximálně 24 centimetrů a váha kolem 350 gramů, kdežto svišť může být až 60 centimetrů dlouhý a váží až 8 kilogramů. Liší se také ve zbarvení. Sysel má světlejší pískovitou barvu. Svišť má záda a temeno tmavé, konkrétně černo rezavé. Čenich syslů je drobný, vykazuje jemné rysy stejně jako hlava. Svišť má výrazný, lehce vystupující hnědo černý čenich. Typickým znakem syslů je oko orámované světlou barvou. Oblast hrdla, přední část hrudníku a vnitřní strana předních končetin je u sysla světle krémová až bělavá. Svišť má tyto části spíše světle rezavé či žluto bílé barvy. Tento rys svišti postrádají. Chůze sviště je spíše těžkopádná, tlapy jsou široko od sebe a břicho sahá až k zemi. Naopak sysel při běhu poskakuje. Toho není svišť kvůli větší hmotnosti schopen. Svišť je velice sociální, členové kolonie se o sebe často otírají a dotýkají se čumáky, nepřetržitě mezi sebou komunikují. Syslové se členy kolonie také komunikují, například pomocí hvizdu v případě blížícího se nebezpečí. Nicméně nevyžadují ani nevyhledávají neustálý fyzický kontakt. Projevuje se to i při hibernaci, kdy má každý sysel svou noru, ve které sám hibernuje. Naopak svišť sdílí svou hibernační komoru s takzvanou „rodinou“ (Brehm, 1938; Velenská, 2007; Kulich, 2021).

3.6 Ohrožení a ochrana sysla

Ještě v 50. letech 20. století byl na našem území sysel obecný hojně rozšířen. Výjimkou byly pouze hory a hustě zalesněné oblasti. Vzhledem k tomu, že působil škody na zemědělských plodinách, začal být pěstiteli cíleně tráven a huben. To mělo za následek současnou situaci rozšíření syslů, kteří mohou být na našem území spatřeni pouze na 35 lokalitách (Matějů et al. 2008).

Mezi hlavní příčiny ohrožení sysla ve volné přírodě patří úbytek a změna prostředí, ve kterém se přirozeně vyskytuje. Tento proces začal již v dobách rozvoje zemědělství, kdy se sjednocovala jednotlivá pole do velkých celků, rozorávaly se meze a započala chemizace. V této době došlo také k úbytku potravních zdrojů vhodných pro sysly. Všechny tyto zásahy do krajiny měly za následek vznik několika málo izolovaných populací syslů. Ty ztrácely

genovou pestrost a postupně docházelo k jejich úplnému zániku. Nedostatečná genová variabilita měla také za následek různé genetické vady, nejčastěji vlivem inbreední deprese. Byla zaznamenána vícečetná úmrtnost nově narozených mláďat. Malé populace jsou také náchylnější k náhlým změnám počasí či k predaci. Problémem byla i nedostatečná sečba určitých lokalit obývaných sysly. Ve vysoké trávě ztráceli sysli přehled a stávali se častou kořistí různých predátorů. Nejčastějšími predátory syslů jsou divoké kočky, toulaví psi, lišky a draví ptáci (Uhlíková a kol., 2012).

Sysel obecný se v rámci České republiky řadí mezi přísně chráněné druhy živočichů. Tento druh je uveden v Příloze II Úmluvy o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť. Tuto ochranu obsahuje Bernská úmluva. Dále je uveden v příloze II (druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž ochrana vyžaduje vyhlášení zvláštních oblastí ochrany) a v Příloze IV (druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, které vyžadují přísnou ochranu) a to dle směrnice 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, kterou vydala Rada Evropy. V Čechách bylo na základě této směrnice zvoleno osm lokalit, na kterých žije sysel obecný, a ty se staly součástí programu Natura 2000. Tento projekt zajišťuje ochranu živočichů, rostlin i jednotlivých přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu velmi cenné, ohrožené, vzácné či vázané svým výskytem jen na určitou oblast. Podle zákona o ochraně přírody a krajiny (§ 48 zákon ČNR č. 114/1992 Sb.), vyhlásilo MŽP vyhláškou č. 395/1992 Sb. sysla obecného jako druh živočicha, který je zvláště chráněn a byl determinován dle stupně ohrožení do kategorie kriticky ohrožených druhů. Živočicha s touto klasifikací je zakázáno rušit, zraňovat či usmrctvat. Nesmí být odchycen a chován v zajetí. Také se nesmí poškozovat jeho stanoviště (Uhlíková a kol., 2012; Hapl a kol., 2019).

Sysli jsou chráněni i v jiných zemích střední Evropy. Podle zákona NR SR č. 543/2002 a vyhlášky č. 24/2003 je sysel na Slovensku považován za kriticky ohrožený druh. Status ochrany ohrožený byl syslu přidělen i v několika spolkových zemích Rakouska, konkrétně v Dolních Rakousech, Vídni a Burgelandu. I přesto, že v Polsku je sysel považován za vyhynulého, tato země stále udržuje jeho status ochrany. Vzhledem k tomu, že v minulých letech proběhly v některých částech Polska pokusy o jeho repatriaci, je i nadále vnímán jako silně chráněný (Matějů, 2007).

První pokus o návrat sysla do České republiky probíhal v letech 1988-1992. Tento projekt byl uskutečněn v oblasti Českého krasu. Cílem bylo zajistit dostatečně silnou populaci syslů na našem území. Při tomto projektu byli sysli vypouštěni z klecí umístěných v zemi, aby nedošlo k úniku nově vypuštěných jedinců. Projekt nebyl považován za úspěšný. Po monitoringu této oblasti v roce 1993 bylo spatřeno jen velmi malé množství jedinců. Možná to bylo dáno tím, že vypuštění sysli v zajetí ztratili svou přirozenou plachost a ostražitost. To vedlo k tomu, že se z nich stávala snadná kořist (Matějů, 2010).

Následoval další neúspěšný pokus o repatriaci, který proběhl mezi lety 1989 – 1990 ve Strakonickách. Sysli byli vypuštěni v okolí Řepických rybníků. Do této lokality byli přesunuti ze strakonického letiště. Pokus o návrat nebyl úspěšný z toho důvodu, že nory, které si sysli na nové lokalitě vybudovali, zaplavila voda z nedalekých rybníků. Za neúspěchem byla nevhodně

zvolená lokalita, malý počet vypuštěných jedinců a nevhodná metoda repatriace (Matějů a kol., 2010).

Další snaha o repatriaci proběhla v letech 1994-1998. Cílovým místem bylo Křivoklátsko, konkrétně lokalita kempu u Orlické přehrady. V těchto místech byla zmapována sýslí kolonie čítající několik stovek jedinců. Snahou bylo repatriovat 39 jedinců. I tento projekt dopadl neúspěšně. Podle monitoringu repatriovaní sýslí zřejmě nepřežili zimování. Příčinou neúspěchu bylo, že se vypouštělo pouze malé množství sýslů v dlouhých časových intervalech (Matějů, 2010).

Následoval projekt ve Slavkovském lese v roce 2000 až 2001. Do oblasti Vítkova vrchu bylo vypuštěno 60 sýslů. Jejich původní lokalitou byla Olšova vrata. Vypuštění probíhalo ve voliére, která se zapustila asi třicet centimetrů do země. Sýslí měli k dispozici dočasný přístřešek a původní nory. Byli také přikrmováni různými obilovinami. Tento projekt byl částečně úspěšný, neboť sýslí opustili lokalitu vypuštění a osídlili oblast letiště v Karlových Varech. Zde došlo i k jejich rozmnožení. Počet jedinců je však v této oblasti i nadále nízký (Matějů a kol., 2010).

Od roku 2008 probíhá v Čechách záchranný program na ochranu sysla obecného. Cílem je zachovat *S. citellus* jako volně žijící druh na našem území. Program se snaží udržet co největší počty tohoto druhu a následně rozšířit stávající kolonie. Dlouhodobějším cílem je snaha o vytvoření několika metapopulačních systémů. Jednotlivé metapopulace by měly čítat po dobu deseti let alespoň 3000 jedinců. Aby byl záchranný program úspěšný, je nutné zamezit faktorům, které výskyt sysla na daných lokalitách ohrožují. Nezbytností je provést každý rok monitoring kolonie sýslů na daných územích. Současně s projektem probíhá i několik studií genetické variability, demografie a parazitóz sysla obecného v ČR (Matějů a kol., 2007).

3.7 Chov sysla

Sysel nepatří mezi zrovna běžně chované druhy. Jako u většiny druhů je důležité, abychom syslovi poskytli chovné podmínky co nejvíce připomínající jeho přirozené prostředí. Pro úspěšný chov je nutné dobře znát biologii živočicha, kterého chceme chovat. Základem je správné složení chovné skupiny. U sysla by měl počet samic převládat nad počtem samců, aby mohlo dojít k vytvoření adekvátní hierarchie. (Dungel and Gaisler, 2002; Matějů a kol., 2010).

Chovné zařízení musí odpovídat nárokům na všechny fyziologické a biologické potřeby daného druhu. Chovatel by měl být schopen zajistit plný projev přirozeného chování sysla. Díky těmto faktorům se zabrání případné stereotypii. Přirozené chování sýslů nejlépe evokují venkovní voliéry. Sysel má možnost vyhrabat si nory a v případě nepříznivých podmínek hibernovat. Zimní spánek zajistí správné fungování sýslího biorytmu. V norách také dochází k rození a odchovu mláďat. V případě venkovní ubikace je však nutné zajistit ji proti podhrabání. Základy by měly být postaveny alespoň 150 cm pod povrchem. Velikost ubikace musí odpovídat počtu chovaných jedinců. Podle nařízení Ústřední komise pro ochranu zvířat musí být všechny druhy veverkovitých chovány v ubikacích o velikosti alespoň 3 m² pro dva jedince. Voliéra by měla být umístěna na vhodném substrátu. Doporučuje se písčitohlinitá

půda se střední zrnitostí, na tomto podkladu se budou syslům dobře vyhrabávat nory. Musí se dát pozor na hladinu spodní vody, aby nedošlo k vytopení syslích nor a úhynu chovaných jedinců. Ve voliére by měl být stále udržován krátký travní porost, do výšky maximálně 15 cm. Stěny voliéry se většinou dělají z bodového pletiva, které je odolné vůči prokousnutí a vršek je zastřešen, aby nedošlo k vniknutí predátorů (Dungel and Gaisler, 2002; Holečková a Dousek, 2006).

Sysla je možné chovat i ve vnitřních prostorách domu. Ubikace v interiéru však nikdy nemůže umožnit přirozené projevy chování. U takto chovaných jedinců často dochází ke stereotypii až depresivnímu chování. Ve vnitřních prostorách se sysli nedají chovat v dostatečném počtu, což má vliv na hierarchii skupiny. Málokdy se u takto chovaných jedinců povede odchov. Klec by měla mít alespoň 120 x 120 cm. Doporučuje se pořídit dokola oplechované dno alespoň 30 cm hluboké. Klec je možné vystlat hoblinami, dřevěnými peletami nebo písčitohlinitou půdou. Na dno ubikace je vhodné umístit větší vrstvu sena se slámou. Syslům dáme k dispozici několik budek, aby si mohli vytvořit hnízdo či úkryt. Ve vnitřních ubikacích je pozorováno, že jsou sysli při tvorbě úkrytu nestálí a často se stěhují z rohu do rohu. I při vnitřním způsobu chovu je nutné pořídit alespoň dva jedince. I v případě takto malé skupiny se mezi sysly vytvoří určitá hierarchie, kdy samice má vůdčí postavení. Při vnitřním způsobu chovu lze sysly do jisté míry ochočit, jsou poměrně čistotní a přizpůsobiví. Při ochočení sysli částečně potlačí své přirozené chování. I tak je ale nutné dbát zvýšené opatrnosti na únik. Je nutné, aby bylo syslovi dopřáno jakési období klidu. V místnosti s klecí se zmírní teplota, sníží se světelná intenzita a omezí přísun potravy. Sysli se uloží ke spánku. Bylo pozorováno, že si jednou za osm týdnů chodili pro jídlo. Po přibližně dvou měsících opět zvýšíme teplotu a sysli se probudí. Tento proces alespoň částečně simuluje zimní spánek a pomáhá k zlepšení biorytmů (Kulich, 2021).

Syslovi podáváme stravu, která je mu co nejvíce přirozená. Jedná se převážně o zelené rostliny, květy a kořínky. I když tento živočich není přímo závislý na určitých druzích vegetace, má tři oblíbené skupiny rostlin. První oblíbenou zelenou složkou je smetánka lékařská, dále jetel plazivý a jilek vytrvalý. Druhá skupina obsahuje jahodník trávnický, kostřavu žlábkatou, svízel syřišťový, máčku ladní a řepík lékařský. Poslední skupinu tvoří ovsík vyvýšený, lipnice úzkolistá, čičorka pestrá, svízel povázkový a kostřava červená. V případě, že chceme syslovi nabídnout jinou, ale přesto pro něj zdravou a stravitelnou stravu, volíme různé druhy zeleniny jako je mrkev, okurka, červená řepa a jiné. Okurku podáváme pouze v omezeném množství, aby nedošlo k řídnutí stolice. Sysel může konzumovat také různé druhy obilovin, směsi semen pro hlodavce a malé množství jablek. Tito tvorové mají diprotodontní chrup, hlodavé řezáky stále dorůstají, proto je jim potřeba dodávat větvičky ovocných stromů, aby si mohli zuby obrušovat. Neméně důležitý je dostatečný přísun sena, hlavně v zimních měsících (Anděra a Horáček, 2005; Górecki et al., 2012).

I při chovu v zajetí mohou sysli trpět různými endo- a ektoparazitami. Z endoparazitů sysla nejčastěji napadá kokcidie rodu *Eimeria* Schneider, 1875 a rod *Lambliia* (*Giardia* Künstler, 1882), která způsobuje nemoc zvanou giardiózu. Napadení oběma těmito parazity způsobuje celkové slábnutí organismu, apatii a silné průjmy, které vyvolávají následnou dehydrataci až

úhyn. Z ektoparazitů se u syslů můžeme setkat s blechami, které si člověk přinese do domácnosti nevědomky zvenčí. Sysli chovaní ve venkovních ubikacích jsou napadáni klíšťaty konkrétně klíštětem norovým (*Ixodes laguri* Olenov, 1929). Je proto nutné tyto neobvyklé domácí mazlíčky pravidelně odčervovat a podávat antiparazitika (Gulich, 1960).

4. Závěr

Bakalářská práce byla napsána s cílem sjednotit základní informace o druzích syslů rodu *Spermophilus*, jejich bionomii, rozšíření, ohrožení, ochraně a jejich chovu v zajetí. Zaměřuje se na základní informace o charakteristice, výskytu, koloniích, hibernaci, rozmnožování a potravní ekologii sysla obecného. Ve zkratce je zde popsána i charakteristika dalších významných druhů z rodu *Spermophilus*. Práce je zaměřena na druhy, které bývají se sysly často zaměňovány, nejčastěji se jedná o psouna a sviště. Dále je v práci poukázáno na ohrožení a ochranu sysla ve volné přírodě a také na jeho chov v zajetí (Matějů a kol., 2010).

Druhy syslů z rodu *Spermophilus* bývají často zaměňovány se zcela odlišnými druhy. Nejčastěji se jedná o psouna prériového a sviště horského. K této chybě zřejmě dochází proto, že společnost nemá základní znalosti o rozšíření, bionomii a chování těchto živočichů. Záměna sysla s psounem se dá ještě pochopit. Oba druhy obývají podobná stanoviště a i vzhledově jsou si celkem podobní. Rozdíl je ve velikosti těla, psoun je oproti syslovi podstatně větší. Sysli mají užší hlavu a delší ocas, který je na konci kulatý. Psouni mají na konci ocasu typickou černou špičku. Rozdíly nalezneme i v chování. U syslů staví hnízdo samička, kdežto u psounů není stavba závislá na pohlaví. Sysli na rozdíl od psounů hibernují. Největší rozdíl mezi sysly a psouny je v tom, že sysli si mohou shromažďovat potravu v lícních torbách, kdež to psouni nikoliv. Daleko větší rozdíly jsou mezi syslem a svištěm. Svišť je oproti syslovi daleko delší a mohutnější. I barevně se velmi odlišují. Svišti mají daleko tmavší zbarvení těla a často se v jejich srsti objevují rezavé odstíny. Syslové a svišti se nevyskytují ve stejných oblastech. Svišť vyhledává stanoviště vyšších nadmořských výšek, kdežto sysla spíše nalezneme v nížinách. Jejich sociální chování se od sebe značně liší. Svišti vyhledávají fyzický kontakt s jedinci ze své kolonie. Syslové stálý fyzický kontakt nevyhledávají. Dobrou znalostí bionomie, etologie a rozšíření druhů by se těmto záměnám předešlo (Brehm, 1938; Velenská, 2007; Kulich, 2021).

5. Citace

- Allen A. 1877. Sciuridae. Monographs of North American Rodentia. Department of the Interior Report of the United States Geological Survey of the Territories. **11**:746–768.
- Ambros M, Baláž I, Zalubilová L. 2006. Štruktúra populácie sysla pasienkového (*Spermophilus citellus*) na letisku M. R. Štefánika v Bratislave. *Lynx*. **25**: 265-273.
- Ambros M, Baláž I, Jančová A. 2008. Restitution of the European Ground Squirrel (*Spermophilus citellus*) in Slovakia. *Lynx*. **39(2)**: 235-240.
- Ambros M. 2008. Stav poznania rozšírenia sysla pasienkového (*Spermophilus citellus*) na Slovensku v rokoch 1996-2008. *Lynx*. **39(2)**: 219-233.
- Arok M, Nikolić T, Győri-Koós B, Milinski L, Čirović D. 2021. Diet of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) in the southern Pannonian plain. *Archives of Biological Sciences*. **73(1)**: 111-122.
- Anděra M, Červený J. 2003. Červený seznam savců České republiky. *Příroda, Praha*. **34**: 155-176.
- Anděra M. 2003. Sysel obecný, z pronásledovaného škůdce ohrožený druh. *Vesmír*. **82**: 519 – 521.
- Anděra M, Červený J. 2004. Atlas of the Mammals of the Czech Republic – A provisional version IV. Rodents (Rodentia) – Part 3. Squirrels (Sciuridae), beavers (Castoridae), corpus (Myocastoridae). Národní muzeum. Praha. 76 s. ISBN: 80-7036-166-2.
- Anděra M, Horáček I. 2005. Poznáváme naše savce. 2. doplněné vydání. Sobotáles. Jihlava. 124-126 s. ISBN: 80-86817-08-3.
- Baccus T. 1979. Notes on the distribution of some mammals from Coahuila, Mexico. *Southwestern Naturalist*. **23**: 706-708.
- Baudoin C, Sosa V, Serrano V. 2004. Records of *Spermophilus mexicanus* (Rodentia Sciuridae) in the Bolson de Mapimi (Durango, Mexico) and comparison with Texan and Coahuilan forms of the *Parvidens* subspecies. *Acta Zoologica Mexicana*. **20**: 232-235.
- Bačkor P, Karč P, Urban P. 2008. Výberová bibliografia svišťa vrchovského (*Marmota marmota*) v Nízkých Tatrách (Rodentia: Sciuridae). *Lynx*. **39(1)**: 199-204.
- Bačkor P. 2009. Current distribution of the Alpine Marmot (*Marmota marmota*) in the Nízke Tatry Mts., Slovakia (Rodentia: Sciuridae). *Lynx*. **40(1)**: 5–13.
- Baker H. 1956. Mammals of Coahuila, Mexico. University Kansas Publications. Museum Natural History. **9**: 125- 335.

- Ballová P. 2007. Vývoj rozšíření a početnosti svišťa vrchovského tatranského so zameraním na Západné a Belianske Tatry. *Naturae tutela*. **16(2)**: 169-178.
- Barker O, Derocher A. 2010. Habitat selection by arctic ground squirrels (*Spermophilus parryii*). *Journal of Mammology*. **91(5)**: 1251-1260.
- Brehm A. 1938. Brehmův Život zvířat Díl 4. – Ssavci – sv. 2 Hlodavi, Ploutvonožci. Josef Hokr. Praha. 618 s.
- Buck C, Barnes B. 1999. Annual cycle of body composition and hibernation in free-living arctic ground squirrels. *Journal of Mammalogy*. **80(2)**: 430-442.
- Buck C, Barnes B. 2000. Effects of ambient temperature on metabolic rate, respiratory quotient, and torpor in an arctic hibernator. *The American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. **279**: 255-262.
- Cassola F. 2016. *Urocitellus richardsonii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Available from <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T42561A22262546.en>. (accessed March 2021).
- Cassola, F. 2016. *Cynomys ludovicianus* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: Available from <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T6091A22261137.en>. (accessed March 2021)
- Clark TW, Richardson L, Casey DE, Campbell TM, Forrest SC. 1984. Seasonality of black-footed ferret diggings and prairie dog burrow plugging. *Journal of Wildlife Management*. **48**: 1441-1444.
- Davis LS, Murie JO. 1985. Male territoriality and the mating system of Richardson's ground squirrels (*Spermophilus richardsonii*). *Journal of Mammalogy*. **66**: 268-279.
- Dobson F, Oli M. 2007. Fast and slow life histories of mammals. *Ecoscience*. **14(3)**: 292-299.
- Donker S, Krebs C. 2011. Habitat-specific distribution and abundance of arctic ground squirrels (*Urocitellus parryii plesius*) in southwest Yukon. *Canadian Journal of Zoology*. **89**: 570-576.
- Dungel J, Šebela M. 1993. Ssavci střední Evropy. Jota. Brno. 158 s. ISBN: 80-85617-16-1.
- Dungel J, Gaisler J. 2002. Atlas savců České a slovenské republiky. Academia. Praha. 152 s. ISBN: 80-200-1026-2.
- Edwards L. 1946. Some notes on the life history of the Mexican ground squirrel in Texas. *Journal of Mammalogy*. **27**: 105-115.

Geiser F, Kenagy J. 1988. Torpor, thermal biology, and energetics in Australian long-eared bats (*Nyctophilus*). *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic and Environmental Physiology* **170**: 153-162.

Górecki M, Juszkiwicz A, Graclik A, Kala B. 2012. Exposure to Humans and Pattern of European Sousek (*Spermophilus citellus*) in Zoo Conditions. *Zoo Biology*. **31 (2)**: 249-254.

Grulich I. 1980. Savci a zemní stavby v kulturocenózách. *Questiones geobiologicae*. **25**: 1-159.

Grulich I. 1960. Sysel obecný *Citellus citellus* L. v ČSSR. *Práce Brněnské základny ČSAV*, **32(11)**: 473-563.

Gündüz I, Jaarola M, Tez C, Yenyurt C, Polly DP, Searle JB. 2007. Multigenic and morphometric differentiation of ground squirrels (*Spermophilus*, *Scuiridae*, *Rodentia*) in Turkey, with a description of a new species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. **43**: 916–935.

Hall RE, Kelson KR, Manville RH. 1959. *The Mammals of North America*. The Ronald Press Co. New York. **40(4)**: 621- 623.

Hančová H, Vlková M. 1999. *Biologie v kostce II pro střední školy. Zoologie, Biologie člověka*. Fragment. Praha. 151 s. ISBN: 80- 7200- 341 -0.

Hapl E, Lobbová D, Poledníková K, Chrenková M. 2019. *Sysli pro krajinu, krajina pro sysly*. ALKA Wildlife, o. p. s.. Peč. 16 s. ISBN: 978-80-907119-5-2.

Hašková J. 2021. pers. com.

Hoffmann E, Muck E, Millesi E. 2004. Why males incur a greater predation risk than females in juvenile European souseks (*Spermophilus citellus*). *Lutra*. **47**: 85-94.

Hoogland JL. 1995. *The black-tailed prairie dog: social life of a burrowing mammal*. University of Chicago Press. Chicago, Illinois. 557 p. ISBN: 978-0226351186.

Hoogland JL. 1996. *Cynomys Ludovicianus*. *Mammalian Species*. **535**: 1-10.

Holečková D, Dousek J. 2006. *Doporučení ústřední komise pro ochranu zvířat - Podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí*. 3. vydání. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha. 16 s. ISBN: 80-7084-556-2.

Hut A, Van der Zee A, Jansen K, Gerkema P, Daan S. 2002. Gradual reappearance of post-hibernation circadian rhythmicity correlates with numbers of vasopressin-containing neurons in the suprachiasmatic nuclei of European ground squirrels. *J Comp Physiol B*. **172**: 59-70.

Hybášek I. 1995. *Ušní, nosní a krční lékařství*. Galén. Praha. 220 s. ISBN: 80-7184-949-9.

- Janský L. 1980. Letní a zimní spánek a spánková letargie. *Živa*. **2**: 73-76.
- Jillson BC. 1871. Habits of the prairie dog. *American Naturalist*. **5**: 24-29.
- Karels T, Byrom A, Boonstra R, Krebs C. 2000. The interactive effects of food and predators on reproduction and overwinter survival of arctic ground squirrels. *Journal of Animal Ecology*. **69**: 235-247.
- Kryštufek B, Vohralík V. 2013. Taxonomic revision of the Palaearctic rodents (Rodentia). Part 2. Sciuridae: Urocitellus, Marmota and Sciurotami. *Lynx*. **44**: 27-138.
- Kulich P. 2021. pers. com.
- Kurta A. 1995. Mammals of the Great Lakes Region. Fitzhenry and Whiteside Toronto. Ontario. 376 p. ISBN: 1550410784.
- Lacy E, Wieczorek J, Tucker P. 1997. Male mating behavior and patterns of sperm precedence in arctic ground squirrels. *Animal Behavior*. **53**: 767-779.
- Lacy E, Wieczorek J. 2001. Territoriality and male reproductive success in arctic ground squirrels. *Behavioral Ecology*. **12(5)**: 626-632.
- Long RT, Barnes MB. 2005. Body temperature and activity patterns in free-living arctic ground squirrels. *Journal of Mammalogy*. **86(2)**: 314-322.
- Losos B, Maget J, Ryšavý J. 1985. Ekologie živočichů. Praha: SPN. 316. 54 F 039964.
- Raths P, Stach J. 1980. Zimní spánek zvířat. Praha: Horizont. **129(2)**: 1-0822.
- Linzey V, Timm R, Álvarez-Castañeda T, Castro-Arellano I, Lacher T. 2016. *Ictidomys mexicanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: . Available from <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T20487A22262744.en>. (accessed March 2021).
- Livoreil B, Baudoin C. 1996. Differences in Food Hoarding Behavior in two Species of Ground Squirrels *Spermophilus tridecemlineatus* and *S. spilosoma*. *Ethology Ecology and Evolution*. **8**: 199-205.
- Matějů J, Nová P, Uhlíková J. 2007. Záchranný program sysla obecného v ČR. *Ochrana přírody*. **6**: 16 – 20.
- Matějů J, Nová P, Uhlíková J, Hulová Š, Cepáková E. 2008. Distribution of the European Ground Squirrel (*Spermophilus citellus*) in the Czech Republic in 2002-2008. *Lynx. Praha*. **39(2)**: 277-294.
- Matějů J, Hulová Š, Nová P, Cepáková E, Marhoul P, Uhlíková J. 2010. Záchranný program sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v České republice. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Praha. 80 s. ISBN: 978-80-7444-001-4.

Matějů J, Matoušová J. 2020. Záchranný program sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v České republice. AOPK ČR a Muzeum Karlovy Vary. 143 s.

Mateo M. 1996. The development of alarm-call response behaviour in free-living juvenile Belding's ground squirrels. *Animal Behaviour*. **52**: 489-505.

McCarley H. 1966. Annual Cycle, Population Dynamics and Adaptive Behavior of *Citellus tridecemlineatus*. *Journal of Mammalogy*. **47(2)**: 294-316.

Mearns A. 1907. Mammals of the Mexican boundary of the United States. Part 1, families Didelphidae to Muridae. *Bulletin of the United States National Museum*. **56**:1-530.

Meczynski S. 1985. Does the European Ground Squirrel, *Spermophilus citellus* L. 1766, still occur in Poland. *Przeglad Zoologiczny*. **29(4)**: 521-526.

Michener D. 1974. Annual cycle of activity and weight changes in Richardson's ground squirrel, *Spermophilus richardsonii*. *Canadian Field- Naturalist*. **88**: 409- 413.

Michener G, Koeppl J. 1985. *Spermophilus richardsonii*. *Mammalian Species*. **3**: 1-8.

Michener G. 1998. Sexual differences in reproductive effort of Richardson's ground squirrels. *Journal of Mammalogy*. **79**: 1-19.

Millesi E, Strijkstra A, Hoffmann I, Dittami J, Daan S. 1999. Sex and age differences in mass, morphology and annual cycle in European ground squirrels, *Spermophilus citellus*. *Journal of Mammalogy*. **80**: 218-231.

Moore J. 1961. Geographic variation in some reproductive characteristics of diurnal squirrels. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. **122**: 1-32.

Nowak R. 1991. *Walker's Mammals of the World*. Fifth Edition. Johns Hopkins University Press. London. 2015 p. ISBN 9780801857898.

Özkurt Ş, Yiğit N, Çolak E, Sözen M, Gharakheloo M. 2005. Observations on the ecology, reproduction and behavior of *Spermophilus Bennet*, 1835 (Mammalia: Rodentia) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. **29**: 91-99.

Proulx G, MacKenzie K, MacKenzie N. 2012. Distribution and relative abundance of richardson's ground squirrels, *Urocitellus richardsonii*, according to soil zones and vegetation height in saskatchewan during a drought period. *Canadian Field-Naturalist*. **126(2)**: 103-110.

Ramos-Lara N, Koprowski JL, Kryštufek B, Hoffmann IE. 2014. *Spermophilus citellus* (Rodentia: Sciuridae). *Mammalian Species*. **913**: 71-87.

Reece W. 2010. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat 2*. Rozšířené vydání. Grada. 480 p. ISBN: 978-80-247-3282-4.

Raths P. 1980. *Zimní spánek zvířat*. Horizont. Praha. 140. ISBN: 40-022-80.

- Ružić A. 1978. *Citellus citellus* (Linnaeus, 1766) Der oder das Europäische Ziesel. In: Niethammer, J. & Krapp, F., (eds.) *Handbuch der Säugtiere Europas Band 1. Rodentia I. (Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae)*. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden. Germany. Pp.: 122-144.
- Sheets RG, Linder RL, Dahlgren RB. 1971. Burrow systems of prairie dogs in South Dakota. *Journal of Mammalogy*. **52**: 251-254.
- Shekarová O, Neronov V, Savinetská L. 2008. Speckled Ground Squirrel (*Spermophilus suslicus*): current distribution, population dynamics and conservation. *Lynx*. **39(2)**: 317-322.
- Sheriff M, Kenagy G, Richter M, Lee T, Toien O, Kohl F, Buck C, Barnes B. 2011. Phenological variation in annual timing of hibernation and breeding in nearby populations of arctic ground squirrels. *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences*. **278**: 2369-2375.
- Schwagmeyer PL, Parker GA. 1994. Mate-quitting Rules for Male Thirteen-lined Ground Squirrels. *Behavioral Ecology*. **5(2)**: 142-150.
- Surdacki S. 1963. Zmiany w rozmieszczeniu i liczebności susła perełkowanego *Citellus suslicus* (Gueldenstaedt, 1770) na Lubelszczyźnie w okresie 1954–1961. *Acta Theriologica*. **7(7)**: 79–90.
- Swenson J. 1981. Distribution of Richardson's ground squirrel in Eastern Montana. *Prairie Naturalist*. **13**: 27-30.
- Szél A, Röhlich P. 1988. Four photoreceptor types in the ground squirrel retina as evidenced by immunocytochemistry. *Vision Research* **28**: 1297–1302.
- Uhlíková J, Matějů J, Nová P, Vohralík V. 2009. *Sysel obecný – hlodavec, který nesyslí*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha. 16 s. ISBN: 978-80-87051-73-3.
- Uhlíková J, Matějů J, Nová P, Vohralík V, Korbelová J. 2012. *Sysel obecný – hlodavec, který nesyslí. 2. doplněné vydání*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha. 16 s. ISBN: 978-80-87457-27-6.
- Velenská N. 2007. *Hlodavci. Robimaus. Rudná u Prahy*. 167 s. ISBN: 978- 80- 903- 3572- 1.
- Willson DE, Reeder DM. 2005. *Mammal Species of the World*. Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2 142 pp. ISBN: 0-8018-8221-4.
- Withers P, Casey T, Casey K. 1979. Allometry of respiratory and hematological parameter of arctic mammals. *Comparative Biochemical Physiology*. **64**: 343-350.
- Young C, Jones K. 1982. *Spermophilus mexicanus*. *Mammalian Species*. The American Society of Mammalogists. **166**: 1-4.

Zicha O. 1999. Profil Taxonu. BioLib. Available from <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id20584/>. (accessed March 2021).

Ziótek M, Koziel M, Czubla Paweł. 2017. Changes in population of spotted souslik *Spermophilus suslicus* in eastern Poland. Polish Journal of Natural Sciences. **32**: 91- 104.