

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra obecné zootechniky a etologie**



**Ekologie a etologie lišky obecné**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Martina Hubáčová**

**Vedoucí práce: prof. Ing. Luděk Bartoš, DrSc.**

© 2015 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Ekologie a etologie lišky obecné 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 \_\_\_\_\_

Podpis \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce profesoru Ing. Ludřku Bartošovi, DrSc. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi věnoval.

# Ekologie a etologie lišky obecné

## Souhrn

Tato práce je zaměřena na zpracování literární rešerše o chování lišek obecných (*Vulpes vulpes*).

První část je zaměřena na charakteristiku lišky obecné, její rozšíření a krátké shrnutí poznatků o jejich parazitech. Lišky jsou nejrozšířenější divokou psovitou šelmou, malého až středního tělesného rámce. Liška se jako původní druh nachází v Severní Americe, Evropě, Asii a na severu Afriky. Nyní se nachází i v Austrálii, kde je označovaná za druh invazní.

Druhá část je věnována etologii lišek. Sociální chování je u lišek vysoce flexibilní. Většinou se pohybují jako osamělí jedinci, ale také tvoří páry či žijí ve skupinách. Jedním z nejvýznamnějších projevů sociálního chování, které zajišťují téměř bezkonfliktní soužití, je sociální hierarchie. U lišky obecné může sociální skupina obsahovat dominantní pár a dospělé jedince, kteří jsou podřízení. To mohou být potomci z minulých let nebo dospělí, kteří se přidali ke skupině. Obecně platí, že podřízení tu nejsou od toho, aby reprodukovali, ale aby pomohli zvýšit fitness dominantní samice. Lišky se dále vyznačují teritoriálním chováním. Velikost jejich území se pohybuje kolem 20 – 2 000 ha a značí si jej močením. Hlavním úkolem rodičovské péče je zbudovat nebo najít noru, další povinností je výživa, ochrana, udržení termoregulace a také předávání informací.

Třetí část se zabývá sezónními biorytmy. Nejvýznamnějším biorytmem je rozmnožování, které probíhá od začátku ledna do poloviny února. Výměna srsti je u dospělých lišek uskutečňována postupně a slouží především k termoregulaci. Termoregulace je velmi důležitá, aby jedinci mohli být aktivní i při nízkých teplotách.

Poslední část je zaměřena na vlivy prostředí, které ovlivňují prostorovou distribuci. Mezi ně patří: vliv nemocí a parazitů, vliv tělesné hmotnosti na velikost území, vliv měst a dopravy, vliv prostředí na reprodukci, vliv hustoty jedinců v populaci a vliv potravy na populaci.

**Klíčová slova:** liška obecná, *Vulpes vulpes*, sociální systém, teritorialita, rodičovské chování, vliv prostředí na sociální systém

# Ecology and ethology of red fox

## Summary

This thesis is elaborated as a literature review about red fox (*Vulpes vulpes*). The first part focuses on a short summary of fox characteristics and range. Foxes are the most widespread wild canine of small and medium sizes. Foxes are native in North America, Europe, Asia and Northern Africa. Now are foxes also in Australia, where are referred as invasive species.

The second part is devoted to ethology or behavior of red fox. Fox social behavior is highly flexible. They usually move alone, but they could form couples or live in groups. One of the most important social behaviors, which provides almost conflict-free coexistence is social hierarchy. Social group of red foxes may contain a dominant pair and adult subordinate individuals. They may be descendants from previous years or adults, who joined the group. Generally, the subordinates rarely reproduce. Usually they help to increase fitness of the dominant female. Foxes are characterized by territorial behavior. Size of the territory varies between 20 and 2000 ha and foxes mark it with their urine. The main task of parental behavior is to build and/or find a den, feeding and protecting the cubs, maintaining thermoregulation and transmission of information to them (to recognize enemies and warning signals).

The third part of the thesis deals with seasonal biorhythm. First of all annual cycle of reproduction with mating starting from the early January to mid-February. Molting takes place gradually in adult foxes and is primarily used for thermoregulation. Their fur is very important enabling the animals to be active even at low temperatures.

The last part is focused on environmental factors that affect the spatial distribution. These include: the impact of diseases and parasites, the influence of body weight on the size of the inhabited area, an effect of human housing development on the size of the territory, the influence of environment on reproduction and the role of individuals on population density and food effect on population.

**Keywords:** red fox, *Vulpes vulpes*, social systém, territoriality, parental behavior, environmental influence on the social system

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Obecná charakteristika</b> .....	<b>10</b>
3.1.1	Taxonomické zařazení .....	10
3.1.2	Popis .....	10
3.1.3	Komunikace .....	11
3.1.4	Geografické rozšíření .....	11
3.1.5	Nemoci a parazité .....	12
3.1.5.1	Nemoci .....	12
3.1.5.2	Endoparazité .....	12
3.1.5.3	Ektoparazité .....	13
<b>3.2</b>	<b>Etologie lišky obecné</b> .....	<b>14</b>
3.2.1	Sociální chování .....	14
3.2.1.1	Tvorba sociálních skupin .....	15
3.2.1.2	Sociální hierarchie .....	15
3.2.2	Rodičovské chování .....	17
3.2.3	Teritoriální chování .....	19
3.2.3.1	Značkování a pachové signály .....	19
3.2.3.2	Home range .....	20
3.2.4	Sezónní cykly .....	22
3.2.4.1	Termoregulační mechanismy .....	22
3.2.4.2	Reprodukce .....	22
3.2.4.3	Potrava .....	23
<b>3.3</b>	<b>Ekologie</b> .....	<b>24</b>
3.3.1	Vlivy prostředí na utváření prostorové distribuce .....	25
3.3.1.1	Vliv tělesné hmotnosti na velikost území .....	25
3.3.1.2	Vliv hustoty jedinců v populaci .....	25
3.3.1.3	Vliv nemocí a parazitů na populaci lišek .....	26
3.3.1.4	Vliv životního prostředí na reprodukci .....	26
3.3.1.5	Vliv měst a městské dopravy .....	27
3.3.1.6	Vliv potravy na populaci .....	27
<b>4</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>29</b>

<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>30</b>
<b>5 Seznam příloh .....</b>	<b>33</b>
<b>6 Přílohy .....</b>	<b>34</b>

# 1 Úvod

Jako téma své bakalářské práce jsem si vybrala etologii lišek a jejich ekologii. Liška obecná (*Vulpes vulpes*) je nejrozšířenější psovitou šelmou, a to nejen u nás v České republice, ale také na celém světě. Je to jeden z mála predátorů, kteří se dokáží přizpůsobit jakémukoliv prostředí. Její role v přírodě a v potravním řetězci je nenahraditelná.

Záměrem této práce je popsat typické chování divokých lišek, s kterými se můžeme setkat jak v příměstských tak i v městských oblastech. Do typického chování této psovitě šelmy patří sociální chování, teritoriální chování a rodičovské chování. Dále jsou zde uvedeny jejich sezónní biorytmy a shrnuty poznatky o vlivech prostředí, které ovlivňují prostorovou distribuci lišek.



## **2 Cíl práce**

Cílem této práce je shrnutí poznatků o lišce obecné (*Vulpes vulpes*). Popsat jejich sociální systém, sociální strukturu a rodičovské chování. Dále prozkoumat a popsat vlivy prostředí na utváření prostorové distribuce a sezónní biorytmy.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Obecná charakteristika

#### 3.1.1 Taxonomické zařazení

Říše: živočichové (*Animalia*)

Kmen: strunatci (*Chordata*)

Třída: savci (*Mammalia*)

Řád: šelmy (*Carnivora*)

Čeleď: psovití (*Canidae*)

Rod: liška (*Vulpes*)

(Anděra and Gaisler, 2012)

Do rodu *Vulpes* se řadí celkem 9 druhů, z nichž nás bude zajímat jen jeden, a to liška obecná (*Vulpes vulpes*) (Hespeler, 2009). Škaloud (2009) uvádí, že se liška obecná vyskytuje v Evropě ve dvou poddruzích, a to jako liška skandinávská (*V. v. vulpes*) a liška evropská (*V. v. crucigera*).

Můžeme ji označit za nejrozšířenější existující divokou psovitou šelmou, která zaujímá rozmanitá stanoviště, s různou velikostí teritoria a velikostí skupiny (Iossa et al., 2009). Je to noční a plaché zvíře, u kterého je velmi obtížné přímé pozorování (Sadlier et al., 2004). Jedná se o vysoce pohyblivého masožravce středního rámce (Baker et al., 2007). V zajetí se může dožít i dvanácti let, avšak v přírodě není mnoho jedinců starších tří let (Ables, 1975).

#### 3.1.2 Popis

Liška obecná je štíhlá psovité šelma. Její lebka je zploštělá, má protáhlý čenich a trojúhelníkové špičaté uši, které napomáhají zjistit přesnou polohu kořisti. Oči mají tvar šterbinovité panenky podobné oku kočky (Hanzák and Veselovský, 1975). Silné končetiny, přední zakončené pěti a zadní čtyřmi prsty, dělají z lišky vytrvalého běžce. Drápy jsou zvláště silné a v případě potřeby slouží také k hrabání a hloubení. I když je liška označována za šelmu, sestává se její chrup, stejně jako u všežravců, ze čtyřicetidvou zubů, což ji umožňuje snadno se vypořádat i s rostlinou potravou (Hespeler, 2009). Délka těla dosahuje až devadesáti centimetrů. Zejména v zimním období působí impozantním dojmem huňatý, asi půl metru dlouhý ocas. Jeho špička je charakteristicky bílá, v myslivosti označovaná jako

květ. Kohoutková výška lišek se pohybuje okolo čtyřiceti centimetrů a jejich hmotnost se udává v rozmezí osm až třináct kilogramů. Charakteristickým znakem lišek je povětšinou rezavé zbarvení srsti. Pouze spodní část těla a již výše zmiňovaný konec ocasu zůstávají bílé. Černě jsou obvykle zbarveny pouze tlapky a zadní strany uší. Ve výjimečných případech lze v přírodě pozorovat i tmavěji vyvedené jedince takzvané uhlíčky s šedým až černým břichem (Košnář, 2010). Stavba těla samce je jen nepatrně větší než stavba těla samice, proto jej nelze v přírodě tak snadno na první pohled rozpoznat (Hanzák and Veselovský, 1975).

### **3.1.3 Komunikace**

Lišky se na dálku dorozumívají zvukovými signály. Ty mají v životě savců důležitý význam. Psovité šelmy vnímají zvuky o dvě oktávy vyšší, než je nejvyšší tón, který může slyšet člověk (Veselovský, 2005). Lišky nejlépe slyší zvuky v rozmezí 700 - 3000 Hz (Škaloud, 2009). Komunikují spolu až čtyřiceti šesti zvuky, kterými upozorňují na blížící se nebezpečí, vyznačují si jím hranice svého teritoria nebo navazují kontakty s příslušníky svého druhu (Kapic, 1997).

### **3.1.4 Geografické rozšíření**

Liška je druhem, který se vyskytuje na většině kontinentů, nazýváme ji tedy druhem kosmopolitním (Storch and Mihulka, 2000).

Je rozšířena téměř v celé palearktické oblasti od pobřeží Severního ledového oceánu až po severní Afriku a střední Indii a dále i v Severní Americe na jih do Nového Mexika a na Floridě. Přes obrovskou ekologickou adaptabilitu se však v rámci areálu rozšíření vyhýbá centrální tundře, v horách vystupuje až ke hranici věčného ledu (Hespeler, 2009). Lišky jsou rozšířeny i na severozápadě Kanadské Arktidy, kde na Baffinově ostrově našli velmi vhodnou lokalitu (MacPherson, 1964).

Přítomnost lišek ve městech byla široce považována za převážně evropský fenomén. V průběhu minulého století lišky zřejmě kolonizovaly do městských oblastí z okolních venkovských lokalit a nyní jsou viděny v mnoha obcích a městech (Adkins and Stott, 1998). V Evropě osidlují především horské prostředí do 2 700 m. n. m., v Asii až do 4 000 – 5 000 m. n. m. (Hespeler, 2009).

Dnes jsou populace lišek stále běžnější v městském prostředí po celém světě (Newman et al., 2003). Osidlují lesní komplexy stejně tak, jako otevřenou krajinu. Ideálním biotopem je krajina s rozmanitým prostředím (Cavallini and Lovari, 1994).

### **3.1.5 Nemoci a parazité**

#### **3.1.5.1 Nemoci**

##### **Psinka**

Psinka je virové onemocnění, projevující se velmi nenápadně. Nákaza probíhá většinou přímým kontaktem, ale také infikovanou potravou nebo očicháním či olíznutím kontaminovaných předmětů. Nemoc může mít akutní průběh, kdy inkubační doba činí tři, až sedm dní. Objevují se zde symptomy, které se podobají vzteklině (Hespeler, 2009).

##### **Vzteklina**

Mezi nejznámější onemocnění však patří vzteklina. Je to virové onemocnění teplokrevných živočichů přenosné na člověka, s akutním průběhem a postihuje především centrální nervový systém (Svatoš, 1985). Virus se nachází především ve slinách nakažených savců. Teoreticky mohou onemocnět všichni savci, tedy i člověk. Přesto připadá 75% všech zjištěných případů vztekliny (domácích i volně žijících zvířat) na lišku. Přenos viru vztekliny probíhá téměř výlučně kousnutím, protože vir není schopen proniknout zdravou tkání. Z toho vyplývá, že se zvyšující hustotou populace lišek (páření, teritoriální chování) roste nebezpečí přenosu. Díky dlouholetému očkování jsou ve střední Evropě zaznamenávány případy vztekliny již jen ojediněle (Hespeler, 2009). Svatoš (1985) uvádí, že nakažená zvířata vzteklinou se nedají vyléčit, tudíž toto onemocnění většinou končí smrtí.

#### **3.1.5.2 Endoparazité**

##### **Tasemnice liščí**

V posledních letech vzbudila tasemnice liščí (*Echinococcus multilocularis*) mnohem větší rozruch než vzteklina. Veškeré tasemnice (u lišek parazituje až 11 druhů) potřebují mezihostitele. V tomto případě se jedná především o hraboše polního, ale příležitostně také člověka. Vajíčka tasemnice vylučuje hostitel v trusu. Ty pak pozře mezihostitel, kterým může být například člověk, v němž se pak vyvíjí do stádia boubelí (Hespeler, 2009).

### 3.1.5.3 Ektoparazité

Svatoš (1985) uvádí, že mezi nejznámější ektoparazity patří roztoči, blechy a klíš'ata.

#### **Prašivina**

Mezi nápadně projevující se onemocnění lišek patří prašivina, jejímž původcem je drobný roztoč nazývaný se zákožka svrabová (*Sarcoptes canis*). Zákožky se vyskytují v chodbičkách vyvrtných v pokožce a živí se tkáňovou tekutinou a uvolněnou rohovinou. K přenosu dochází většinou tělesným kontaktem, při němž se přenáší larvy pohybující se na pokožce napadeného jedince. V případě zvýšené hustoty populace existuje vždy nebezpečí epidemie. V pokročilém stádiu nemoci dochází k plošnému vypadávání srsti a strupovitosti kůže. Nemocné lišky silně hubnou a v průběhu tří měsíců hynou (Hespeler, 2009).

Tyto ektoparazité ohrožují lišky po celý rok, avšak neohrožují je na životě. Jen silná napadení u lišcat mohou vést k zaostávání v tělesném vývoji nebo dokonce k úhynu (Svatoš, 1985).

## 3.2 Etologie lišky obecné

Etologie neboli biologie chování živočichů je nejen studium zvířecího chování. Zabývá se i rozeznáváním vrozených a naučených podnětů (Veselovský, 2005).

### 3.2.1 Sociální chování

U sociálních živočichů najdeme nesmírnou pestrost ve struktuře větších či menších společenských svazků, spojených řadou rituálů, které upevňují celou sociální formaci (Veselovský, 2005).

Šelmy jsou poměrně společenský řád savců. Deset až patnáct procent všech druhů vykazuje nějakou formou seskupení (Soulsbury et al., 2008). Stávající poznatky o sociální biologii volně žijících lišek ukazují, že se jedná o vysoce sociálně flexibilní druh, který žije v sociálních skupinách tvořených až deseti jedinci (Hovland and Bakken, 2010).

U všech masožravců, u kterých nacházíme sociální systém, jsou ostatní členové důležití pro reprodukci vzhledem k nákladům spojených s péčí a obranou mláďat (Iossa et al., 2009).

Zachování dospělých potomků na rodném území je pravděpodobně nejčastější mechanismus vedoucí k tvorbě sociálních skupin. Lišky se mohou pohybovat jako osamělí jedinci, ale také mohou tvořit páry či žít ve skupinách (Soulsbury et al., 2008).

Baker et al. (2004) jsou toho názoru, že většina masožravců vykazuje sociální systém intrasexuální (což znamená, že soupeří mezi členy stejného pohlaví) teritoriality. Naopak u většiny psovitých šelem se vykazuje systém skupinové teritoriality, zahrnující chovný pár a několik podřízených.

Lišky jsou díky svým složitějším společenským systémům užitečným modelem, u kterého lze zkoumat ekologické a demografické faktory při ovlivňování jednotlivých behaviorálních strategií a tím i rozdíly v sociálním chování (Iossa et al., 2009).

Dominantní pár umožňuje pobyt podřízených na rodném území. Jakmile jsou takové prostorové skupiny vytvořeny, mohou vytvářet zvýšení sociality (Soulsbury et al., 2008). Celkové dominantní postavení ve vztazích závisí na podřízenosti jednotlivců. Společenské postavení si jedinci získávají při sociálních kontaktech. Dominantní postavení v hierarchii je obvykle ovlivněno faktory, jako je pohlaví, věk, velikost těla, fyzická kondice, temperament nebo agresivita. Z hlavních rozhodujících faktorů bych vyzdvihla pohlaví a věk. U lišek mívá

dominantní postavení dospělý chovný pár. Stále však záleží na spojení všech vyjmenovaných faktorů (Meyer and Weber, 1996).

### **3.2.1.1 Tvorba sociálních skupin**

Sociální skupiny většinou zahrnují jednoho samce a několik samic. Při studiu sociální biologie ve Velké Británii se zjistilo, že v letech s nízkou hustotou lišek se sociální skupiny skládají z více samic s jednou hlavní philopatickou samicí. Uvádí se, že sociální skupiny se skládají z dcer a vnuček dominantní lišky. Nicméně v letech s vysokou hustotou smečky se objevují i cizí samice, které se stanou součástí sociální skupiny (Hovland et al., 2010).

Udržování sociality může být provedeno přímými prostředky, jako je například vzájemný kontakt nebo nepřímými, což může být vokalizace či značkování a jiné (White and Harris, 1994).

V sociálních skupinách se najdou ekologická omezení, jako je nedostatek reprodukčních příležitostí. Ty negativně ovlivňují jedince a zvyšují tak náklady spojené se schopností přežít a zplodit života schopné potomky. Setrvání v domovském prostředí má ale velké výhody, které mohou být například: delší doba přežití jedince nebo získání území po rodičích atd. (Soulsbury et al., 2008).

Dále reprodukční parametry, jako je produktivita samic, se liší mezi populacemi a tato odchylka může být důsledkem existence sociálních skupin a hierarchií uvnitř nich (Doncaster and Macdonald, 1991).

### **3.2.1.2 Sociální hierarchie**

Jedním z nejvýznamnějších projevů sociálního chování, které zajišťují téměř bezkonfliktní soužití, je sociální hierarchie (Veselovský, 2005).

Mezi savci, je sociální hierarchií obecně myšleno, jak výsledky sporů ovlivňují přednost v přístupu ke zdrojům (Akre et al., 2010).

Lišky mají kooperativní systém s jedním samcem a několika samicemi v každé skupině, ve které zpravidla jen ty nejvýše v hierarchii postavené rodí mláďata (Meyer and Weber, 1996).

V těch případech, kdy podřízená samice zabřezne, bývají mláďata při narození zabita dominantní samicí. Podřízené samice jsou pak fyziologicky schopny kojit mláďata dominantní samice. V období s vysokou mírou dostupnosti potravy, mohou podřízené

vychovávat svá vlastní mláďata úspěšně, což svědčí o přechodu z monogamie k polygynii, ačkoliv to vždy nemusí být základním vzorem páření (Iossa et al., 2009).

Běžně se stává, že sociální skupina obsahuje i další dospělé jedince, kteří jsou podřízení, a to mohou být potomci z minulých let nebo dospělí, kteří se přidali ke skupině (Whiteside et al., 2011). Obecně platí, že podřízení jedinci tu nejsou od toho, aby reprodukovali, ale aby pomohli zvýšit fitness dominantní samice (Iossa et al., 2009).

Z pohledu hierarchie je tedy hlavní samice podřízená samci a helpeři (heleperem označujeme jedince, který pomáhá rodičovskému páru v péči o mláďata; většinou nerozmnožující se dospělý člen society) jsou podřízení hlavní samici (Meyer and Weber, 1996). Podřízenost samic a mláďat samci je jednoznačná. Hierarchie mezi samicemi není tak vyhraněná. Pořadí je většinou závislé na věku samic. Hierarchické postavení se vesměs ustanovuje na podzim nebo na jaře, slabší jedinci se podvolí silnějšímu dobrovolně, prostřednictvím ritualizovaných projevů chování. Jedinci, jejichž síly jsou přibližně srovnatelné, mezi sebou o postavení bojují (Škaloud, 2009).

Přestože vnitrodruhový sociální kontakt může mít zjevné sociální přínosy pro vlastní potomky, přítomnost stejného druhu může zvýšit konkurenci a omezit zdroje v důsledku zvýšení agresivity, sociálního napětí a snížení dostupnosti životních potřeb (Hovland et al., 2010).

Občasné ověřování hierarchického postavení probíhá i po návratu z individuálních výprav kteréhokoli člena skupiny, a to i včetně dominantního samce. Dominance a submisivita se projevují zejména tělesnými postoji a mimikou obličeje. Při testování hierarchie zauímají lišky obvykle foxtrotovou pozici, což je postoj pro zastrašení soupeře. Cvakají přitom zuby a ocas mají esovitě stočen v ose těla. Dominantní postoj představuje vztyčenou hlavu nahoru, s krkem prohnutým do oblouku. Podřízený postoj je takový, že se skučící liška položí na břicho a překlopí ocas kupředu (Škaloud, 2009).



### 3.2.2 Rodičovské chování

Rodičovské chování lze definovat jako chování, které zajišťuje šanci potomků na přežití. Nejčastější péčí o potomstvo je přímá starost o mláďata. Patří sem však i nepřímá péče o potomstvo, kam můžeme zařadit například zbudování nory. Rodičovská, a to zejména mateřská péče je zcela jedinečná. Jedinečná je především pro schopnost svým mateřským mlékem vychovat mládě od porodu, kdy nemá ještě zcela vyvinuté smysly a termoregulaci, až do dospělosti. Díky výživným složkám v mléce a péči své matky mohou mláďata poměrně brzy začít soutěžit o zdatnost v konkurenci s ostatními jedinci (Veselovský, 2005).

Rodičovská péče začíná už při hloubení mateřské nory. Mateřská nora může mít tři až čtyři vchody, z nichž jeden vchod využívá jako hlavní a ostatní jsou nouzové v případě nebezpečí. Hloubka této nory bývá od jednoho do tří metrů (Svatoš, 1985). Mateřskou noru si liška vyhrabává asi čtrnáct dní před porodem (Škaloud, 2009). Samice si před porodem vytrhávají srst a vystylají s ní doupě pro mláďata (Svatoš, 1985). K porodu dochází většinou v noci. V den porodu již samice nevychází z nory. Porod všech liščat trvá dvě až tři hodiny (Škaloud, 2009).

Lišky mají vrhy převážně od jednoho do sedmi mláďat (Meyer and Weber, 1996). Novorozené lišče váží přibližně 80 – 140 g. Liščata zpočátku jen spí a pijí mléko, stejně jako mláďata ostatních šelem. Mláďata vidí a slyší po 12 – 15 dnech, na nohy jsou schopna se postavit ve 14 – 16 dnech. V 18 – 20 dnech začínají přijímat pevnou potravu. Ve 20 – 30 dnech poprvé sama nakrátko vylézají ven z nory, předtím je však matka před ústí nory vynáší, zejména když svítí slunce. Pečuje-li o mláďata i lišák, je obvykle jeden z rodičů před norou a hlídá je. Dále od vchodu do nory, začínají liščata odcházet v 6 – 8 týdnech. Všechna tato data pocházejí ze studií jedinců žijících v zajetí (Škaloud, 2009).

Někdy o mláďata pečují ostatní samice, tzv. helpři, které přispívají k jejich přežití. Zajišťují pro liščata potravu, pečují o ně a hrají si s nimi. Až do přibližně osmi týdnů mláďata tvoří sociální vztahy a vytváří si uvnitř vrhu hierarchii prostřednictvím bojů, stejně jako v mnoha jiných druzích rodu *Canis*. V tomto období života jsou charakterizovány důležité změny v centrálním nervovém systému. „Social play“ neboli sociální hra je převládajícím typem společenské aktivity, která je u všech psovitých šelem velmi důležitá. Mláďata se tím učí kontrolovat intenzitu kousnutí a také si tím vytváří sociální strukturu ve smečce (Meyer and Weber, 1996). Liščata se zcela osamostatňují obvykle koncem podzimu ve věku šesti až sedmi měsíců. Osamostatněná mláďata se vzdálí od matčina okrsku a začnou si hledat svůj

vlastní (Škaloud, 2009). Při nalezení vlastního okrsku se usadí a zpravidla tam žijí celý svůj život (Ables, 1975).

Období po ukončení rodičovské péče bylo označeno jako klíčové vývojové období pro adolescenty (Soulsbury et al., 2008). Škaloud (2009) uvádí, že se rozpad rodiny děje jednak postupným oddělováním liščat a jednak tím, že se liška k mláďatům vrací stále méně často, až je na dobro opustí.

Stává se, že mláďatům často chybí odpovídající znalosti a pohybové a potravní dovednosti, což může způsobit značnou úmrtnost juvenilních jedinců (Soulsbury et al., 2008).

### 3.2.3 Teritoriální chování

Teritorium představuje omezenou oblast, která slouží jedinému majiteli - jednotlivci, páru, či jiné sociální skupině – a kterou si tento majitel hájí proti cizím jednotlivcům či skupinám a aktivně jim zabraňuje ve vstupu (Veselovský, 2005).

Pochopení toho, jak zvířata komunikují, je klíčem k identifikaci aspektů jejich ekologie, jako je obrana teritoria. Mnoho savců spoléhá na čichovou komunikaci (Arnold et al., 2011).

Velikost teritoria může být závislá na typu krajiny, přítomnosti ostatních jedinců stejného druhu a především na množství potravy (Reichholf, 1996).

#### 3.2.3.1 Značkování a pachové signály

Lišky značkují především močí. Při močení se výrazně liší postoj samice a samce. Charakteristické je zvedání zadní končetiny u samců a přisednutí u samic. Obrovský význam má pachová signalizace. Signální látky se nacházejí v potních, mazových a pachových žlázách v kůži. Mezi nevýznamnější kožní žlázy, z hlediska značkování, patří žlázy anální (Veselovský, 2005). Pachové žlázy jsou umístěny na tlapkách všech čtyř nohou. Další pachová žláza se nachází na vrchní straně ocasu nad sedmým ocasním obratlem. Tato pachová žláza se v myslivosti označuje jako fialka (Škaloud, 2009). Při rozmnožování hraje hlavní roli právě výměšek z pachové žlázy (Svatoš, 1985). Dvě řitní žlázy jsou umístěny proti sobě zevnitř vyústění řitního otvoru, proto jejich výměšky označují také trus lišky. Jsou více vyvinuty spíše u samců než u samic. Žlázy na tlapkách jsou ve všech meziprstních mezerách umístěny v neosrstěné kůži, jejich vývody jsou orientovány dozadu, směrem k bříškům tlapy (Škaloud, 2009).

Hranice svého okrsku si lišky značkují pravidelně. Ke značkování trusem využívá liška s oblibou předměty vyčnívající poněkud nad úroveň okolního terénu, např. kameny, pařezy, padlé kmeny, krtince apod. (Škaloud, 2009).

Teritorialita je velmi přísný systém v jejich sociální struktuře. Společenská je omezena na spolupráci při výchově mláďat (Cavallini, 1996). Arnold et al. (2011) uvádějí, že moč hraje hlavní roli při vymežování území. Zkoumali, jak jedinci reagují na cizí pachy a zda existují rozdíly vázané na pohlaví. Byli sledováni dominantní samci a samice ve městech. Syntetická liščí moč (je synteticky vyrobená moč, která přivábí jedince na místo, kde tato látka byla použita), která byla aplikována zhruba na jednu třetinu jejich území. Hranice home

range samců se posunuly k oblasti pachem označeného místa, ale tato změna neměla vliv na celkovou velikost území. Větší samci přesouvali své teritorium ve větší míře než menší jedinci. Aplikace pachu neovlivnila celkovou aktivitu, ale přesto samci strávili více času v oblasti označené pachem. U samic nebyly prokázány žádné významné prostorové nebo behaviorální reakce na syntetické značky pachů.

Teritorialita je pravděpodobně jedním z nejdůležitějších rysů chování, které ovlivňují prostorovou organizaci populací zvířat. Existence území je nedílnou součástí mnoha modelů vztahujících se na dostupnost zdrojů, jako jsou potraviny, přístřeší, na sociální chování a regulaci hustoty. Území je definováno jako pevná, exkluzivní oblast s přítomností obrany, kterou udržují se soupeři. Velikost území se může měnit v závislosti na regionu, od 20 ha do více než 2 000 ha. Lišky a jejich skupiny si území navzájem sdílejí (Doncaster and Macdonald, 1991). Setkají-li se dvě lišky, zjišťují si své vzájemné postavení tak, že foxtrotují. Současně dochází k cenění zubů, při kterém jsou rozevřené čelisti a ohrnuté pysky. Řezáky a špičáky jsou odkryté. Při soubojích využívají ocas, při boji s ním mrskají a zachycují výpady protivníka. Při obraně bojuje liška pomocí zubů a drápů. Někdy si také soupeři vyhrožují otevřenou tlamou, potom jakoby ztuhnou ve strnulém postoji a po chvíli nehybnosti zaujmou normální držení těla, načež se rozejdou bez boje (Tembrock, 1957). K bojům mezi liškami dochází především při obsazování nových okrsků nebo nor (Škaloud, 2009).

### **3.2.3.2 Home range**

Home range neboli domovský okrsek, je území, ve kterém se jednotlivci nebo i skupiny pravidelně zdržují, ale toto území není na rozdíl od teritoria obhajováno. Často se jedná o neutrální území mezi jednotlivými teritorii, většinou se zdrojem potravy a vody i hromadná nocoviště, která jsou součástí teritorií (Veselovský, 2005). U lišek je domovský okrsek často nestabilní, liší se svou velikostí a často se sezónně mění (Cavallini, 1996). Ables (1975) uvádí, že se home range liší jednak v závislosti na sezónnosti a složitosti stanovišť. Velikost se mění i s podmínkami dostupnosti potravin. Větší domácí okrsek bývá v zimě, kdy je potravy málo a tak se lišky vydávají dál a nejmenší je při porodu mláďat. V průběhu porodu a několik týdnů po něm, bylo pozorováno, že zůstávají v blízkosti nory a vzdalují se od ní maximálně do 110 ha.

Cagnacci et al. (2004) uvádějí, že tvar a rozsah jsou výsledkem výběru stanoviště pro zvíře ve svém hledání prostoru obsahující všechny nezbytné zdroje pro reprodukci a přežití v průběhu celého roku.

Domovské okrsky samců jsou jasně ohraničeny. Naopak hranice mezi okrskem samce a samice se překrývají a mnohdy je okrsek samice součástí okrsku samce. Při zhoršených potravních podmínkách má liška tendenci svůj okrsek opustit a hledat si jiný (Škaloud, 2009). (Ables, 1969) uvádí, že velikost rozmezí domácího okrsku je 57,5 – 161,9 ha na sedm lišek v oblasti velké ekologické rozmanitosti. Hlavní studie oblastí, proběhla v blízkosti města Madison, ve Wiskonsinu. Je to oblast s velkou ekologickou diverzitou. Najdeme tam bažiny, listnaté lesy, prairie, jehličnaté lesy a také savanu. Doncaster and Macdonald (1991) uvádějí, že celkový rozsah okrsku městských lišek, je v průměru od 41,8 ha do 197,8 ha. Během zimních měsíců jsou rozsahy domácích okrsků větší vzhledem k obtížnosti získávání dostatku potravy (Ables, 1975).

Ve svém okrsku má liška vyhrabanou noru s rozvětvenou soustavou několika chodeb a východů. Vytváří si i několik záložních nor a ty obývá v době, kdy se cítí ohrožena v její hlavní noře. Tyto nory bývají velice jednoduché (Hanzák and Veselovský, 1975).

### **3.2.4 Sezónní cykly**

Živé organismy včetně lišky obecné jsou soustavně vystaveny vlivům a změnám prostředí, například periodickému střídání dne a noci nebo změnám teploty a vlhkosti. Jejich chování je navíc ovlivněno, jsou-li ohroženy nebo mají-li nedostatek či nadbytek potravy. Každý živočich se musí těmto faktorům přizpůsobit a výsledkem je určitý, pravidelně se opakující vzorec chování (Veselovský, 2005).

#### **3.2.4.1 Termoregulační mechanismy**

Savci, kteří jsou v zimě aktivní, musejí přizpůsobit mechanismy termoregulace tak, aby co nejvíce šetřily energii a zároveň produkovaly co nejvíce tepla, které jim umožňuje být aktivní i při nízkých teplotách (Heldmaier et al., 1989).

##### **3.2.4.1.1 Výměna srsti**

Nově narozená mláďata jsou šedá až myšovitě zbarvená, mají pouze měkkou, krátkou, řídkou a lesklou srst. Úplná výměna juvenilní srsti je ukončena ve čtvrtém měsíci věku, potom dochází k dalšímu zahušťování a prodlužování srsti. Samec se od samice neliší zbarvením. Mívá ale dříve patrné okruží na krku, u samice se projevuje až v pozdějším věku. Samec má hlavu orámovanou chomáči delších chlupů, které samici chybí. Dospělá liška přebarvuje v průběhu roku postupně, tudíž nemá žádná vyhraněná období výměny srsti (Škaloud, 2009).

Svatoš (1985) uvádí, že je letní srst spíše řídká, hrubá a bez podsady. Začátkem podzimu srst houstne a začíná se vytvářet podsada. Tato změna nastává koncem října. Ukončení zimního přebarvování je poznat tím, že zmizí tmavé plochy a jednotlivé bílé barvy. Toto nastává na konci listopadu a začátku prosince. Koncem zimy je srst spíše měkká a ztrácí na kvalitě. Začíná vypadávat nejdříve na plecích, poté línání pokračuje při kořeni ocasu a postupně se šíří na celé tělo.

#### **3.2.4.2 Reprodukce**

Většina savců je polygynních, ale zhruba 3% jsou sociálně monogamní. Těmito druhy jsou například primáti, hlodavci a také šelmy (Cameron et al., 2011).

Liščí říje (estrus) je vázána na roční dobu. Lišky jsou druhem, který má jednu říji a jedno období vrhu mláďat do roka, označují se tedy jako monoestrické (Gaisler and Zima, 2007). Říjné rituály probíhají zpravidla v noci, jen v klidných místech nebo zřídka ve dne.

K páření dochází většinou v noře, někdy i mimo ni v lesní houštině, nikoli však ve volném prostranství. Páření se během říjnosti samice vícekrát opakuje, většinou s tímtež partnerem, kteří kopulují přibližně každé 3 až 4 hodiny. (Škaloud, 2009). Říje probíhá od začátku ledna do poloviny února. Březost lišky trvá 52 – 53 dní (Bonnin et al., 1978).

### **3.2.4.3 Potrava**

Liška je potravní oportunist, má široké potravní spektrum, které se liší podle toho, kde liška žije. Nejčastější zastoupení v jídelníčku mají hlodavci, kteří se vyskytují celoročně. Živí se různými druhy hmyzu, brouků, červů, také plazů a obojživelníků. Rostlinná strava zahrnuje travu a různé části rostlin (Hartová-Nentvichová et al., 2010).

Ables (1975) dodává, že je to spíše všežravec, který se živí nejen hlodavci, ale také zajícovci, ovocem apod. Často je považována za hrozbu pro drůbež, kdy vydrancuje nechráněné a nijak zabezpečené kurníky v blízkosti lidských sídel. V přírodě je však mnoho ptáků konzumováno spíš ve formě mršin.

V hmotnostním zastoupení podílu potravy v průběhu celého roku tvoří živočišná složka 82–90 % a rostlinná složka 10–18 %. Ve složení potravy se projevují sezónní výkyvy, například podíl hmyzu a drobné zvěře je vyšší na jaře. Podíl rostlinné stravy, zejména ovoce, je vyšší koncem léta a na podzim (až 45 %) (Škaloud, 2009).

### 3.3 Ekologie

Ekologie bývá definována jako věda o vztazích organismů k prostředí a vztazích mezi organismy navzájem. Každý organismus žije v určitém prostředí a zároveň ho mnoha způsoby využívá. O tom, zda je daný organismus schopen v daném prostředí žít a rozmnožovat se, rozhoduje řada faktorů – klimatické podmínky, potravní zdroje, přítomnost jiných organismů, úkryt aj. (Storch and Mihulka, 2000).

Hespeler (2009) uvádí, že lišky najdeme především tam, kde se zemědělské plochy střídají s lesy. Škaloud (2009) je toho názoru, že se vyskytují i v polních oblastech s minimem křovisek. Ve vysloveně polních oblastech dochází k dlouhodobému výskytu lišek zejména při jejich přemnožení. Běžným prostředím výskytu pro venkovské populace jsou i pobřežní prostory řek a rákosiny, někdy žijí i v močálovité krajině. Městské populace lišek žijí převážně v zahradách, parcích, hřbitovech nebo zarostlých místech, jako jsou izolované stavební pozemky. Současná distribuce lišek v Londýně je velmi rozšířena. Populace se nacházely jen 5 km od centra města (Harris, 1977).

Nejvyšší počty lišek jsou ve smíšených, heterogenních stanovištích, preferují spíše křovinaté oblasti před homogenními lesy (Cavallini and Lovari, 1994). Obývají téměř všechny biotopy. Vhodné životní podmínky jí poskytují jak lesy, tak i parky a zahrádkářské kolonie u velkých měst. Lze ji tedy označit za divoce žijící psovitou šelmu s nejvyšší schopností přizpůsobit se podmínkám okolí.

Její skrýší jsou i podzemní nory, které často přebírají po jezevcích. Mnohdy s nimi žijí společně, a to tehdy, je-li systém podzemních chodeb a nor dostatečně rozsáhlý a rozvětvený. Jestliže liška nenalezne žádnou jezevčí noru, vyhrabává si doupě sama. Vchody do nory jsou většinou umístěny na jižní straně. Nora je jakousi základnou, ze které liška podniká lovecké výpravy po svém teritoriu (Reichholf, 1996). V létě se liška zdržuje jen v mělkých norách v hloubce do 50 cm pod zemí, v zimě upřednostňuje nory hlubší v hloubce nejméně 80 cm pod povrchem půdy (Škaloud, 2009).



### **3.3.1 Vlivy prostředí na utváření prostorové distribuce**

#### **3.3.1.1 Vliv tělesné hmotnosti na velikost území**

Větší velikosti těla u samců je výhodou při získávání území. Těžší samci investují větší úsilí při hledání samice, aby se s ní mohli spářit, což vede k většímu reprodukčnímu úspěchu. Bylo zjištěno, že věk samců na velikosti území a úspěšnosti otcovství zcela nezávisí. Porovnáním tělesné hmotnosti u samic nebylo prokázáno nic, co by souviselo s velikostí území, pravděpodobnosti páření či velikosti vrhu. Kdežto věk u samic hraje velkou roli, mladší samice reprodukuje významně méně než starší samice (Iossa et al., 2008).

Tělesná hmotnost jedinců po porodu je nejvíce ovlivněna vnějším prostředím jako je, stav výživy a kvalita mléka, velikost vrhu, parazitární zátěž a životním prostředím, které ovlivňuje dostupnost zdrojů potravin. Nedostatek potravy může vést ke snížení velikosti těla v dospělosti, snížit přežití, pomalejší vývoj mozku, dlouhodobé nezralosti a snížení sekundárních pohlavních znaků (Soulsbury et al., 2008).

#### **3.3.1.2 Vliv hustoty jedinců v populaci**

Hustota populace vychází z interakcí navzájem mezi jedinci a také s životním prostředím. Rozdíly ve vzdálenosti mezi jedinci v kombinaci se změnami v dostupnosti zdrojů mezi různými stanovišti, vedou ke spolupráci (White and Harris, 1994).

Velký vliv na hustotu jedinců v populaci má myslivost, která právě redukuje liščí populace. Baker et al. (2002) uvádějí, že hlavní lovecká sezóna lišek v Británii probíhá od listopadu do března až dubna. Každý rok se v Británii narodí až 425 000 mlád'at. V přírodě se nachází až 24 0000 dospělých lišek.

Na snížení velikosti populace lišek se podílí člověk zejména profesionální myslivci, lovci lišek a také farmáři. V určitých lokalitách jsou počty lišek sezónně záměrně regulovány. Studie dokazují, že sezónní utrácení lišek na menším území (do 10 km<sup>2</sup>) snižuje jejich aktivitu jako predátorů. Tyto důsledky jsou pouze lokální a dočasné. Na větším území (okolo 100 km<sup>2</sup>) však není jasné, zda se velikost populace snižuje při intenzivním lovu. Problém přemnožení je ve Velké Británii významný hlavně z toho důvodu, že jsou ročně vynakládány značné částky v domnění, že to dlouhodobě pomůže v celém regionu. Odhaduje se, že myslivci, lovci lišek, farmáři a ostatní zabijí ve Velké Británii dohromady 190 000 lišek ročně. Současné metody lovu také nemohou být dostatečně účinné pro významné snížení počtu lišek v celém regionu. Lišky si totiž dokáží regulovat populaci samy. Dostatek potravy

je hlavním faktorem, který ovlivňuje počet jedinců na daném území (Heydon and Reynolds, 2000).

### **3.3.1.3 Vliv nemocí a parazitů na populaci lišek**

Odchylna v hustotě populace u lišek nastala v roce 1994, kdy byl jejich počet zasažen vypuknutím parazita - svrabu (*Sarcoptes scabiei*). To způsobilo, že počet jedinců klesl o 0,95% v pouhých 2 letech. V důsledku toho se snížily velikosti skupin a rozlohy jejich území (Iossa et al., 2009).

Nejznámějším virovým onemocněním centrální nervové soustavy je vzteklna. Přítomnost velkého množství lišek v městských oblastech představovala velký problém (Harris and Smith, 1987). Lišky byly přenašeči vztekliny v mnoha zemích, a jejich přítomnost v městských oblastech může způsobit značné riziko pro veřejné zdraví (Newman et al., 2003). V blízkosti městské oblasti je přítomnost divokých lišek čím dál častější, především ve Velké Británii (Harris, 1981). V Evropě je hlavním vektorem vztekliny liška. Přenos nemoci je závislý na přímém kontaktu, a to jak mezi členy sociální skupiny, tak i mezi sousedními skupinami (Baker and Harris, 2000). Avšak dostupná vakcinace je velmi efektivní, což hrálo klíčovou roli k vymizení vztekliny v Severní Americe, západní Evropě a v počtu Asijských a latinskoamerických zemí (Kaur et al., 2015).

### **3.3.1.4 Vliv životního prostředí na reprodukci**

Mnohé studie prokázaly, že faktory životního prostředí mohou ovlivnit reprodukci savců, a to jak ve vztahu k počtu potomků, tak k poměru pohlaví ve vrzích. Environmentální vlivy během březosti a porodu jsou možná téměř stejně důležité i ve vztahu k infanticidě v chování u lišek (Bakken, 1995).

Potencionální výhodou rozptylu jedinců je rychlejší dosažení dominantního postavení. (Soulsbury et al., 2008). Bakke (1989) uvádí, že mláďata s předpokládaným dominantním postavením v dospělosti bývají z celého vrhu aktivnější.

Naopak snížení fyzické kondice by mohlo vést ke zmeškání reprodukčních příležitostí. Nicméně dosažení dominantního postavení nezaručuje úspěšné rozmnožování, a i níže postavení jedinci jsou schopni reprodukce (Soulsbury et al., 2008).

### 3.3.1.5 Vliv měst a městské dopravy

V městech je domovský okrsek lišek primárně v křovinatých roklinách, golfových hřištích nebo v parcích. Vegetace je převážně travnatá s okrasnými keři s výjimkou husté, téměř souvislé přirozené vegetace podél strmých, úzkých roklí připomínajících svahy. Lišky bývají viděny v oblastech s nízkou hustotou osídlení například při přecházení silnic. Občas bývají také vidět v blízkosti osídlených domů (Adkins and Stott, 1998).

Dopravní kolize jsou výrazným zdrojem úmrtnosti u volně žijících populací. Zvířata žijící v městských oblastech se musejí potýkat s velmi hustou silniční sítí, často s vysokou úrovní dopravního proudu. Byly zjištěny významné sezónní rozdíly v počtu dopravních kolizí souvisejících s liškami různých věkových a pohlavních kategorií. Nejvíce nehod bylo spojeno s obdobím, kdy se pravděpodobně pohybovali v neznámém terénu a museli přejít hlavní silnice. Z náhodně generovaných pohybů, se ukázalo, že adolescentní jedinci přecházející frekventovanou silnici, ji přešli o 30 % méně často, než dospělí jedinci. Frekventovanou silnici přešlo 83 % dospělých jedinců. Při vnitrodruhové úrovni, kde faktory jako je věk, pohlaví, reprodukční stav a sociální status mohou ovlivnit, kolikrát jedinci musejí přejít silnice, v důsledku potravního chování, reprodukčního nebo teritoriálního chování.

Tyto faktory mohou také ovlivnit schopnost jedince zpracovávat podněty a přijmout vhodná opatření, například, mláďata mohou být méně schopna posoudit rychlost vozidla a tím pádem se jim i vyhnout. Jedním důsledkem je to, že u mláďat, která jsou méně ostražitá, je málo pravděpodobné, že přežijí až do dospělosti (Baker et al., 2007).

### 3.3.1.6 Vliv potravy na populaci

Potravu si venkovské lišky obstarávají aktivním lovem, a to převážně v noci. Městské lišky nemusejí vynakládat tolik energie pro shánění potravy, protože skládky jim nabízejí nekonečné množství. Liška převzala ty nejlepší vlastnosti jak od psovitých, tak od kočkovitých šelem (Košnář, 2010). Loví dobře koordinovanými pohyby, používají techniku, při které loví například drobné hlodavce. Při lovu se procházejí po loukách a naslouchají a při zachycení zvuku vyskočí, přikrčí své tělo a přistanou přesně na kořisti. Této technice stejně jako u všech psovitých šelem se říká myškování (Soulsbury et al., 2008). Při lovu je to jediná chvíle, kdy liška tolik nemyslí na svoji bezpečnost a ztrácí na ostražitosti (Košnář, 2010).

Při bohaté potravní nabídce mají až dvě samice ve skupině vrh každý rok. Při chudší potravní nabídce se objevují menší skupiny lišek, kde má vrh pouze dominantní samice

a tudíž je nízká frekvence porodů (Lindström, 1989).

Liška obecná je hlavním predátorem pro zajíce polního. V Anglii lišky vypredují 76 – 100 % roční populace zajíce polního. V jižním Švédsku je každoroční úbytek 40 %. V Polsku ztráty dosahují 10 – 23 % z roční populace, ačkoliv v případě dospělých jedinců se procenta vyšplhají až na hranici 45 % v období jaro - léto a v zimním období tato hodnota dosahuje hranice 53 %. Hlavní složkou jídelníčku lišky obecné byli kromě zajíců převážně hlodavci. Mršiny hospodářských zvířat se staly součástí jídelníčku pouze při rapidním poklesu počtu zajíců a hrabošů (Panek, 2013).

Analýza četnosti výskytu zbytků (trusu) z nestrávené kořisti městských a příměstských lišek ukázala, že jejich strava byla po celý rok z velké části srovnatelná (Doncaster and Macdonald, 1991).

## 4 Závěr

Cílem této práce bylo zjistit a popsat sociální systém a strukturu, rodičovské chování, vlivy prostředí na utváření prostorové distribuce a sezonní biorytmy lišky obecné.

Sociální systém je u lišek vysoce flexibilní. Většinou se pohybují jako osamělí jedinci, ale také tvoří páry nebo žijí ve skupinách. Jedním z nejvýznamnějších projevů sociálního chování, které zajišťují téměř bezkonfliktní soužití, je sociální hierarchie. U lišky obecné může sociální skupina obsahovat dominantní pár a dospělé jedince, kteří jsou podřízení. To mohou být potomci z minulých let nebo dospělí, kteří se přidali ke skupině.

Rodičovské chování začíná již hlouběním nory. Samice se o mláďata stará po celou dobu jejich růstu a vývoje. Přináší jim potravu, ukazuje jak lovit kořist a také zajišťuje bezpečnost. Ve skupinách vyskytují takzvaní helpři, kteří samici pomáhají ve výchově. Tito jedinci mohou být už dospělá mláďata z minulých vrhů nebo jedinci, které se přidali ke skupině.

Mezi sezónní změny u lišek zahrnujeme výměnu srsti, která nastává na podzim a na jaře. Na podzim srst houstne a dorůstá podsada. V tomhle období srst slouží jako izolace, při kterém brání většímu pohybu vzduchu okolo pokožky a tak vyšším k tepelným ztrátám.

Liščí říje je vázána na roční dobu a probíhá od začátku ledna do poloviny února. Liška je významným mrchožroutem. Ve složení potravy byly zjevné rozdíly, v období jara se zvyšuje konzumace hmyzu a drobné zvěře. V létě a na podzim se v jejich jídelníčku objevuje převážně ovoce a určitý podíl rostlinné stravy.

V neposlední řadě jsem shrnula poznatky o vlivech prostředí na utváření distribuce a tím zjistila, jak tyto vlivy ovlivňují liščí chování v populaci. Mezi vlivy prostředí patří: vliv měst a městské dopravy, vliv životního prostředí na reprodukci, vliv nemocí a parazitů na populaci, vliv hustoty jedinců v populaci, vliv tělesné hmotnosti na velikost území a vliv potravy na populaci. Jsem toho názoru, že tyto získané poznatky mohou mít význam pro lepší porozumění vzorcům chování, které ovlivňují formování společenstev.

## Seznam použité literatury

- Ables, E., 1969, Home range studies of red foxes (*Vulpes vulpes*): Journal of Mammalogy, v. 50, p. 108-122.
- Ables, E. D., 1975, Ecology of the red fox in North America, in M. W. Fox, ed., The wild canids: their systematics, behavioral ecology, and evolution: New York, Van Nostrand Reinhold, p. 216 - 236.
- Adkins, C. A., and P. Stott, 1998, Home ranges, movements and habitat associations of red foxes *Vulpes vulpes* in suburban Toronto, Ontario, Canada: Journal of Zoology, v. 244, p. 335-346.
- Akre, A. K., A. L. Hovland, and M. Bakken, 2010, Do different competition strategies affect social preference and behaviour in silver fox vixens (*Vulpes vulpes*)?: Applied Animal Behaviour Science, v. 126, p. 59-66.
- Anděra, M., and J. Gaisler, 2012, Savci České republiky : popis, rozšíření, ekologie, ochrana: Praha, Academia, 285 s. p.
- Arnold, J., C. D. Soulsbury, and S. Harris, 2011, Spatial and behavioral changes by red foxes (*Vulpes vulpes*) in response to artificial territory intrusion: Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie, v. 89, p. 808-815.
- Baker, P. J., C. V. Dowding, S. E. Molony, P. C. L. White, and S. Harris, 2007, Activity patterns of urban red foxes (*Vulpes vulpes*) reduce the risk of traffic-induced mortality: Behavioral Ecology, v. 18, p. 716-724.
- Baker, P. J., S. M. Funk, M. W. Bruford, and S. Harris, 2004, Polygynandry in a red fox population: implications for the evolution of group living in canids?: Behavioral Ecology, v. 15, p. 766-778.
- Baker, P. J., and S. Harris, 2000, Interaction rates between members of a group of Red Foxes (*Vulpes vulpes*): Mammal Review, v. 30, p. 239-242.
- Baker, P. J., S. Harris, and C. C. Webbon, 2002, Ecology - Effect of British hunting ban on fox numbers: Nature, v. 419, p. 34.
- Bakke, M., 1989, Fear responses and later social status in silver fox cubs, Abstracts 21st International Ethological Conference, 9-17 Aug., p. 9c.
- Bakken, M., 1995, Sex-ratio variation and maternal investment in relation to social environment among farmed silver-fox vixens (*Vulpes vulpes*) of high competition capacity: Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, v. 112, p. 463-468.
- Bonnin, M., M. Mondain-Monval, and B. Dutourne, 1978, Oestrogen and progesterone concentrations in peripheral blood in pregnant red foxes (*Vulpes vulpes*): Journal of Reproduction & Fertility, v. 54, p. 37-41.
- Cagnacci, F., A. Meriggi, and S. Lovari, 2004, Habitat selection by the red fox *Vulpes vulpes* (L. 1758) in an Alpine area: Ethology Ecology & Evolution, v. 16, p. 103-116.
- Cameron, C., D. Berteaux, and F. Dufresne, 2011, Spatial variation in food availability predicts extrapair paternity in the arctic fox: Behavioral Ecology, v. 22, p. 1364-1373.
- Cavallini, P., 1996, Variation in the social system of the red fox: Ethology Ecology & Evolution, v. 8, p. 323-342.
- Cavallini, P., and S. Lovari, 1994, Home-Range, Habitat Selection and Activity of the Red Fox in a Mediterranean Coastal Ecotone: Acta Theriologica, v. 39, p. 279-287.
- Doncaster, C. P., and D. W. Macdonald, 1991, Drifting territoriality in the red fox *Vulpes vulpes*: Journal of Animal Ecology, v. 60, p. 423-439.
- Gaisler, J., and J. Zima, 2007, Zoologie obratlovců: Praha, Academia, 692 s. p.

- Hanzák, J., and Z. Veselovský, 1975, Světem zvířat. 1. díl, Savci: Klub mladých čtenářů Výběrová řada: Praha, Albatros, 557 s. p.
- Harris, S., 1977, Distribution, habitat utilization and age structure of a suburban fox (*Vulpes-vulpes*) population: Mammal Review, v. 7, p. 25-39.
- Harris, S., 1981, An estimation of the number of foxes (*Vulpes-vulpes*) in the City of Bristol, and some possible factors affecting their distribution: Journal of Applied Ecology, v. 18, p. 455-465.
- Harris, S., and G. C. Smith, 1987, Demography of 2 urban fox (*Vulpes-vulpes*) populations: Journal of Applied Ecology, v. 24, p. 75-.
- Hartová-Nentvichová, M., M. Šálek, J. Červený, and P. Koubek, 2010, Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: Effects of altitude and season: Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, v. 75, p. 334-340.
- Heldmaier, G., S. Steinlechner, T. Ruf, H. Wiesinger, and M. Klingenspor, 1989, Photoperiod and Thermoregulation in Vertebrates - Body-Temperature Rhythms and Thermogenic Acclimation: Journal of Biological Rhythms, v. 4, p. 251-265.
- Hespeler, B., 2009, Lišky a kuny : úspěšný lov: Myslivost v praxi: Praha, Grada, 126 s. p.
- Heydon, M. J., and J. C. Reynolds, 2000, Demography of rural foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to cull intensity in three contrasting regions of Britain: Journal of Zoology, v. 251, p. 265-276.
- Hovland, A. L., A. K. Akre, and M. Bakken, 2010, Group housing of adult silver fox (*Vulpes vulpes*) vixens in autumn: Agonistic behaviour during the first days subsequent to mixing: Applied Animal Behaviour Science, v. 126, p. 154-162.
- Hovland, A. L., and M. Bakken, 2010, Group housing of adult silver fox (*Vulpes vulpes*) vixens during autumn and its consequences for body weight, injuries and later reproduction: A field study: Applied Animal Behaviour Science, v. 127, p. 130-138.
- Iossa, G., C. D. Soulsbury, P. J. Baker, K. J. Edwards, and S. Harris, 2009, Behavioral changes associated with a population density decline in the facultatively social red fox: Behavioral Ecology, v. 20, p. 385-395.
- Iossa, G., C. D. Soulsbury, P. J. Baker, and S. Harris, 2008, Body mass, territory size, and life-history tactics in a socially monogamous canid, the red fox *Vulpes vulpes*: Journal of Mammalogy, v. 89, p. 1481-1490.
- Kapic, T., 1997, Larousse. Život v přírodě. Listnaté lesy: Praha, Nakladatelství SLOVART, 165 s., barev.fot., rejstř. p.
- Kaur, M., R. Garg, S. Singh, and R. Bhatnagar, 2015, Rabies vaccines: where do we stand, where are we heading?: Expert Review of Vaccines, v. 14, p. 369-381.
- Košnář, A., 2010, Skrytě žijící lovec, Naše příroda, Ostrava, Naše příroda o.s., p. 10-14.
- Lindström, E., 1989, Food limitation and social regulation in a red fox population: Holarctic Ecology, v. 12, p. 70-79.
- MacPherson, A., 1964, A northward range extension of the red fox in the eastern Canadian Arctic: Journal of Mammalogy, v. 45, p. 138-140.
- Meyer, S., and J. M. Weber, 1996, Ontogeny of dominance in free-living red foxes: Ethology, v. 102, p. 1008-1019.
- Newman, T. J., P. J. Baker, E. Simcock, G. Saunders, P. C. L. White, and S. Harris, 2003, Changes in red fox habitat preference and rest site fidelity following a disease-induced population decline: Acta Theriologica, v. 48, p. 79-91.

- Panek, M., 2013, Long-term changes in the feeding pattern of red foxes *Vulpes vulpes* and their predation on brown hares *Lepus europaeus* in western Poland: *European Journal of Wildlife Research*, v. 59, p. 581-586.
- Reichholf, J., 1996, *Savci: Průvodce přírodou*: Praha, Knižní klub, 287 s. p.
- Sadler, L. M. J., C. C. Webbon, P. J. Baker, and S. Harris, 2004, Methods of monitoring red foxes *Vulpes vulpes* and badgers *Meles meles*: are field signs the answer?: *Mammal Review*, v. 34, p. 75-98.
- Soulsbury, C. D., P. J. Baker, G. Iossa, and S. Harris, 2008, Fitness costs of dispersal in red foxes (*Vulpes vulpes*): *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 62, p. 1289-1298.
- Storch, D., and S. Mihulka, 2000, *Úvod do současné ekologie*: Praha, Portál, 156 s. p.
- Svatoš, I., 1985, *Liška obecná - biologie a lov*: České Budějovice, MZVŽ ČSR ve Výstavnictví zemědělství a výživy, 57 s. p.
- Škaloud, V., 2009, *Liška a větší šelmy : psík mývalovitý, mýval, liška, šakal, medvěd, rys, kočka: Naše srstnatá zvěř*: Praha, Brázda, 259 s. p.
- Tembrock, G., 1957, *Das Verhaltensinventar: Der Zoologische Garten (N. F.)*, p. 298-389.
- Veselovský, Z., 2005, *Etologie : biologie chování zvířat*: Praha, Academia, 407 s., 48 s. fot. příl. p.
- White, P. C. L., and S. Harris, 1994, Encounters between red foxes (*Vulpes vulpes*) - implications for territory maintenance, social cohesion and dispersal: *Journal of Animal Ecology*, v. 63, p. 315-327.
- Whiteside, H. M., D. A. Dawson, C. D. Soulsbury, and S. Harris, 2011, Mother knows best: Dominant females determine offspring dispersal in red foxes (*Vulpes vulpes*): *Plos One*, v. 6.



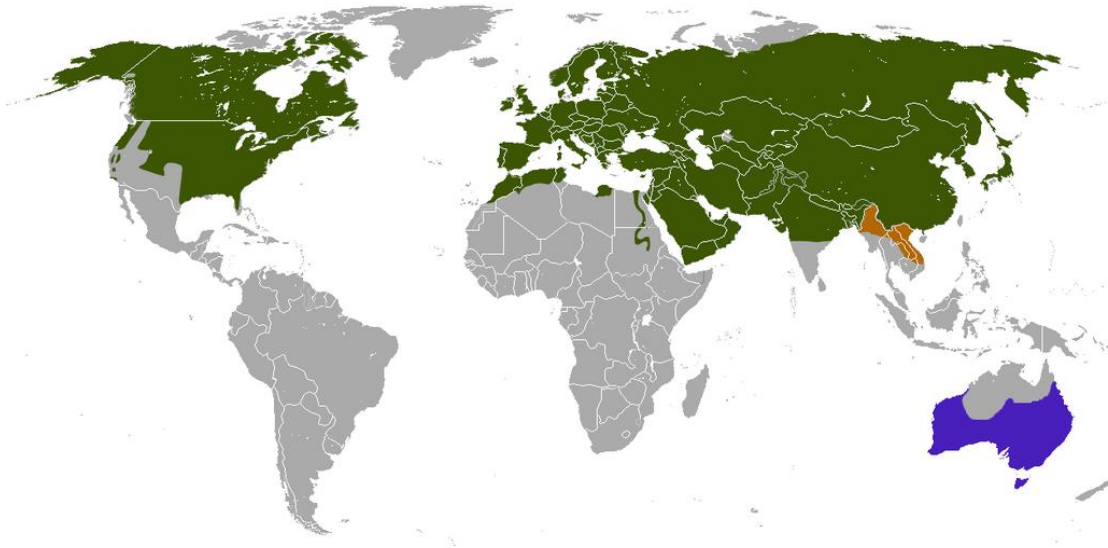
## 5 Seznam příloh

Obrázek 1 - Mapa geografického rozšíření lišky obecné.....	34
Obrázek 2 - Liška obecná.....	34
Obrázek 3 - Liška obecná – uhlířka .....	35
Obrázek 4 - Mláďata s matkou v doupěti.....	35
Obrázek 5 - Liška při myškování.....	35
Obrázek 6 - Nákres nory .....	35
Obrázek 7 – Foxtrotování .....	35
Obrázek 8 - Liška ve městě I. ....	35
Obrázek 9 - Liška ve městě II. ....	36
Obrázek 10 - Liška ve městě III.....	36
Obrázek 12 - Liška ve městě IV.....	36
Obrázek 11 - Výměna ze zimní srsti na letní.....	36
Obrázek 13 - Zimní srst .....	36
Obrázek 14 - Letní srst.....	36

## 6 Přílohy

Obrázek 1 - Mapa geografického rozšíření lišky obecné

zelená = přirozený výskyt, modrá = nepůvodní umístění, oranžová = přítomnost nejistá  
fotografie Zoologist



Obrázek 2 - Liška obecná

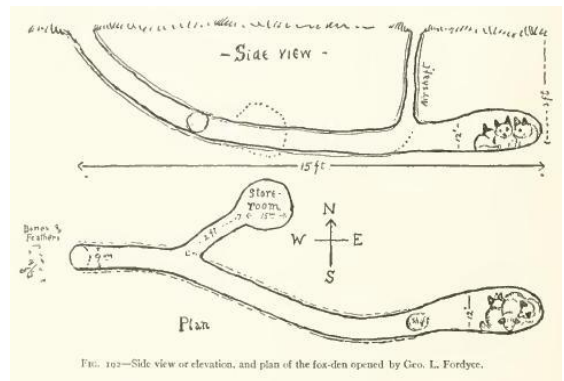
fotografie Frédéric Desmette



**Obrázek 3 - Liška obecná – uhlíčka**  
fotografie Neznámý autor



**Obrázek 6 - Nákres nory**  
fotografie Ernest Seton Thompson



**Obrázek 4 - Mláďata s matkou v doupěti**  
fotografie Andrew Cooper



**Obrázek 7 – Foxtrotování**  
fotografie David Kjaer



**Obrázek 5 - Liška při myškování**  
fotografie neznámý autor



**Obrázek 8 - Liška ve městě I.**  
fotografie Stephen Dalton



**Obrázek 9 - Liška ve městě II.**  
fotografie neznámý autor



**Obrázek 10 - Liška ve městě III.**  
fotografie neznámý autor



**Obrázek 11 - Liška ve městě IV.**  
fotografie Chris Packahm



**Obrázek 12 - Výměna ze zimní srsti na letní**  
fotografie Larry Thomgren



**Obrázek 13 - Zimní srst**  
fotografie Brian Montalbo



**Obrázek 14 - Letní srst**  
fotografie Donald F. Smith

