

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra etologie a zájmových chovů**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Potravní flexibilita rodu *Vulpes*  
Bakalářská práce**

**Soňa Kozlerová  
Speciální chovy**

**Vedoucí práce Ing. Petra Bolechová, Ph.D.**

**© 2022 ČZU v Praze**

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Potravní flexibilita rodu *Vulpes*" jsem vypracoval(a) 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 autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22.4.2022

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí paní Ing. Petře Bolechové, Ph.D. za vedení práce a její následnou kontrolu, přínosné poznámky, ale především za zaslání vhodných materiálů, které mi značně ulehčily psaní práce.

# Potravní flexibilita rodu *Vulpes*

## Souhrn

Rod *Vulpes* je druhově i variabilitou prostředí nejvíce zastoupenou psotvárnou šelmou. Lišky jsou známé svojí schopností adaptace na různé nejen klimatické podmínky prostředí, některé druhy jsou schopné i synantropního způsobu života. Pro úspěšný chov tohoto rodu v lidské péči je nutné dbát na správnou techniku krmení a především na vhodnou, nutričně vyváženou potravu. Základem je znalost potravní ekologie v přirozeném prostředí a následná aplikace získaných poznatků do chovu. Bohužel ne vždy jsou potravní nároky plně uspokojeny, aby zvířata v lidské péči dostatečně prospívala. Objevují se časté problémy s překrmováním a následnou obezitou, což má za následek další zdravotní potíže. Tato práce shrnuje dostupné poznatky potravní ekologie všech 12 druhů lišek rodu *Vulpes*. Až na výjimky rod *Vulpes* zahrnuje potravní oportunisty, jejichž potravní složení je ovlivněno obývaným habitatem a sezónní dostupností kořisti. Cílem práce je sestavit následné doporučení k úpravě či doplnění krmné dávky, aby výživově odpovídala specifickým potřebám jednotlivých druhů.

**Klíčová slova:** *Vulpes*, potrava, habitat, druh,

# Feeding flexibility of the genus *Vulpes*

## Summary

The genus *Vulpes* is the most represented canid in terms of species quantity and habitat variability. Foxes are known for their ability to adapt to different environmental conditions, not only climatic ones, some species are capable of synanthropic lifestyle. For the successful breeding of this genus in human care, it is necessary to pay attention to suitable feeding techniques and mostly to a convenient, nutritionally balanced diet. Knowledge of feeding ecology in the natural conditions and subsequent application of the gained findings to breeding is essential. Unfortunately, the nutritious requirements are not always fully satisfied and animals do not thrive in human care. There are frequent problems with overfeeding and consequent obesity, resulting in further health problems. This thesis summarizes the available knowledge of the feeding ecology of all 12 species of foxes of the genus *Vulpes*. With few exceptions, the genus *Vulpes* includes food opportunists, their dietary composition is influenced by the occupied habitat and seasonal availability of prey. The goal of this work is to form subsequent recommendations for modifying or supplementing the diet to meet the specific nutritional needs of each species.

**Keywords:** *Vulpes*, food, habitat, species

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Taxonomie.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Charakteristika lišek.....</b>	<b>11</b>
3.2.1	Rod <i>Vulpes</i> .....	11
<b>3.3</b>	<b>Potravní ekologie.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4</b>	<b>Potravní ekologie lišky obecné (<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)).....</b>	<b>13</b>
3.4.1	Charakteristika lišky obecné ( <i>Vulpes vulpes</i> ) .....	13
3.4.2	Potravní skladba .....	14
3.4.3	Sezónnost.....	20
3.4.4	Potrava lišek při epidemii myxomatózy.....	21
3.4.5	Potravní skladba synantropních lišek .....	22
<b>3.5</b>	<b>Potravní ekologie lišky polární (<i>Vulpes lagopus</i> (Linnaeus, 1758)).....</b>	<b>23</b>
3.5.1	Charakteristika lišky polární ( <i>Vulpes lagopus</i> ).....	23
3.5.2	Potravní skladba .....	24
3.5.3	Stravitelnost složek potravy .....	28
<b>3.6</b>	<b>Potravní ekologie lišky kany (<i>Vulpes cana</i> Blanford, 1877).....</b>	<b>29</b>
3.6.1	Charakteristika lišky kany ( <i>Vulpes cana</i> ).....	29
3.6.2	Potravní skladba .....	30
3.6.3	Sezónnost v potravě .....	31
<b>3.7</b>	<b>Potravní ekologie lišky korsak (<i>Vulpes corsac</i> (Linnaeus, 1768)).....</b>	<b>32</b>
3.7.1	Charakteristiky lišky korsak ( <i>Vulpes corsac</i> ) .....	32
3.7.2	Potravní skladba .....	32
3.7.3	Sezónnost.....	34
<b>3.8</b>	<b>Potravní ekologie lišky chámy (<i>Vulpes chama</i> (A. Smith, 1833)).....</b>	<b>34</b>
3.8.1	Charakteristika lišky chámy ( <i>Vulpes chama</i> ) .....	34
3.8.2	Potravní skladba .....	35
3.8.3	Sezónnost v potravě .....	36
<b>3.9</b>	<b>Potravní ekologie lišky šedorudé (<i>Vulpes bengalensis</i> (Shaw, 1800)).....</b>	<b>38</b>
3.9.1	Charakteristika lišky šedorudé ( <i>Vulpes bengalensis</i> ).....	38
3.9.2	Potravní skladba .....	39
<b>3.10</b>	<b>Potravní ekologie lišky velkouché (<i>Vulpes macrotis</i> Merriam, 1888).....</b>	<b>40</b>
3.10.1	Charakteristika lišky velkouché ( <i>Vulpes macrotis</i> ) .....	40
3.10.2	Potravní skladba .....	41

3.10.3	Sezónnost potravy .....	42
<b>3.11</b>	<b>Potravní ekologie lišky písečné (<i>Vulpes pallida</i> (Cretzschmar, 1826)) .....</b>	<b>44</b>
3.11.1	Charakteristika lišky písečné ( <i>Vulpes pallida</i> ) .....	44
3.11.2	Potravní skladba.....	44
3.11.3	Sezónnost v potravě .....	46
<b>3.12</b>	<b>Potravní ekologie lišky horské (<i>Vulpes ferrilata</i> Hodgson, 1842) .....</b>	<b>46</b>
3.12.1	Charakteristika lišky horské ( <i>Vulpes ferrilata</i> ) .....	46
3.12.2	Potravní skladba.....	47
3.12.3	Sezónnost v potravě .....	47
<b>3.13</b>	<b>Potravní ekologie lišky pouštní (<i>Vulpes rueppellii</i> Schinz, 1825) .....</b>	<b>48</b>
3.13.1	Charakteristika lišky pouštní ( <i>Vulpes rueppellii</i> ) .....	48
3.13.2	Potravní skladba.....	48
3.13.3	Sezónnost.....	49
<b>3.14</b>	<b>Potravní ekologie lišky šedohnědé (<i>Vulpes velox</i> (Say, 1823)) .....</b>	<b>49</b>
3.14.1	Charakteristika lišky šedohnědé ( <i>Vulpes velox</i> ) .....	49
3.14.2	Potravní skladba.....	50
3.14.3	Sezónnost.....	51
<b>3.15</b>	<b>Potravní ekologie fenka (<i>Vulpes zerda</i> (Zimmermann, 1780)) .....</b>	<b>51</b>
3.15.1	Charakteristika fenka ( <i>Vulpes zerda</i> ) .....	51
3.15.2	Potravní skladba.....	52
3.15.3	Sezónní variabilita .....	53
<b>3.16</b>	<b>Gastrointestinální trakt a morfologická uzpůsobení ovlivňující výběr potravy</b>	<b>54</b>
<b>3.17</b>	<b>Krmení rodu <i>Vulpes</i> .....</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>58</b>
4.1	Doporučení krmné dávky pro lišky v lidské péči .....	60
<b>5</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>I</b>

# 1 Úvod

Druhová zástupci rodu *Vulpes* Frisch 1775 jsou považováni za potravní oportunisty, kteří se od sebe odlišují mnohými aspekty. Potravní oportunismus je definován jako využívání momentálně dostupných potravních zdrojů, tudíž je jejich potrava velmi flexibilní a rozmanitá. Rychle se adaptují na nové prostředí, důkazem může být například zavlečení lišky obecné (*Vulpes vulpes* (Linnaeus 1758)) na australský kontinent a její přizpůsobení se životu prakticky v opačných podmínkách na jižní polokouli v rámci roku – zimní období od dubna do září, teplé období roku od října do března (Voigt & Macdonald 1984).

Dalším důkazem adaptability je rozrůstání měst. Synantropní způsob života je typický pro jedince obývající oblast předměstí větších měst, kdy se především během nedostatku přirozené potravy stahují do měst a živí se odpadem z domácností. Tato strategie je výhodná z hlediska úspory energie vynaložené k hledání potravy a zároveň ve městech oproti přirozenému habitatu není tak velké množství potravních konkurentů, záleží ovšem na daném regionu (Saunders et al. 1993).

Odlišnosti mezi jednotlivými zástupci rodu *Vulpes* určuje především habitat, který obývají. Svým výskytem pokrývají téměř všechny klimatické pásy. V rámci jednotlivých obývaných oblastí existuje určitá sezónnost, pouze v minimu případů zůstává potravní složka jednotvárná po celý rok nebo po určité časové období, a to i v prostředí s omezenými zdroji.

Výrazným faktorem ovlivňujícím potravní skladbu lišek, je vždy úbytek preferované/majoritní kořisti, jako byl např. úbytek lumíků norských (*Lemmus lemmus* (Linnaeus, 1758)) v 80. a později v 90. letech na území Švédska (Elmhagen et al. 2000). Optimální potravní strategie je dána vyvinutím co nejmenšího úsilí a času na získání dostatečného množství a nutričně vhodné potravy k pokrytí základních potřeb a zároveň plně využít potravní potenciál obývaného habitatu (Iwasa et al. 1981). Příkladem je liška polární (*Vulpes lagopus* (Linnaeus, 1758)) a výše zmínění lumíci norští, kteří žijí ve velkých koloniích, což symbolizuje dostatek potravní složky, pokud nejsou stavy jejich populace sníženy (Elmhagen et al. 2000).

Výkyv sezónnosti během roku byl zaznamenán na území Dánska u lišky obecné (*Vulpes vulpes*), jednalo se o výrazný pokles podílu hlodavců v potravě během léta a začátku podzimu (Jensen & Sequeira 1978). V Německu byl stejný jev pozorován u mladých lišek během letního období, kdy začínají být samostatné a méně závislé na rodičích, tzn. kolem 6. měsíce života (Tackmann et al. 1998).



Pravidelnou složku potravy tvoří u některých druhů převážně hlodavci, zajícovci, ptáci, drůbež a mrtvá selata, ovšem hmyz a plody nejsou vyhledáváni ve velkém množství. Přesto jsou v lidské péči často krmeni jednotvárnou potravou po celý rok, bez ohledu na jejich přirozenou potravní ekologii a sezónní výkyvy v potravním spektru či způsob lovu kořisti. Potravní strategie lišek zahrnuje lov kořisti, její následné ukrývání na několika místech v teritoriu, které si lišky značí pachovými značkami a exkrementy (Jensen & Sequeira 1978).

## 2 Cíl práce

Cílem práce bylo shrnout z dostupné literatury poznatky o potravní ekologii a flexibilitě v potravě zástupců lišek (*Vulpes*) a definovat sezónní variabilitu v potravním spektru. Dále určit, zda se v rodě *Vulpes* vyskytují potravní specialisté a sestavit doporučení pro krmení lišek v lidské péči.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Taxonomie

Říše: Živočichové (*Animalia*) Linnaeus, 1758

Kmen: Strunatci (*Chordata*) Bateson, 1885

Třída: Savci (*Mammalia*) Linnaeus, 1758

Řád: Šelmy (*Carnivora*) Bowdich, 1821

Čeleď: Psovití (*Canidae*) Fischer von Waldheim, 1817

Rod: Liška (*Vulpes*) Frisch 1775

Druh: Liška obecná (*Vulpes vulpes*) (Linnaeus, 1758)

Druh: Liška polární (*Vulpes lagopus*) Linnaeus, 1758

Druh: Liška kana (*Vulpes cana*) Blanford, 1877

Druh: Liška korsak (*Vulpes corsac*) (Linnaeus, 1768)

Druh: Liška chána (*Vulpes chama*) (Smith, 1833)

Druh: Liška šedorudá (*Vulpes bengalensis*) (Shaw, 1800)

Druh: Liška velkouchá (*Vulpes macrotis*) Merriam, 1888

Druh: Liška písečná (*Vulpes pallida*) (Cretzschmar, 1826)

Druh: Liška horská (*Vulpes ferrilata*) Hodgson, 1842

Druh: Liška pouštní (*Vulpes rueppelli*) Schinz, 1825

Druh: Liška šedohnědá (*Vulpes velox*) (Say, 1823)

Druh: Fenek (*Vulpes zerda*) (Zimmermann, 1780)

[\(https://www.iucnredlist.org/\)](https://www.iucnredlist.org/)

### 3.2 Charakteristika lišek

#### 3.2.1 Rod *Vulpes*

Do rodu *Vulpes* Frisch, 1775 spadá 12 druhů tzv. pravých lišek. Existuje 6 fosilních zástupců tohoto rodu. Jsou součástí čeledi psovití (*Canidae* Fischer von Waldheim, 1817), společně s rody *Canis* Linnaeus, 1758, *Lycaon* Brookes, 1827, *Cuon* Hodgson, 1838, *Nyctereutes* Temminck, 1838, *Otocyon* Müller, 1835, *Urocyon* Baird, 1857, *Lycalopex* Burmeister, 1854, *Cerdocyon* Hamilton-Smith, 1839, *Atelocynus* Cabrera, 1940, *Speothos* Lund, 1839 a *Chrysocyon* Hamilton-Smith, 1839. Zástupce rodu *Vulpes* můžeme najít převážně na severní polokouli, v oblasti Severního polárního kruhu, Severní Ameriky, Severní Afriky, Evropy, Indie až Japonska. Jako invazní druh se v Austrálii vyskytuje především liška obecná

(*Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)), která byla zavlečena nejspíše v 19. století, později kolem roku 1990 také na území Tasmánie (Lariviere & Pasitschniak-Arts 1996).

Tento rod zahrnuje šelmy středního či malého vzrůstu, jejichž délka těla bez ocasu se pohybuje v rozmezí 38–70 cm, kohoutková výška dosahuje průměrně 35 cm. Na konci ocasu se nachází bíle nebo černě zabarvená špička, v závislosti na druhu (Wilson & Mittermaier 2009). Mají charakteristicky zašpičatělou tlamu, vzpřímené uši, jejichž zadní strana bývá u některých druhů zbarvena odlišně od zbytku srsti v oblasti hlavy. Trvalý chrup se skládá ze 42 zubů, mléčný z 28. Zubní vzorec je 3,1,4,2/3,1,4,3. K výměně zubů dochází přibližně ve 4 měsících věku (Lariviere & Pasitschniak-Arts 1996).

Žijí soliterně či v rodinných skupinách. Tvaří monogamní páry, občas se k němu připojí samice bez vlastních mláďat a zastávají funkci takzvaných helperů, kdy pomáhají s výchovou a krmením mláďat (Lariviere & Pasitschniak-Arts 1996). Jsou teritoriální, kromě lišky polární (*Vulpes lagopus* Linnaeus, 1758), která obhazuje své území pouze sezónně. Typickou činností je hloubení nových zemních úkrytů nebo hledají již opuštěné nory. Nikdy nemají pouze jednu noru, další slouží pro úkryt potravy či v případě ohrožení nebo vyrabování hlavní nory predátorem nebo konkurencí. Nory mají několik vchodů (Wilson & Mittermaier 2009).

### 3.3 Potravní ekologie

Pochopení potravní ekologie je zásadním bodem pro úspěšný chov a péči o specifické druhy zvířat. Je proto nutné získat poznatky především z přirozených habitatů, ve kterých zvířata žijí, loví nebo se rozmnožují. Potravní ekologie zahrnuje pojmy jako je potravní strategie nebo šířka potravního spektra. Podle šířky potravního spektra můžeme říci, že lišky patří mezi oligofágy či polyfágy, což znamená, že konzumují několik typů či mnoho typů potravy. Nejedná se ovšem o konzumaci jakékoliv potravy, využívají pouze vhodné, energeticky výhodné a dostupné potravní zdroje na daném obývaném území (Sychra et al. dostupné z: <http://www.zoologie.frasma.cz/ekologie%20zivocichu/ekologie.html>).

S těmito fakty souvisí potravní strategie, což je komplexní vzorec chování k získávání potravní složky. Důležité pro pochopení strategie je otázka míry adaptability, přirozeného chování a morfologických specifík živočichů. Lišky jsou až na výjimky především nočními a soumravnými predátory, ve dne jsou aktivní hlavně v době, kdy mají mláďata. Mají rozličné lovicí techniky pro různé typy kořisti, například drobní hlodavci jsou loveni skokem, kdy jsou lišky schopny doskočit až do dálky 4 metrů. Kořist přimáčkou předními packami k zemi a následně zakousnou. Ptáci jsou loveni i ve větvích chňapnutím tlamy. Ulovenou potravu

uschovávají buď přímo do nor nebo hloubí úkryty, které si po zahrabání značí močí. Uschovávání potravy je typické například u vajec (Lariviere & Pasitschniak-Arts 1996).

Velikost kořisti je dána především velikostí těla. Lišky v převážné většině loví kořist, která je minimálně polovičních rozměrů než jsou ony samy a jejich potrava je často omnivorní. Což znamená, že přijímají více typů potravy jako maso, rostliny či ovoce, pouze výjimečně jsou šelmy pouze karnivorní. Tento fakt je dán právě preferencí velikosti kořisti, jelikož v některých habitatech žijí šelmy podobných tělesných proporcí a tím pádem si při získávání potravy značně konkurují, přestože mají rozdílnou taktiku lovu (Andersson 2004). Oproti tomu obsáhnou šelmy široké potravní spektrum, můžeme mezi nimi najít hyperkarnivory živící se výhradně masovou složkou (například kočky), šelmy preferující mršiny jako jsou hyeny, oportunistické omnivory (některé druhy medvědů a psovitých) či striktní herbivory jako je panda velká (*Ailuropoda melanoleuca*) (David, 1869) preferující rostlinnou potravu (Kupczik & Stynder 2012). V řádu šelmy (Carnivora) můžeme nalézt další potravní reference jako je insektivorie, kdy jedinci preferují hmyz, nebo piscivorie, kdy je přítomna preference ryb (Gittleman 1985).

Dle různých autorů jsou zástupci rod *Vulpes* definováni jako potravní generalisté, oportunisté, specialisté či oportunističtí specialisté, ovšem ve většině případů se objevuje shoda hledně oportunismu. Toto tvrzení závisí na lokalitě výzkumu, druhu lišky a habitatu. Oportunistou mohou být nazýváni živočichové, kteří plně využívají momentálně dostupné potravní spektrum prostředí a nespécializují se pouze na jeden typ potravy (Kupczik & Stynder 2012).

Oproti tomu specialista je jedinec, jak už název napovídá, který se specializuje pouze na určitý druh potravy. Může to být z důvodu přebytku populací kořisti a její snadné získání nebo nedostatkem jiné vhodnější potravní složky (Elmhagen 2000).

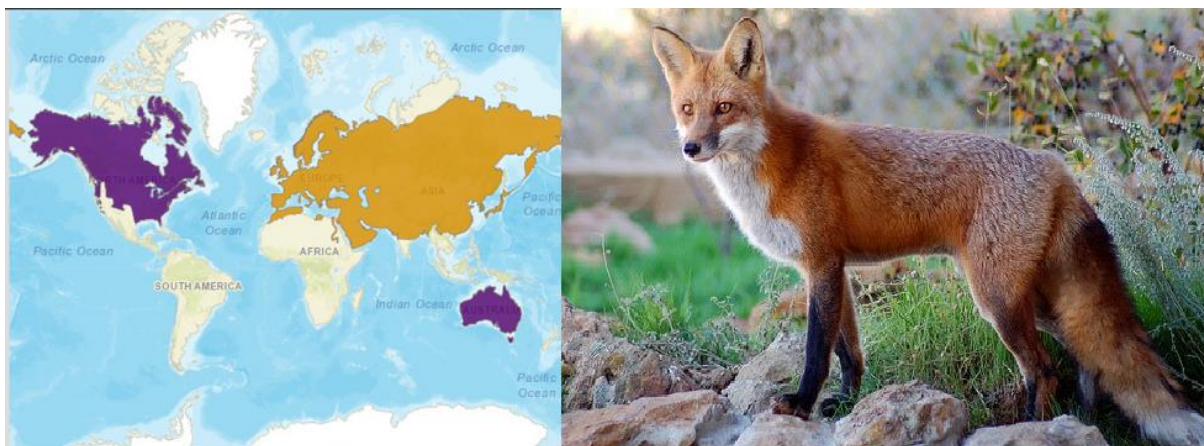
### **3.4 Potravní ekologie lišky obecné (*Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758))**

#### **3.4.1 Charakteristika lišky obecné (*Vulpes vulpes*)**

Lišku obecnou (*Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)) lze bezpečně poznat dle rezavého zbarvení, pouze hrdlo, břicho a konec ocasu je zbarven bíle, černě zbarveny jsou končetiny od zápěstních a zánártních kostí směrem dolů a zadní strana uší. Tato střední šelma dorůstá délky 110–140 cm i s ocasem, z toho ocas může dosahovat délky 35 až 45 cm, kohoutková výška 30–40 cm. Hmotnost se pohybuje v rozmezí 4–10 kg. Jedná se o nejčastější šelmu obývající území Evropy. Vyznačuje se protáhlým rostrem (tlamou), hustým kožichem, a především velice výrazným ocasem. Liška dokáže vyvinout rychlost až 40 km/h. Je teritoriální, své území si

značí moči a výkaly, vytváří si několik nor či se zabydlí v již vytvořené, kdy jedna slouží pro úkryt mláďat, další jsou rezervní v případě odhalení původní nory predátorem.

Vyskytuje se téměř na celé severní polokouli, v lesních podrostech, stepích, tundrách i tajgách (Larivière & Pasitschniak-Arts 1996).



Obrázek 1 Výskyt lišky obecné IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2016. *Vulpes vulpes*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 2 Liška obecná [http://www.chovzvirat.cz/images/zvirata/liška-obecná\\_dsz37zx.jpg](http://www.chovzvirat.cz/images/zvirata/liška-obecná_dsz37zx.jpg); IUCN

### 3.4.2 Potravní skladba

Liška obecná (*Vulpes vulpes*) je považována za potravního oportunistu. Její široké spektrum potravy závisí především na lokálních zdrojích daného habitatu. Kvůli různorodému prostředí, které obývá, se proto její potravní preference odlišují. Nejvíce zastupovanými kategoriemi v potravním spektru jsou především hlodavci *Rodentia* Bowditch, 1821, zajícovci (*Lagomorpha*) Brandt, 1885, ptáci (*Aves*) Linnaeus, 1758, bezobratlí a rostlinný materiál. V obydlených částech se živí i odpadem z domácností (Jedrzejewski & Jedrzejewska 1992).

Rozdílnost potravního spektra je dána, mimo jiné, i nadmořskou výškou. Například zajícovci (*Lagomorpha*) jsou více vyhledávanou potravou v nížinách a podhůřích než v horských oblastech (Soe et al. 2017). Tuto teorii potvrdily i další studie provedené na území Evropy, například studie Anděry a Červeného (1994), která potvrdila vyšší výskyt populací zajíce polního (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) v oblasti podhůří. Studie Reynoldse & Aebischera (1991) z oblasti severo-východního Dorsetu v Anglii, která je nížinatá s postupně rostoucí nadmořskou výškou, dává této teorii také za pravdu. Dle výsledků předpokládali, že zajícovci jsou v 29,8 – 48 % preferovanou potravou lišek.

Paghová et al. (2015) naopak zaznamenala nižší konzumaci zajíců na území Dánska, konkrétně v převážně nížinatém regionu Jutland. Jednalo se ve velké míře o zajíce, jelikož

populace králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)) je na tomto území velmi malá. Ve své studii analyzovala obsahy žaludků lišek a fragmenty zajícovců se vyskytly pouze v 6 % z celkového počtu vzorků.

Na důležitost již výše zmíněné nadmořské výšky poukazuje i studie ze Šumavy, kde se Hartová – Nentvichová et al. (2010) věnovali analýze výkalů lišek během teplého a studeného období roku. Teplé období je definováno od května do září, studené poté od října do dubna. Na území Šumavy je největším konkurentem lišky obecné rys ostrovid (*Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)).

(Tabulka č. 1) ukazuje, že nejvyhledávanější potravou v teplém období roku byli především hlodavci, jako hraboš polní (*Microtus arvalis* (Pallas, 1778)) a mokřadní (*Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761)), brouci z čeledi střevlíkovití (*Carabidae* Latreille, 1802) a velká část ovocné složky. Rostlinný materiál jako tráva a listy byl dle Hartové – Nentvichové et al. (2010) pozřen nezáměrně s ostatní potravou. Tato studie také potvrzuje nízký výskyt zajícovců jako složku potravy, dokonce v obou obdobích.

Ve studeném období roku byli vyhledáváni hlodavci také, ovšem brouky a ovoce ve velké míře nahradili sudokopytníci jako srnec obecný (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)), jelen evropský (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) a prase divoké (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). Tento jev byl zdůvodněn buď větší mírou srážek této zvěře auty, přirozenými úhyny kvůli nedostatku potravy nebo se tito živočichové stali kořistí větší šelmy.

Tabulka 1 Složení potravy lišky obecné na Šumavě

kategorie potravy	teplé období, % zastoupení v potravě	studené období, % zastoupení v potravě
hmyzožravci	1,83	1,49
hlodavci	26,83	39,24
šelmy	0,55	0,19
zajícovci	2,12	3,67
sudokopytníci	4,31	26,31
hrabaví	1,43	2,51
ostatní ptáci	4,25	5,16
plazi	2,44	0
obojživelníci	0,70	0
ryby	0,12	0,28
žížalovití	0,93	0
měkkýši	0,26	0
brouci	16,79	1,26
ostatní hmyz	4,22	0,65
ovoce	17,69	5,72
rostliny	12,43	9,39
nestravitelné složky	3,08	4,14

(Hartová- Nentvichová et al. 2010)

S nižší nadmořskou výškou také souvisí nižší zastoupení bezobratlých v potravě lišek, naopak procentuální zastoupení hlodavců s vyššími polohami stoupá, stejně je tomu tak u ptáků. (Soe et al. 2017). Plazi (*Reptilia* Laurenti, 1768) a obojživelníci (*Amphibia* Linnaeus, 1758) tvoří malou složku potravy pouze v letním období, důvodem je biologie daných druhů. (Hartová – Nentvichová et al. 2010).

Výsledky studie Reynoldse & Aebischera (1991) dále udávaly následující procentuální zastoupení složek v potravní škále. Byla provedena analýza výkalů lišek. Odebralo se celkem 393 vzorků, z oblasti severo-východního Dorsetu ve Velké Británii.

Mezi nepoživatelné složky potravy se řadí například vegetace, srst, kosti, peří, skořápky vajec a v blízkosti lidských obydlí jsou to odpadky, jako například zbytky plastů, papír a další.



Potravní spektrum ve studii Reynoldse & Aesbichera (1991) obsahovalo i další netypické složky, jako jsou například kroužkovci (*Annelida* Lamarck, 1809) a další máloštětinatci (*Oligochaeta*) či brouci (*Coleoptera* Linnaeus, 1758), což je důkazem adaptability lišek na nedostatečně potravně příznivé lokality či jejich neúspěch při lovu. Nejčastěji a v největším množství se z máloštětinatců vyskytovala žížala obecná (*Lumbricus terrestris* Linnaeus, 1758). Původní odhad byl, že žížaly tvoří 1% složku obsaženou v celkovém počtu výkalů. Dle provedené analýzy náhodně vybraných vzorků se ukázalo, že množství bylo podstatně větší a žížaly se mohou vyskytnout v 7–25 % vzorků. Po přepočtu na biomasu se ukázalo, že kroužkovci a máloštětinatci tvoří 1,7 % potravní složky.

Z brouků se zde vyskytovali zástupci čeledi chrobákovitých (*Geotrupidae* Latreille, 1802) a střevlíkovitých (*Carabidae*) typických pro lesní porost.

Většina skořápek z vajec přítomných ve výkalech pocházely od bažanta obecného (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758) nebo domestikovaného kura domácího (*Gallus gallus f. domestica* Linnaeus, 1758). Ptačí vejce byla obsažena v malém zlomku vzorků (0,7 %).

(Tabulka č. 2) zaznamenává potravu lišky na území Anglie. Nejčastěji byli zastoupeni zajícovci (*Lagomorpha*) ve 42,3 %, ptáci v 29,8 %, malí savci v 9,9 %, různorodé masové složky jako byli jelenovití (*Cervidae* Goldfuss, 1820) a další kopytníci (*Ungulata*) v 13,6 %, brouci v 2,5 %, máloštětinatci v 1,7 % a ptačí vejce pouze v minimálním množství 0,3 % (Reynolds & Aesbicher 1991).

Tabulka 2 Zastoupení komponentů v potravě lišky obecné z oblasti Dorsetu

kategorie	celkové % zastoupení v potravě		zastoupení jednotlivých složek
malí savci	9,9 %	myšice ( <i>Apodemus</i> ) hraboš ( <i>Microtus</i> ) <i>Clethrionomys</i> krysa ( <i>Rattus</i> ) myš ( <i>Mus</i> ) ostatní malí savci	2,2 % 5,3 % 0,4 % 0,6 % 0,0 % 1,4 %
zajícovci ( <i>Lagomorpha</i> )	42,3 %	králík ( <i>Oryctolagus</i> ) zajíc ( <i>Lepus</i> ) neidentifikovatelní zajícovci	21,2 % 10,3 % 10,8 %
ptáci ( <i>Aves</i> )	29,8 %	hrabaví ( <i>Galliformes</i> ) pěvci ( <i>Passeriformes</i> ) holubovití ( <i>Columbidae</i> ) ostatní	17,0 % 3,0 % 4,4 % 5,4 %
ptačí vejce	0,3 %		
brouci ( <i>Coleoptera</i> )	2,5 %		
různorodé masové složky	13,6 %	ovce ( <i>Ovis</i> ) jelenovití ( <i>Cervidae</i> ) ostatní	1,6 % 5,0 % 7,0 %
máloštětinatci	1,7 %		

(Reynolds & Aesbicher 1991)

Nejspolehlivější metodou v rámci určování potravních preferencí je jednoznačně analýza obsahu žaludku. Tuto formu výzkumu na území Dánska, konkrétně v regionu Jutland, provedli Paghová et al. (2015). Vzorky pocházely z období ledna až března. Výsledky ukázaly

na preferenci savců, jejich fragmenty se našly v 89 % vzorků. Nejvyhledávanější složku tvořili drobní hlodavci, fragmenty byly nalezeny v 66,5 % vzorků. Nejvíce zastupován byl rod *Microtus* Schrank, 1798 se zástupci jako třeba hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*), hraboš polní (*Microtus arvalis*), hryzec vodní (*Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758)) a norník rudý (*Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780)). Další hlodavci byli potkan (*Rattus spp.* Fischer, 1803), myška drobná (*Micromys minutus* Pallas, 1771) nebo myšice (*Apodemus spp.* Kaup, 1829). Z kopytníků (14,5 % vzorků) se jednalo především o srnce obecné (*Capreolus capreolus*), jehož populace je v Dánsku na vzestupu, prase domácí (*Sus scrofa f. domestica* Linnaeus, 1758) a v malé míře zajícovce (*Lagomorpha*) (7 %). Ptáci byli nalezeni v 30 % vzorků, nejvíce zastoupeni byli hrabaví (*Galliformes* Temminck, 1820), pěvci (*Passeriformes* Linnaeus, 1758) a vrubozobí (*Anseriformes* Wagler, 1831). Bezobratlí se vyskytovali ve 12,5 % vzorků, byl to například chrobák lesní (*Anoplotrupes stercorosus* (Hartmann in L.G. Scriba, 1791)) a *Geotrupes spiniger* (Marshan, 1802). Rostlinný materiál byl nalezen v 19 % žaludků, ovšem Paghová et al. (2015) se domnívali, že tráva nebo listy byly zkonzumovány nezáměrně s další potravou. Naopak ovoce, jako jablka, mirabelky, třešně a maliny je požíráno záměrně. Není s podivem, že v některých žaludcích byly nalezeny i zbytky z liských obydlí (Pagh et al. 2015).

Naopak jednou z nejméně spolehlivých metod je sledování kořisti lišek pomocí fotopastí. Dle Wagnona & Serfasse (2017) nebyla identifikace lovené kořisti prvoplánová. Přesto dle záznamů stanovili, že největší složku potravy tvoří drobní hlodavci nebo rejsci (*Soricidae* Fischer, 1814), ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766)) a kachna divoká (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758). Velké savce se dle fotopastí nepodařilo identifikovat. V této studii se objevily i poznatky o konzumaci ostatních šelem, v tomto případě se jednalo o mývala severního (*Procyon lotor* (Linnaeus, 1758)).

Studie ze státu Maryland v USA, která předcházela studii Wagnona & Serfasse (2017), byla provedena pomocí analýzy obsahu žaludků. Studie zahrnuje také poznatky o konzumaci jiných šelem, v tomto případě se jedná také o mývala severního (*Procyon lotor*) nebo vačici virginskou (*Didelphis virginiana* Kerr, 1792) či skunka pruhovaného (*Mephitis mephitis* (Schreber, 1776)) (Hockman & Chapman 1983).

Maryland je nížinatá země a také se zde potvrzuje, že v nížinách jsou vyhledávanou potravou zajícovci, jelikož králík východoamerický (*Sylvilagus floridanus* (J. A. Allen, 1890)) tvořil více než 30 % potravy lišky obecné na tomto území. Následoval hraboš pensylvánský (*Microtus pennsylvanicus* (Ord, 1815)) s 11% zastoupením. Z ptáků byl nejčastěji loven kur

domáci (*Gallus gallus f. domestica*) a bažant obecný (*Phasianus colchicus*). Ovocnou složku tvořilo z 11,4 % kaki, malou část obilnin kukuřice (Hockman & Chapman 1983).

Prvotní studie z cháněného území Turewu v Polsku uvádí, že poměr zajíců v potravě byl menší v porovnání s hraboši, kromě období zimy 1969 a jara 1970, kdy zajíci tvořili potravu lišek z více než 50 % (Gosczyński 1974). Poměr zajíců je velice nízký na přelomu léta a podzimu, naopak na podzim, v zimě a na jaře je velice vyhledávanou kořistí.

Tyto výsledky zpochybňovala mladší studie z let 1985–1989 z území Bělověžského národního parku, kde byl zajíc polní (*Lepus europaeus*) vyhledáván pouze v době, kdy byl pravděpodobně příznivý rok pro odchov většího množství jedinců tohoto druhu. V ostatních letech, při kterých byl výzkum prováděn byl složkou potravy jen příležitostně (Jedrzejewski & Jedrzejewska 1992).

Ptáci tvořili složku potravy po celý rok, ale pouze v malém poměru, maximálně do 12 %. Výsledky ukazují, že větší ptáci jsou liškami preferovanější. Následující údaje pocházejí z přelomu let 1969 a 1970, kdy byla populace hrabošů v depresi = úbytek.

Mezi nejčastěji vyhledávané zástupce ptáků patřili především hrabaví ptáci jako je koroptev polní (*Perdix perdix* (Linnaeus, 1758)), bažant obecný (*Phasianus colchicus*) a kur domácí (*Gallus gallus f. domestica*). Z měkkozobých je to především holub hřivnáč (*Columba palumbus* Linnaeus, 1758) a holub skalní (*Columba livia* Gmelin, 1789). Mezi vyhledávané pěvce patřil například havran polní (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) (Gosczyński 1974).

### 3.4.3 Sezónnost

Na území Bělověžského národního parku liška obecná konkuruje s vlkem obecným (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) a psíkem mývalovitým (*Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834)). Studie byla provedena v období od října do dubna po dobu 4 let, výsledky se i během tohoto vcelku krátkého intervalu lišily (Jedrzejewski & Jedrzejewska 1992).

Z (tabulky č. 3) vyplývá, že lišky nejčastěji vyhledávaly hlodavce, především hraboše rodu *Microtus*, myšice a norníka rudého (*Clethrionomys glareolus*), následovaly mršiny prasete divokého (*Sus scrofa*) a jelenovitých (*Cervidae*). Skokový nárůst byl zaznamenán v období 1986/87 u zajíce polního (*Lepus europaeus*), kdy tvořil 25,2 % potravy, v ostatních letech byl konzumován spíše zřídka. Znamínko + v tabulce značí zaznamenaný výskyt bez specifikace množství. Tato studie poukazuje na adaptabilitu lišek a jejich přizpůsobení se potravním zdrojům v jednotlivých obdobích (Jedrzejewski & Jedrzejewska 1992).

Tabulka 3 Složení potravy lišky obecné během studeného období roku na území Bělověžského národního parku

složka potravy	rok 1985/86 % zastoupení	rok 1986/87 % zastoupení	rok 1987/88 % zastoupení	rok 1988/89 % zastoupení
hlodavci	75,9	53,4	47,2	42,6
hraboš ( <i>Microtus sp.</i> )	66,7	33,8	30,0	37,1
norník rudý ( <i>Clethrionomys glareolus</i> )	3,7	13,3	10,2	3,8
myšice ( <i>Apodemus sp.</i> )	5,3	5,3	5,6	1,7
další hlodavci	0,2	1,0	1,4	-
rejskovití ( <i>Soricidae</i> )	1,0	0,5	1,0	5,9
krtek obecný ( <i>Talpa europaea</i> )	0,9	0,1	1,0	3,1
zajíc	2,3	25,2	1,7	6,3
veverka	1,1	-	-	-
mršiny	13,8	19,9	48,4	36,9
prase divoké ( <i>Sus scrofa</i> )	12,4	12,8	37,4	29,4
jelenovití ( <i>Cervidae</i> )	1,4	5,5	11,0	7,5
domácí zvířata	-	1,6	-	-
ptáci	4,6	0,9	0,2	2,4
bezobratlí	+	+	0,1	+
rostlinný materiál	0,4	+	0,3	2,6

(Jedrzejewski & Jedrzejewska 1992)

Dle předchozí studie Gosczyński (1974) zjistil, že během studeného období roku lišky často požíraly i uhynulé kusy zvěře, které tvořily asi 10 % sezónní potravy. Jedrzejewski & Jedrzejewska (1992) ovšem zaznamenali konzumaci mršín vyšší, ačkoliv se podíl potravy každoročně zásadně odlišoval.

#### 3.4.4 Potrava lišek při epidemii myxomatózy

Potravní ekologii masivně ovlivňují mimo jiné i nemoci postihující lovenou kořist. V první polovině 50. let se na území Anglie začalo u králíků objevovat ohnisko nákazy myxomatózy. Jedná se o virové onemocnění způsobené leporipoxvirem, které rozšiřuje především bodavý hmyz. Nakaženým jedincům začnou otékat genitálie, později se na hlavě

a dalších částech těla začnou tvořit tvrdé bulky, tzv. myxomy, jejichž důsledkem je úmrtí zvířete (Kerr et al. 2015).

Během epidemie bylo nalezeno v trávicím traktu lišek pouze 20% zastoupení králíků v potravní složce. O dva roky později během mírného odeznívání nákazy se procento této kořisti zvýšilo na 40 %. Během úbytku králíků se lišky zaměřily na rozdílné potravní spektrum. Lever (1959) prozkoumal 420 gastrointestinálních traktů, z toho 385 patřilo dospělým a 35 mláďatům a 123 výměšků. 40 % jedinců bylo z oblasti Kent, další z regionu Východní Anglie, centrální a severní Wales. Lišky žijící ve vyšších polohách pocházely z hrabství Breconshire a Montgomery.

Rozbor ukazuje na veliké procentuální zastoupení malých hlodavců, jejichž zuby byly hojně nacházeny v žaludcích, a především ve výměšcích. Nejvíce zastoupeným hlodavcem byl hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*), naopak nejméně zastoupeným byla myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)), která dle Lockieho (1957) je obtížnou kořistí, právě kvůli svým drobným rozměrům a schopností se ukrývat. V žaludcích se také objevilo značné množství odpadu pocházejícího z lidských obydlí, kam se v době nepříznivých potravních podmínek stahují nebo se jedná o pozůstatky odpadu ze žaludků potkanů obecných (*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)). Pozůstatky jiných hlodavců, konkrétně veverky popelavé (*Sciurus carolinensis* Gmelin, 1788) byly zaznamenány pouze v oblasti Kentu a pár dalších přilehlých oblastí. Z této oblasti také pocházely zbytky krátké vlny, které svědčí o konzumaci především mrtvých jehňat, jelikož nebyly nahlášeny ztráty na ovcích. Důkazem přítomnosti mrchožroutů na farmách je přítomnost larválního stadia bzučivky ve zbytcích vepřového masa (Lever 1959).

Jedinci žijící v polohách 2000 m. n. m. loví zajíce běláka (*Lepus timidus* Linnaeus, 1758), ovšem o přítomnosti králíků v jejich potravě není zmínka. Z ptačí říše byl nejvíce zastupován kur domácí, v menší míře pěvci či další zástupci hrabavých. Opět se objevilo zastoupení brouků a máloštětinatců. Několik zástupců brouků se objevilo v průběhu listopadu až února, největší množství se vyskytovalo v letních měsících od června do srpna jako 26% složka potravy lišek žijících v nížinách i v horských oblastech (Lever 1959). Konzumaci většího množství hmyzu vcelku potvrdily i následující studie zaměřené na potravní ekologii lišek, ačkoliv se poté již nejednalo o největší rozmach myxomatózy u volně žijících zajícovců.

### **3.4.5 Potravní skladba synantropních lišek**

Lišky se v důsledku rozrůstání měst a postupné likvidace jejich přirozeného habitatu velice často objevují v blízkosti lidských obydlí, která jim mohou zajistit široké potravní

spektrum nejen v nepříznivé části roku, ale i po celý rok. Následující studie poukazuje na složení potravy jedinců žijících na okraji měst, především v anglickém Bristolu (Saunders et al. 1993). Dle (tabulky č. 4). Lze říci, že největší podíl ulovených divokých savců, především hlodavců, byl na podzim, kdy dosahoval 6 %. Rovněž byl patrný velký podíl ovocné složky, což bylo určeno sezónností. Lze tvrdit, že podíl vyhozeného chleba a masa z lidských obydlí zaujímal stabilní část potravy po celý rok. V Bristolu byl podíl pozívaných odpadků téměř dvakrát vyšší, než ve velkých městech jako je Londýn nebo Oxford, ovšem složení potravy se neodlišovalo.

Tabulka 4 Potrava lišky obecné v Bristolu

potravní složka	jaro	léto	podzim	zima
máloštětinatci	8,9	8,7	4,9	5,8
domácí savci	0,3	0,3	1,3	0,9
divocí savci	4,7	2,5	6,0	4,9
domácí ptáci	0,9	4,1	2,2	3,1
divocí ptáci	8,0	5,9	3,8	6,1
hmyz	4,3	9,2	8,4	5,5
larvy	5,9	2,2	3,7	4,2
ovoce	0,9	4,5	11,1	5,3
zbytky chleba	18,0	19,9	18,3	18,5
zbytky masa	32,0	32,1	37,3	32,6
zbytky ptačího krmení	6,9	3,5	6,5	6,2
ostatní zbytky	8,5	7,3	7,2	7,0

(Saunders et al. 1993)

### 3.5 Potravní ekologie lišky polární (*Vulpes lagopus* (Linnaeus, 1758))

#### 3.5.1 Charakteristika lišky polární (*Vulpes lagopus*)

Liška polární (*Vulpes lagopus* (Linnaeus, 1758)) dosahuje tělesné délky v rozmezí 46 – 68 cm, ocas měří v průměru 30 cm a kohoutková výška se udává v rozmezí 25–30 cm. Hmotnost se pohybuje od 1,4 do 9,4 kilogramů. Zbarvením je její zimní srst sněhově bílá, bílošedá, letní

srst je krátká, méně hustá, šedě či černě zbarvená. Žije soliterně či v rodinných skupinách. Teritorium obhazuje pouze v teplém období roku, záleží ovšem také na pestrosti a kvalitě potravy v jejím habitatu (Audet et al. 2002).



Obrázek 3 Výskyt lišky polární IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2014. *Vulpes lagopus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 4 Liška polární, letní zbarvení <http://www.naturephoto.cz/data/clanky//originals/07-2013-2878.jpg>

### 3.5.2 Potravní skladba

Lišky polární (*Vulpes lagopus*) využívají dvě různorodá potravní spektra především dle místa výskytu. V angličtině jsou označovány jako lemming foxes – tito jedinci se specializují na lov lumíků (*Lemmus* Link, 1795 a *Dicrostonyx* Gloger, 1841). Lišky polární konzumující tuto kořist jsou závislé na reprodukci lumíků, a tím pádem na dostatku potravy závisí i jejich vlastní rozmnožovací cykly. Druhá kategorie je v angličtině nazývána jako coastal foxes – tito jedinci se vyskytují v oblastech kde chybí populace drobných hlodavců, jsou to například Špicberky nebo Island a další severské ostrovy, jejich majoritní potravou jsou především mořští ptáci a mršiny ovcí (Carbonell – Ellgutter et al. 2020).

Rozdílné potravní preference byly významné i v rámci malého území jako je například Island, kdy se odlišovaly potravní preference na pobřeží a ve vnitrozemí, ale také na západě i východě ostrova. Po celý rok se populace žijící na západě ostrova specializovala na mořské ptactvo, mlže, koryše a mršiny tuleňů, které konzumují především v zimě. Na východě byla typická strava pro zimní období bělokur horský (*Lagopus mutus* (Montin, 1776)), sněhule severní (*Plectrophenax nivalis* (Linnaeus, 1758)) a nalezené nebo v norách uschované mršiny z letních měsíců. Na jaře východní populace lovila migrující ptáky jako jsou husy, bahňáci a pěvci (Hersteinsson & Macdonald 1996). Tato studie provedena na území Islandu Hersteinssonem & Macdonaldem (1996) byla velice komplexní a poukázala na široké potravní spektrum lišek polárních a potvrdila i studie mnohem starší.



Jednalo se, mimo jiné, i o analýzu potravy uschované v liščích norách, které byly označené do 5 km od moře jako pobřežní a nad 5 km jako vnitrozemní.

(Tabulka č. 5) poukazuje na velkou konzumaci buňáků a alk, tyto ptáci jsou typičtí stavbou hnízd přímo na pobřeží či na přilehlých skalních útvarech. Naopak husy, které nejsou tolik vázány na mořskou vodu tvořily značnou část potravy u lišek žijících dále ve vnitrozemí.

Analýza výkalů z islandského území na severu Ófeigsfjörður ukázala na konzumaci velkého množství tuleňů, poté mlžů, myšice křovinné (*Apodemus sylvaticus*), plodů šichy černé (*Empetrum nigrum*) a mořských řas. Analýza výkalů ze západního cípu Islandu ukázala na vysokou přítomnost sobího masa, kachního masa a bahňáků. V západním vnitrozemí byli nejvyhledávanější kořisti buňáci, bělokuři a ovce (Hersteinsson & Macdonald 1996).

Tabulka 5 Procentuální zastoupení fragmentů potravy ve výkalech lišky polární

potravní složka	pobřežní nory % fragmentů potravy	vnitrozemní nory % fagmentů potravy
bělokur	12	32
bahňáci	14	26
kajky	14	1
husy	5	38
ostatní kachny	6	8
buňáci	57	18
alky	20	1
pěvci	5	18
racci	8	2
sobi	1	3
ostatní savci	2	1
hranáči	11	0
ostatní ryby	3	1
ostatní fragmenty masa	2	4

(Hersteinsson & Macdonald 1996)

Potvrzením specializace na mořské ptactvo by mohla být studie provedena na Špicberkách. Frafjord (1993) definoval jako majoritní potravu především alkouna malého (*Alle alle* (Linnaeus, 1758)) a jeho vejce či mladé jedince a racky tříprsté (*Rissa tridactyla* (Linnaeus, 1758)). V jednom zkoumaném regionu byl hojně zastoupen i alkoun tlustozobý (*Uria lomvia* (Linnaeus, 1758)). Zřídka byly konzumovány i mršiny tuleňů nebo dokonce

ostatních lišek polárních. Tento jev byl pozorován i ve Švédsku, kdy živá mláďata požírala uhynulé sourozence (Sklepkovych 1989).

Dle Kapela (1999) rozličné studie zabývající se potravní specializací lišek polárních na území Grónska tvrdí, že lišky jsou příležitostnými predátory, ovšem většina poznatků z rozborů výkalů pochází především z letního období a složení výkalů se liší dle oblasti výskytu. Proto Kapel (1999) vytvořil přesnější analýzu, konkrétně gastrointestinálních traktů. Jednalo se celkem o 254 polárních lišek, které byly v Grónsku uloveny mezi roky 1992 a 1993 převážně v zimním období. Výzkum se týkal lišek celkem z 8 regionů, kterými jsou Siorapaluk, Thule Air Base, Scoresbysund, Kangerlussuaq Air Base, Nuuk district, Narsaq district, Qaqortoq district a Nanortalik district.

Složky potravy byly rozděleny na (obrázku č. 5) celkem do 12 kategorií na plody, řasy, ostatní rostlinný materiál, ptáci a jejich vejce, ryby, mořské plody, větší kusy rozličné svaloviny, sobí maso, skopové maso, zajíci, zbytky z lidských obydlí (vařené maso, párky, slanina, chléb, kukuřice, hranolky, salát, rozinky) a nestravitelné produkty nebo odpadky (plasty, papír, oblečení nebo lano).

Je s podivem, že výsledky neukázaly na přítomnost živočichů, kteří v některých částech Grónska prokazatelně žili, například lumík velký (*Dicrostonyx torquatus* (Pallas, 1778)) v oblasti Scoresbysund nebo pižmoň severní (*Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780)) vyskytující se v Kangerlussuaq Air Base. Ovšem konzumace ptáků a jejich vajec byla vcelku vysoká na celém území Grónska s největším zastoupením na severu (Kapel 1999).

Pozůstatky svaloviny sobů polárních (*Rangifer tarandus* (Linnaeus, 1758)) byly často nacházeny v blízkosti Kangerlussuaq Air Base a Nuuk district, které byly typické výskytem velkých komunit těchto zvířat na území Grónska (Meldgaard 1986).

Region	plody		rostliny		ryby		svalovina		ovce		tuleň		zbytky	
	řasy	ptáci/vejce	ptáci/vejce	mořské plody	sobí	zajíc	hmyz	odpad						
1 Siorapaluk	0	0	13	80	0	0	13	n.a. <sup>1</sup>	n.a.	20	7	0	0	0
2 Thule Air Base	3	0	12	14	1	0	12	n.a.	n.a.	0	0	0	77	50
3 Scoresbysund	0	0	6	24	24	0	59	0	n.a.	0	12	0	0	41
4a Kangerlussuaq Air Base	2	2	23	21	0	0	12	12	n.a.	0	0	0	58	26
4b Kangerlussuaq surround	29	0	57	43	0	0	57	29	n.a.	0	0	0	0	0
5 Nuuk district	27	4	15	35	31	27	42	15	0	4	0	0	8	35
6 Narsaq district	17	25	8	0	17	33	17	17	25	8	0	0	8	8
7 Qaqortoq district	5	5	20	20	10	15	40	5	20	10	0	10	0	0
8 Nanortalik district	67	50	50	83	17	0	17	0	0	0	0	0	0	0

Obrázek 5 Fragmenty ve výkalech lišky polární na území Grónska (Kapel 1999)

Analýza ze stejných oblastí provedená z exkrementů ukázala během zimního období na 96 % přítomnost sobího masa, ovšem v průběhu srpna se jeho hladina snížila na pouhých

27 % (Birks & Penford 1990). Dále studie Birkse & Penforda (1990) poukázala na konzumaci ryb i ve vnitrozemí, jednalo se konkrétně o sivena severního (*Salvelinus alpinus* (Linnaeus, 1758)), ovšem tyto zbytky pocházely pravděpodobně z organizovaného rybolovu a tvořily 6 % potravy.

Paghová & Hersteinsson (2008) na území Grónska potravní spektrum potvrdili, ovšem s drobnými objemovými výjimkami. Největší množství v žaludcích tvořily ryby, například huňáček severní (*Mallotus villosus* (Müller, 1776)) a vranka (*Myoxocephalus sp.* Tilesius, 1811). Dále mořští ptáci jako vrubozobí (*Anseriformes* Wagler, 1831), alky (*Alcidae* Leach, 1820), buňák lední (*Fulmar glacialis* (Linnaeus, 1761)) a racci. Mořští bezobratlí jako ježovky (*Strongylocentrotus droebachiensi* (O F Müller, 1776)), krabi (*Hyas araneus* (Linnaeus, 1758), *H. coarctatus* Leach, 1815) a slávky jedlé (*Mytilus edulis* Linnaeus, 1758). Rostlinný materiál byl obsažen v menším množství, proto se autoři domnívali, že se jednalo o potravu zkonsumovanou omylem společně s ostatní potravou.

Skupinu označenou jako lemming foxes mohl reprezentovat výzkum provedený na poloostrově Jamal v Rusku. Lišky polární byly pozorovány na tomto území po dobu deseti let a přestože se objem potravních preferencí během let odlišoval, byly určeny majoritní kategorie. Nějčastější kořisti byli drobní hlodavci jako hraboši a lumíci, občas i ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766)) a zajáci, poté pěvci a bělokuři a jejich vejce, sobí mršiny nebo sladkovodní ryby (Ehrich et al. 2017).

Obě skupiny jsou vzájemně úzce propojeny, což dokazoval výzkum provedený na území Aljašky. Anthony et al. (2000) zaznamenali kořist jak vnitrozemní, tak vázanou na vodní prostředí. Vyskytovali se ve velkém množství hraboši hospodární (*Microtus oeconomus* (Pallas, 1776)) a další hlodavci, ptáci a jejich vejce, mořští savci, ryby a odpad z lidských obydlí. Fragменты mořských savců byly více nacházeny v žaludcích lišek ulovených v rozmezí listopadu až března než od dubna do května.

Výzkum potravy polárních lišek proběhl na evropském kontinentálním území ve Švédsku. Prováděn byl po dobu 5 let, během kolísání populace lumíka norského (*Lemmus lemmus*). Populace lišek polárních je na většina území Skandinávie ohrožena vyhubením, stav populace se rapidně zhoršil v osmdesátých a devadesátých letech minulého století, jelikož lumíci se v této oblasti téměř nevyskytovali. Výsledky ukazují, že právě tento hlodavec je hlavní kořistí, především v letních měsících, kdy se jeho pozůstatky objevily v průměru v 85 % exkrementů. Dalšími složkami potravy byli pak ptáci, především pěvci. Fragменты

sobího masa byly nalezeny v přibližně 21 % výkalů, hrabošů a rejsků asi ve 4 % a zajíce běláka (*Lepus timidus*) asi ve 2 % (Elmhagen et al. 2000).

Variace potravy včetně letního období a rozdíly mezi regiony ukazují, že liška polární se živí oportunisticky. Letní dieta ve Švédsku byla velice pestrá a skládala se především z lumíků, rejsků, sobího masa, ptačích vajec, hmyzu a vegetace. Většina rostlinné potravy byla s největší pravděpodobností pozřena omylem a nebyla zaznamenána změna množství částí rostlin ani v porovnání zkoumaných let (Elmhagen et al. 2000).

### 3.5.3 Stravitelnost složek potravy

Experiment norské univerzity přinesl výsledky o způsobilosti trávení potravy volně žijících lišek polárních a farmově chovaných modrých lišek (Ahlstrøm et al. 2003). Existují dvě barevně odlišné formy lišek polárních, modrá a bílá. Bílá forma tvoří asi 99% populace, modrá forma se vyskytuje spíše v pobřežních oblastech (Hersteinsson & Macdonald 1982). K výzkumu byli odchyceni 4 samci lišky polární ve věku 12 – 14 měsíců, kteří byli během experimentu drženi ve venkovních klecích, kvůli snadnému odběru výkalů a moči. Jejich počáteční hmotnost byla 3,8 kg, oproti tomu hmotnost 4 farmových samců byla 6,0 kg. Experiment probíhal během června roku 1997. Obě kategorie byly krmeny krmivou s téměř stejným obsahem všech složek. Používalo se granulované krmivo rozmočené ve vodě pro lepší příjem (Ahlstrøm et al. 2003).

Průměrná stravitelnost bílkovin se u polárních lišek lišila o 4,7 %, ovšem tento rozdíl byl způsoben faktem, že jeden z vybraných volně žijících samců vykazoval stejnou schopnost využití potravy jako tomu bylo u všech farmově chovaných jedinců. Hodnoty stravitelnosti bílkovin vyskytující se v této studii byly nízké pro obě formy. Čerstvé ryby či produkty z jatek podávané farmovým chovancům dosahují stravitelnosti bílkovin 80 – 88 %, ovšem dle autorů Skredeho & Ahlstrøma (1995) odpovídá stravitelnost zhruba 84 %, pokud hladina sacharidů stoupne ze 7,7 na 40 %. Rostlinná bílkovina je dle známých fyziologických důvodů hůře stravitelná než původu živočišného, jelikož monogastriční zvířata téměř nedokáží trávit rostlinnou potravu na rozdíl od přežvýkavců či monogastrů s vícekomorovým žaludkem. Tudiž vysoký obsah polysacharidů neškrobové povahy v potravě negativně ovlivňuje bílkovinnou stravitelnost (Ahlstrøm et al. 2003).

Oproti tomu využitelnost aminokyselin obecně nebyla mezi modelovými druhy studie rozdílná, s kyselinou asparagovou, prolinem, glycinem a hydroxyprolinem si lépe poradil trávicí trakt modrých forem lišek, jelikož vyjma kyseliny asparagové jsou tyto aminokyseliny

obsaženy v rybách a jatečných produktech předkládaných ve farmových chovech. Lišky polární získávají tyto látky z kostí sobů, drobných hlodavců či ptačího peří, ovšem nejsou schopné si zajistit přísun takového množství jako lišky v chovech. Ohledně stravitelnosti tuků se nevyskytl mezi oběma formami zásadní rozdíl.

Štěpení škrobu záleží na intenzitě alfa amylázy, přesto u divoké formy se glukóza na energii přeměňovala a metabolizovala rychleji. Stravitelnost sacharidů neškrobové povahy závisí na míře fermentace probíhající v tlustém střevě a dle spekulací by modré lišky musely být selektovány po 80 generací, aby byly schopny potenciál polysacharidů plně využít amikroflóra tlustého střeva se plně přizpůsobila, přesto jsou schopné je využít lépe než lišky volně žijící.

Celková metabolizovatelná energie byla u modrých lišek o 10 % vyšší než u lišek polárních, jelikož jejich trakt má schopnost využívat cukernou složku potravy lépe (Ahlstrøm et. al. 2003).

### **3.6 Potravní ekologie lišky kany (*Vulpes cana* Blanford, 1877)**

#### **3.6.1 Charakteristika lišky kany (*Vulpes cana*)**

Liška kana (*Vulpes cana* Blanford, 1977) je drobná šelma s hustou a dlouhou srstí. Měří 40 – 44 cm, ocas 33 cm, hmotnost 0,7 – 2 kg. Zbarvení je pískové se šedými tóny na hřbetě, břicho, končetiny a tlama jsou bílé. Od očí ke koutkům tlamy vedou tmavé proužky. Kana je malá, ale poměrně robustní, tento dojem ještě zesiluje jemná, nadýchaná srst, z níž vyčnívají dlouhé pesíky. Končetiny jsou krátké, na čenichu jsou nápadně dlouhé hmatové vousy. Zbarvení srsti se odlišuje i v rámci populací žijících v sousedních státech. Na území Egypta dorůstají jedinci menších rozměrů a mají oproti jinde žijícím populacím kratší ocas (Peters & Rödel 1994).

Vyskytuje se v jihozápadní Asii, v Íránu, Afgánistánu, Pákistánu, Turkmenistánu a podél západního a jižního pobřeží Arabského poloostrova. Její oblast výsktu zasahuje do Afriky, kde žije ve rovýchodním Egyptě. Obývá převážně horské oblasti a studené pouště, její hustá srst jí umožňuje čelit extrémním výkyvům teplot během dne (<https://www.iucnredlist.org/>).



Obrázek 6 Výskyt lišky kany International Union for the Conservation of Nature 2015. *Vulpes cana*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 7 Liška kana <http://www.scientificlib.com/en/Biology/Animalia/Chordata/Mammalia/images/VulpesCana1.jpg>

### 3.6.2 Potravní skladba

Výzkum potravní skladby lišky kany (*Vulpes cana*) byl prováděn na dvou místech blízkého východu, konkrétně na území Izraele a Pákistánu (Geffen et al. 1992). V Izraeli liška kana obývá stepi, hory a kaňony v Judské a Negevské poušti (Mendelssohn et al. 1987). V této oblasti autor Ilany roku 1983 zaznamenal jako hlavní potravní složku hmyz, zatímco v minulosti na území Pákistánu zaznamenal Roberts (1977) preferovanou složku potravy ovoce. Jednalo se především o hlošinu úzkolistou (*Elaeagnus angustifolia*), melouny a hrozny a velice zřídka trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*).

Studie byla provedena v letech 1986 – 1988 v centrální části Judské pouště a v přírodní rezervaci pohoří Harej Eilat (500 – 800 m.n.m.). Celkem bylo sebráno 241 vzorků z první oblasti a 103 z druhé. V pouštním prostředí se pozůstatky hmyzu ve výkalech objevily v 92,5 %, v 25,3 % byli přítomni další bezobratlí a v 63,9 % rostlinný materiál. V horské oblasti byly ve vzorcích z 98,1 % nalezeny zbytky hmyzu, v 17,5 % byl zaznamenán výskyt dalších bezobratlých a procentuální zastoupení rostlinné potravy činilo 63,9 % (Geffen et al. 1992).

Nejčastěji zastupovaným řádem byli rovnokřídlí (*Orthoptera* Latreille, 1793) reprezentováni zástupci čeledi cvrčkovití (*Gryllidae* Laicharding, 1781) a čeledi kobylkovití (*Locustidae* Stoll, 1787). V potravní složce se také objevily pozůstatky velkého druhu štíra *Nebo hierichonticus* (Simon, 1872). Z třídy plazi (*Reptilia*) byly zaznamenány pozůstatky pouze v 0,4 %, v horách 6,8 % a jediným identifikovatelným druhem podle fragmentů kůže pocházejících z hor, byl ještěr trnorep zdobený (*Uromastix ornata* Heyden, 1827).

Podíl ptáků byl v obou oblastech téměř totožný, necelá 4 procenta. Druhově šlo o skalnička černoocasého (*Cercomela melanura* (Temminck, 1824)) a bělořita pustinného (*Oenanthe leucopyga* (C. L. Brehm, 1855)). Savci se vyskytovali v 5,4 % vzorků z pouštního

prostředí a v 3,9 % z hor. Jednalo se především o hlodavce, konkrétně myš bodlinatou (*Acomys cahirinus* (Desmarest, 1819)), ojediněle zbytky pískomila veverkoocasého (*Sekeetamys calurus* (Thomas, 1892)). V horách se jednalo o pestřejší škálu, zajíc africký (*Lepus capensis* Linnaeus, 1758), novorozeňata kozorožce núbijského (*Capra nubiana* F. C. Cuvier, 1825).

Z rostlinného materiálu byla přítomna především semena rostlin kapary trnité (*Capparis spinosa*) v poušti a *Capparis cartilaginea* v horách. Jednalo se o polovinu vzorků kde se pozůstatky těchto druhů vyskytovaly. Dále významnou složku zastupoval datlovník pravý (*Phoenix dactylifera*), *Ochradenus baccatus*, *Fagonia mollis* a různá semena lipnicovitých (*Poaceae* Barnhart). Nacházely se také odpadky, které obvykle horolezci odhodili nebo vytratil, mikrotenové sáčky, plastové obaly, alobal a semena jablek nebo melounů (Geffen et al. 1992).

Na území Arabských Emirátů byla potravní skladba téměř totožná jako v Izraeli a Pákistánu. Liška kana obývá v této oblasti především pohoří Al- Hadžar, které zasahuje do východní části Emirátů. Složku hmyzu tvořili zástupci jako je například saranče stěhovavá (*Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758)), čeled' pestřenkovití (*Syrphidae* Samouelle, 1819), mravenci a podobně. Ovocnou a rostlinnou složku tvořili fíky *Ficus salicifolia*, grevie (*Grewia* sp.), olivovník evropský (*Olea europea*), mandloň *Prunus arabica* a cicimek huňatokvětý (*Ziziphus spina-christi*) a různá semena travin. Ze savců se objevil pravděpodobně pískomil štětkatý (*Gerbillus dasyurus* (Wagner, 1842)) a ve fragmentech výměšků byly nalezeny i chlupy koz. V potravě se objevili i šneci (Cunningham & Howarth 2002).

O rok později na stejném území potravní škálu potvrdili Stuart & Stuartová (2003), ovšem našli i fragmenty definované jako křepelka polní (*Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758)). V rámci 3 regionů se potravní skladba nepatrně odlišovala.

### 3.6.3 Sezónnost v potravě

Sezónnost nedosahuje u tohoto druhu razantních rozměrů, jedná se pouze o drobné změny. V období rojení mravenců byli tito jedinci nalezeni ve výměšcích lišek žijících v poušti s 5,1 % zastoupením, konkrétně v období října až března. S 12,6 % zastoupením se termity *Anacanthotermes ubachi* (Navás, 1911) objevují především v jarní a letní potravě v období dubna až září (Geffen et al. 1992).



## 3.7 Potravní ekologie lišky korsak (*Vulpes corsac* (Linnaeus, 1768))

### 3.7.1 Charakteristiky lišky korsak (*Vulpes corsac*)

Liška korsak (*Vulpes corsac* (Linnaeus, 1768)) dosahuje tělesné délky 45 – 65 cm, kohoutkové výšky mezi 30 – 35 cm a samice hmotnosti 1,9 -2,6 kg, samec 1,6 – 3,2 kg (Poyarkov & Ovsyanikov 2004). Poznáme ji podle šedé až hnědé srsti na hlavě, která je na čele tmavší, kolem tlamy má bílé nebo žlutavé skvny, které se přelévají v náprsenku. Uši jsou zbarveny do hněda z kraniální strany, z kaudální do šeda či červeno-hněda. Srst je zbarvena světle žlutě, nohy mají světlejší odstín (Novikov 1956). Zimní srst je lesklá a měkká, barvy slámy s okrovým hřbetním pruhem, konečky chlupů mají stříbrno-bílé špičky (Poyarkov & Ovsyanikov 2004).

Korsak se vyskytuje především na území centrální Asie, například v Turkmenistánu, Uzbekistánu a Kazachstánu. Oblast výskytu zasahuje od jihu do severního a centrálního Afghánistánu, severo-západního Íránu, západního Tádžikistánu a severního Kyrgyzstánu. Nejsevernějšími místy výskytu je Rusko, konkrétně Kavkaz a Samarská oblast, do které spadá Tatarstán, na jihu se připojuje část západní Sibérie a jižní část Zabajkalského kraje, severní Mongolsko a Čína. Na území Číny výskyt zasahuje do Manžuska, vnitřního Mongolska, Džungarie a Kašgar (Heptner et al. 1998).



Obrázek 8 Výskyt korsaka IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2014. *Vulpes corsac*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 9 Korsak <https://www.naturfoto.cz/fotografie/ostatni/korsak-140438.jpg>

### 3.7.2 Potravní skladba

Studie potravy lišky korsaka (*Vulpes corsac*) proběhla na území Mongolska v přírodní rezervaci Inkh Nart Nature Reserve. Jedná se o ekosystémy polopouště a stepi. Nejvíce se ve složce potravy vyskytoval především hmyz. Bylo identifikováno 35 druhů hmyzu, z toho se jednalo převážně o rovnokřídlé, například *Caliptamus abbrevitaus* a saranče zelená



(*Omocestus viridulus* (Linnaeus, 1758)). Velice často vyhledávali také potěmnikovitě (*Tenebrionidae* Latreille, 1802) a příležitostně šváby (*Blattodea* Latreille, 1810) jako *Eupolyphaga sinensis* (Walker, 1868). Hmyz byl ovšem konzumován především sezónně.

Převažují zde také malí savci, kterými jsou například pískomilové rodu *Meriones* Illiger, 1811, křečiči rodů *Cricetulus* Milne-Edwards, 1867 a *Phodopus* Miller, 1910, frčci (*Allactaga* sp. F. Cuvier, 1836) a druhový zástupce tarbík huňatý (*Dipus sagitta* (Pallas, 1773)). Ve vzorcích byly nalezeny také pozůstatky zajícovců (*Lagomorpha*), například pišťuchy (*Ochotona* sp. Link, 1795) a zajíc tolaj (*Lepus tolai* Pallas, 1778), dále ježkovitých (*Erinaceidae* Fischer, 1814) rodu *Hemiechinus* Fitzinger, 1866, ovšem ti byli konzumováni velice zřídka. Celkový podíl obsahu malých savců ve vzorcích tvořil 47 % po celý rok. Velcí savci tvořili nevýznamnou složku a objevovali se nepravidelně, šlo především o ovci středoasijskou (*Ovis ammon* (Linnaeus, 1758)), kozorožce sibiřského (*Capra sibirica* (Pallas, 1776)) a hospodářská zvířata. V potravní škále se objevují také plazi, především agamka (*Phrynocephalus versicolor* Strauch, 1876) a paještěrka (*Eremias* sp. Wiegmann, 1834).

Zřídka byly nalezeny ptačí pozůstatky, především se jednalo o kosti, peří a skořápky vajec, pouze ve 3 % vzorků (Murdoch et al. 2008).



Obrázek 10 *Phrynocephalus versicolor*  
<https://www.biolib.cz/IMG/GAL/140113.jpg>

Rostlinný materiál včetně plodů byl pravidelný, ale pouze v malém množství, jednalo se o *Amygdalus pedunculatus*, *Asparagus gobicus* a *Allium mongolicum*, které jsou významným zdrojem energie a živin (Murdoch et al. 2008).

Ze studie na území Íránu vyplývá, že nejčastější kořisti na tomto území byli především pískomil velký (*Rhombomys opimus* (Lichtenstein, 1823)) a pískomil rudoocasý (*Meriones libycus* Lichtenstein, 1823). Ve vzorcích byly také obsaženy pozůstatky ježka ušatého (*Hemiechinus auritus* (Gmelin, 1770)). Nejpreferovanější kořisti se ukázal být pískomil velký,

jelikož jejich nory jsou dostatečně velké, aby v nouzi poskytl korsakům úkryt před lidským faktorem (Khalatbari et al. 2015)

Kořist se odlišuje vzhledem k území na kterém korsak žije, ale převážná část potravy se skládá především z malých a středních savců a hmyzu. I starší studie od Heptnera et al. (1967) potvrzuje, že se na severním území Íránu živil převážně druhy jako je hraboš úzkolebý (*Microtus gregalis* (Pallas, 1779)) a pestrúška písečná (*Lagurus lagurus* (Pallas, 1773)), v dalších regionech se objevuje totožné zastoupení hlodavců jako uvádí Murdoch et al. (2008). Dále byla také podle Heptnera et al. (1967) kořist jako jsou pišt'uchy (*Ochotona*), zajáci (*Lepus*) a svišti (*Marmota* Blumenbach, 1779) lovena pouze příležitostně, jelikož tyto živočichové obývají vyšší nadmořské výšky a očividně se v Íránu liška korsak v horských oblastech tolik nevyskytuje.

Liška korsak byl také zásadním predátorem dropa hřívnatého (*Chlamydotis macqueenii* (J. E. Gray, 1832)) v některých částech Číny (Combreau et al. 2002). Odpad byl také zaznamenán v oblastech, kde teritorium lišek zasahuje do obydlených částí. Příležitostně se také v potravě vyskytovala vegetace, ovšem v malém množství (Heptner et al. 1967).

### 3.7.3 Sezónnost

V době nepříznivých podmínek, kdy není zajištěn dostatek potravy korsak požírá mršiny, které skolili jiní predátoři, především vlk obecný (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) nebo zvířata samovolně uhynula (Clark et al. 2009).

## 3.8 Potravní ekologie lišky chámy (*Vulpes chama* (A. Smith, 1833))

### 3.8.1 Charakteristika lišky chámy (*Vulpes chama*)

Liška chána (*Vulpes chama* (A. Smith, 1833)) je drobná liška, která váží 2,5 – 4,5 kg, délka těla 45 – 62 cm, kohoutková výška dosahuje 30 – 35 cm. Ocas je dlouhý 30 – 36 cm. Barva srsti je po celém těle stříbrošedá, zadní část uší žlutohnědá. Krk a břicho je světle červenohnědé (Sheldon 1992). Nohy jsou tmavě hnědé, přecházejí ve světlejší tlapy. Ocas je chundelatý, světle hnědé barvy, postupně s tmavšími chlupy a špička ocasu je černá (Lavoie et al. 2019).

Liška chána je endemitem jižní Afriky (Richters 1972). Objevuje se v jižní Angole, Botswaně, Namibii a Jihoafrické republice (Smithers 1971). Vykytuje se v aridních a semiaridních habitatech, je k vidění i v podrostech deštného lesa (Lavoie et al. 2019).



Obrázek 11 Výskyt lišky chámy IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2008. *Vulpes chama*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 12 Liška cháma <https://preview.redd.it/23bgjqwr99c51.jpg?width=960&crop=smart&auto=webp&s=d8e0e6b7d6610ab1f2f89425af3007aab88b3db3>

### 3.8.2 Potravní skladba

Analýza 40 žaludků nashromážděných během let 1961 až 1964 z bývalé provincie Jihoafrické republiky Transvaalu byla provedena z 11 vzorků, které pocházely z volné přírody. Zbývajících 29 z agrikulturních oblastí s extenzivním chovem ovcí. Nejzastupovanější složku potravy tvořili hlodavci následováni mršinami, hmyzem, vegetací a zajíci (Bothma et al. 1966)

Ve 13 žaludcích byly nalezeny pozůstatky zástupců rodu *Rattus*, v 5 rypoš hottentotský (*Cryptomys hottentottus* (Lesson, 1826)) a v jednom noháč jihoafrický (*Pedetes capensis* Forster, 1778). Zástupci myšovitých byli určeni jako krysa namaquejská (*Aethomys namaquensis* (A. Smith, 1834)), myši rodu *Dendromus* Smith, 1829, krysa mnohobradavková (*Mastomys natalensis* (A. Smith, 1834)), myška africká (*Mus minutoides* Smith, 1834) a pískomil Brantsův (*Gerbilliscus brantsii* Smith, 1836). Dalšími pozůstatky savců byli ve 3 žaludcích blíže neurčení zajíci a mršina antilopy travní (*Raphicerus campestris* (Thunberg, 1811)), která byla později identifikována pomocí struktury srsti.

Vyskytovaly se také zbytky ptačího peří, ovšem žádné z nich nebylo identifikováno jako peří kuru domácího. V jednom případě se objevily pozůstatky ještěrky. Z říše hmyzu byly identifikovány mouchy, kobylky, termiti, brouci a nosatci (*Curculionoidea* Latreille, 1802). 3 zástupci pavoukoců, jeden z čeledi sklípákovití (*Ctenizidae* Thorell, 1887), jeden z řádu solifugy (*Solifugae* Sundevall, 1833) a řádu štíři (*Scorpiones* C. L. Koch, 1837). Je zvláštní, že nebyly nalezeny žádné pozůstatky hospodářských zvířat (Bothma et al. 1966).

Drobné části vegetace se objevily v 51 % žaludků a tvořily přibližně 23 % objemu žaludku. Byly klasifikovány tyto druhy – *Panicum coloratum*, *Eragrostis atherstonei*, *Brachiaria sp.*, skřípina (*Scirpus sp.*) a ostřice (*Bulbostylis sp.*). Grafton (1965) považoval prvky vegetace za non-food, jelikož není pro šelmy plně stravitelný a nedostatečně využitelný

a pouze prochází trávicím traktem, tudíž je bezvýznamný a nejde ho považovat za plnohodnotnou složku potravy. Autoři studie Bothma et al. (1966) věřili, že tento rostlinný materiál je přijímán záměrně a dlouhé setrvání v trávicím traktu vede k lepší funkčnosti a jeho vyčištění.

Další rostlinná složka jako lesní ovoce, bobule a semena byla samozřejmě pozřívána záměrně, nejvíce zastoupena byla jeřabina (*Diospyros lycioides*).

Ostatní rostliny byly určeny jako akácie Mearsova (*Acacia mearnsii*), *Kohautia virdata*, druhy z čeledi santálovité (*Santalaceae*) a několik zástupců z rodu *Geigeria*. Žaludek jedné lišky obsahoval podzemnici olejnou (*Arachis hypogaea*), což poukazuje na pozření neúplně zralých ořechů.

Nalezení vcelku velkého zastoupení rostlinné potravy poukazovalo na uchýlení se k tomuto typu potravy, ač se primárně zajímali více o živočišnou složku. O sezónnosti se autoři ve studii ovšem nezmiňovali (Bothma et al. 1966).

Na území Namibijské pouště liška chána konkuruje se třemi dalšími predátory. Hyenkou hřivnatou (*Proteles cristata* (Sparrman, 1783)), psem ušatým (*Otocyon megalotis* (Desmarest, 1822)) a šakalem čabrakovým (*Canis mesomelas* Schreber, 1775). Bothma et al. (1984) analyzovali následující potravní skladbu lišky chány. Jako nejčastější kořist se ve fragmentech vyskytovali z 88 % myšovití, 24 % zajícovci a hmyz, 12 % plazi a rostlinný materiál a ze 4 % solifugy.

### 3.8.3 Sezónnost v potravě

V následné studii byly vzorky sebrány v rozmezí června 2005 až září 2007 v okolí podzemních nor a dalších místech výskytu lišky chány a jejích komfortních zón. Jedná se o oblast Benfontein Game Farm v jižní Africe a blízkého okolí soukromého ranče a přilehlých pastvin (Klare et al. 2014).

Sezónnost potravy může být rozdělena do jarního období – září až listopad, do podzimu – březen až květen a zimy – červen až srpen. V letním období – prosinec až únor – bylo odebráno pouze 15 vzorků, což je považováno za nedostatečné a byly vyřazeny z analýzy. Jedná se o charakteristiku jednotlivých ročních období na jižní polokouli.

Nejvíce vzorků bylo odebráno na podzim, aby se potvrdila či vyvrátila domněnka o požívání skopového masa v době bahnění a zda je přítomnost lišky skutečně negativním dopadem pro chov ovcí. Jelikož fragmenty ovcí byly nacházeny pouze v malém množství, ukázalo se, že liška chána není primárním predátorem dospělých jedinců ani jehňat.

Byly určeny následující potravní kategorie: Členovci, plazi, ptáci, rejskovití (*Soricidae*), hlodavci vážící 50 g, hlodavci vážící 50 – 150 g, rypoš hotentotský (*Cryptomys hottentotus*), veverka kapská (*Xerus inauris* (Zimmermann, 1780)), zajíc africký (*Lepus capensis*), dikobraz jihoafrický (*Hystrix africae australis* Peters, 1852), kopytníci (*Ungulata*), blíže neurčení savci, tráva, plody a non – food.

Na jaře v potravě dominovali především hlodavci do 50 gramů v celém 71% zastoupení přijaté potravy. Nejvíce zastoupeným druhem byla *Malacothrix typica* (A. Smith, 1834), drobná myška, jejíž pozůstatky se objevily téměř ve 43 % výměšků, 14% zastoupení měly pak stromové myši podčeledi *Dendromurinae*. Myška africká (*Mus minutoides*) tvořila neméně významnou část jarní potravy, ačkoliv zastupovala pouze 8 % zkonsumované potravy, což je dáno velikostí druhu, ovšem pozůstatky se našly téměř v polovině analyzovaných výměšků. Druhou významnou potravní kategorií zastupují hlodavci ve váhovém rozmezí 50 – 150 g, nejčastější kořisti se stal pískomil savanový (*Tatera leucogaster* (Peters, 1852)). Vzhledem k množství zkonsumované potravy mohou být ostatní kategorie téměř zanedbatelné, objevují se pouze okrajově a nejsou preferovanou složkou, přesto byli členovci a ptáci pravidelně konzumováni. Mezi členovce jsou také řazeni termiti, všekaz savanový (*Hodotermes mossambicus* (Hagen, 1853)) se nacházel v 66 % výměšků, brouci ve 34 % a štíři ve 23 % výměšků (Klare et al. 2014).

Podzimní potrava poukazuje na výrazné rozdíly v porovnání s potravou přijímanou na jaře. Rozdílem je například množství přijaté potravy v různých kategoriích, například preference hlodavců do hmotnosti 50 gramů klesla o více než polovinu, přesto zaujímali až 33 % přijaté biomasy. Naopak pískomil savanový (*Tatera leucogaster*) zaujal nejvýznamnější podíl v lovené kořisti, až 19%. Zajáci zaujali druhou příčku nejvýznamnější přijímané potravy s 18% zastoupením, což zahrnuje největší podíl konzumace této kategorie během celého roku. Stejně jako v jarním období jsou pravidelně konzumováni členovci, nalezeni v 81 % výměšků, ale vzhledem k množství celkově zkonsumované biomasy šlo o zanedbatelné množství tvořící pouze 1 % celkového příjmu.

Potrava v zimním období bývá velice odlišná od dvou předchozích, dominantní pozířvanou kořisti jsou plody, především výše zmíněné jeřabiny, které zastupují 31 % potravy. Plody jsou preferovány až po přemrznutí, kdy samy opadají ze stromů či keřů. Přijímání hlodavci vážící 50g tvoří 30 % celkové biomasy, což se odlišuje především od jarní diety. Dalšími důležitými potravními kategoriemi jsou hlodavci ve váhovém rozmezí 50 – 150g s 13% zastoupením, zajícovci se 7%. Ptáci, především kur domácí dosáhl v zimě nejvyšší důležitosti

ve srovnání s celým rokem, celých 7 % celkové přijaté kořisti. Příjem členovců nebyl tak častý jako na jaře a na podzim.

Potrava v zimním období nebyla mezi oběma lokalitami příliš odlišná, na pozemcích ranče se lišky živily hlodavci ve váhové kategorii 50g, 50 – 150g a plody, které nebyly tak významnou složkou potravy jako v přírodní rezervaci. Tyto komponenty byly doplněny zajícovci, zemními veverkami, ptáky a členovci se stejným podílem. V přírodní rezervaci bylo množství pozřené potravy vypočítáno na 10,6 hlodavců na den na 1 lišku.

Myši, především *Malacothrix typica*, myška africká a pískomil savanový tvořili dominantní část celkové kořisti během všech ročních období, byli nalezeni v 78 – 99 % exkrementů (Klare et al. 2014).

Nicméně potravní specializace psovitých šelem je často dána jednotlivou druhovou příslušností, geografickým rozptylem a množstvím plnohodnotných a rozmanitých potravních zdrojů (Macdonald & Sillero-Zubiri 2004).

### **3.9 Potravní ekologie lišky šedorudé (*Vulpes bengalensis* (Shaw, 1800))**

#### **3.9.1 Charakteristika lišky šedorudé (*Vulpes bengalensis*)**

Liška šedorudá (*Vulpes bengalensis* (Shaw, 1800)) je nejběžnější šelmou východu a vešla ve známost především širokým záběrem oblasti, ve které se vyskytuje. Jedná se o relativně malou lišku s dlouhým rostrem a ocasem, který tvoří 50 – 60 % její délky (Menon 2003; Roberts 1997). Srst je šedavá, ventrálně světlejší, nohy jsou zbarveny hnědě s červenými odstíny. Uši jsou tmavě hnědé s černými okraji (Roberts 1997).

Vyskytuje se od úpatí Himalájí po jižní cíp indického poloostrova, od pákistánské provincie Sindh na západě po jižní Bangladeš na východě. Obývá převážně suché habitaty s typickými lesy pro oblast Pákistánu a jižní Indie, tvořené křoviskami a trnovníky, opadavé lesy, travnaté pláně a okrajové části polí. Teritorium zasahuje do několika biogeografických zón jako je poušť, semiaridní oblasti a oblast poloostrova Deccan (Rodgers et al. 2002).





Obrázek 13 Výskyt lišky bengálské IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2008. *Vulpes bengalensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 14 Liška šedorudá [https://www.mammalsofindia.org/media\\_images/2018/10\\_208-798-5ba389eb68cce-1.jpg](https://www.mammalsofindia.org/media_images/2018/10_208-798-5ba389eb68cce-1.jpg)

### 3.9.2 Potravní skladba

Na území Indie je všeobecně nejrozšířenější liška šedorudá (*Vulpes bengalensis*). Areálem výzkumu se stala oblast Karnataka. Potravní škála obsahovala velkou variabilitu rostlin, bezobratlých a obratlovců. Rozbor výměšků skutečně poukázal na zbytky rostlin, bezobratlých a obratlovců. Členovci byli nejvíce zastoupenou skupinou nalezenou ve výkalech, až s 95% pravděpodobností, tato kategorie zahrnovala rozdílný hmyz, stonožky, suchozemské kraby a termity. Termity ovšem byli nalezeni pouze v pouhém zlomku z analyzovaných vzorků. Nestrávené zbytky rostlin a plodů se objevily s 81% pravděpodobností, hlodavci 80% a plazi s 12%. V šesti vzorcích byly zbytky plaza klasifikovaného jako slepák (*Typhlops sp.* Oppel, 1811). Ostatní savci, ptáci, vaječné skořápky a žáby dosáhli pozůstatků pouze do 10 % (Kumara & Singh 2012).

Rostlinnou potravou se lišky šedorudé živily nejčastěji v již zmíněném regionu Karnataka, v ostatních regionech nebyla herbivorie zaznamenána do takové míry. Variabilita potravy se odvíjí především dle regionu, ve kterém jedinci žijí, jelikož každá oblast poskytovala rozdílná potravní specifika a zdroje (Kumara & Singh 2012).

V severní Indii v Radžasthánu v okrese Churu byla provedena analýza potravního spektra a nejčastější kořisti byl hmyz s téměř polovičním zastoupením fragmentů ve výměšcích především během monzunů. Objevila se sarančata (20 %), vážky (15 %) a brouci (14 %). Další složku tvořili hlodavci (15 %), trnorep (*Uromastyx Merrem, 1820*) (12 %), pavouci (9 %), ovoce (6 %), ptáci (6 %) a antilopa jelení (*Antilope cervicapra* (Linnaeus, 1758)) (Dookia et al. 2012).

Nejnovější studie potravní složky byla provedena na východě Indie poblíž města Baripada ve státě Odisha (Das et al. 2021).

(Tabulka č. 6) poukazuje na preferenci především hlodavců, členovců a rostlin. Je zde zmíněna také nezanedbatelná složka potravy z lidských obydlí, což poukazuje na adaptibilitu na lidský faktor a způsob snadné obživy (Das et al. 2021).

Tabulka 6 Procentuální zastoupení složek v potravě lišky šedorudé

složka potravy	procentuální zastoupení v potravním spektru
členovci	20,8 %
brouci	7,9 %
rovnokřídlí	6,2 %
termiti	0,7 %
blanokřídlí	5,3 %
pavoukovci	0,7 %
plazi	3,6 %
ptáci	1,7 %
hlodavci	25,3 %
rostliny	17,8 %
<i>Ziziphus rugosa</i>	6,1 %
<i>Spondias pinnata</i>	8,1 %
trávy	2,3 %
rýže	1,3 %
odpadky	12,2 %
plast	10,3 %
papír	1,9 %
ostatní	2,2 %

(Das et al. 2021)

### 3.10 Potravní ekologie lišky velkouché (*Vulpes macrotis* Merriam, 1888)

#### 3.10.1 Charakteristika lišky velkouché (*Vulpes macrotis*)

Liška velkouchá (*Vulpes macrotis* Merriam, 1888) je štíhlá liška s velice výraznými ušními boltci a ocasem dosahujícím až 40 % délky těla. Má dlouhé nohy s osrstěnými chodidly (Grinnel et al. 1937). Barva srsti se odlišuje podle geografického výskytu, ovšem převažuje světle šedá až žlutošedá s černými konečky. Báze uší je oranžová, postupně je barva uší tmavší. Ocas je zakončen černou špičkou (McGrew 1979).



Výskyt této lišky je spojován s pouštními a semiaridními oblastmi na západě Severní Ameriky. Obývá celý Kalifornský poloostrov, její další území sahá do západního Colorada a Texasu, severního Oregonu a státu Idaho na území USA, jižněji zasahuje oblast výskytu až do oblasti severního Mexika (McGrew 1979).



Obrázek 15 Výskyt lišky velkouché IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2014. *Vulpes macrotis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 16 Liška velkouchá <https://static.inaturalist.org/photos/2529928/large.jpg?1444945078>

### 3.10.2 Potravní skladba

Liška velkouchá (*Vulpes macrotis*) je považována za potravního oportunistu s potravní škálou obsahující na zemi hnízdící ptáky, plazy a pravděpodobně hmyz (Morrell 1972). Přesto se dle Egoscua (1956) historicky nepřemísťovala na místa s hojnějším potravním spektrem, pokud populace preferované kořisti poklesne, nebo nemění svoji denní aktivitu. Primárním zdrojem potravy jsou noční hlodavci nebo zajícovci pohybující se v okolí liščích nor. Byla zmapována východní oblast přirozeného habitatu této lišky a zjistilo se, že její preferovanou potravou na území Kalifornie byla především tarbíkomyš dvoubarvá (*Dipodomys spectabilis* Merriam, 1890). Tato kořist byla oblíbená především u mláďat a vyskytovala se v 80 % vzorků z celkového počtu 52. Vzorky byly odebrány z okresu Kent County v Kalifornii. Zajíc a králík (*Lepus*, *Sylvilagus*) se vyskytovali v 52 % vzorků (Morrell 1972).

V Kalifornii dle novodobější studie Nelsonové et al. (2007) liška velkouchá vyhledávala především malé hlodavce a hmyz, zřídka pak plazy, králíky a ovocnou složku.

Na západním území Kalifornie White et al. (1995) analyzovali výměšky a zaznamenali následující zastoupení fragmentů: hlodavci (48,2 %), hmyz (35,2 %), ptáci (8,6 %), zajícovci (4,3 %) a plazi (1,5 %). Nejvíce zastupováni byli pytlouš skalní (*Chaetodipus intermedius* (Merriam, 1889)), křeček dlouhoocasý (*Peromyscus maniculatus* (Wagner, 1845))

a tarbíkomyš sanjoaquiňská (*Dipodomys nitratoides* Merriam, 1894). Z hmyzu šlo o preferenci především brouků, sarančat či cvrčků.

Potravní preference se zásadně odlišovaly i v rámci zkoumaných oblastí, většina studií byla provedena pouze v národních parcích z důvodu snazšího získání dostatečného množství materiálu. V následující studii se autoři zaměřili na porovnání chráněného území a urbanistické zóny. Jednalo se o Bakersfield a zhruba 60 kilometrů vzdálenou oblast Lokern (Newsome et al. 2010). (Obrázek č. 17) ukazuje na výraznou preferenci tarbíkomyši (*Dipodomys* Gray, 1841) a rovnokřídlých (*Orthoptera*), poté pytlouše kalifornského (*Chaetodipus californicus* (Merriam, 1889)) v přírodní rezervaci Lokern. V blízkosti lidských obydlí byla největší složka potravy vcelku rovnoměrně rozptýlena do různých zdrojů, velkou část zastupovali ptáci, brouci a odpad z domácností (Newsome et al. 2010).

TABLE 1.—Occurrence and percent occurrence of prey types in Lokern Natural Area ( $n = 484$ ) and Bakersfield, California ( $n = 720$ ) kit fox scats. Kangaroo rats include 3 species: *Dipodomys heermanni*, *Dipodomys nitratoides brevinasus*, and *Dipodomys ingens*. Anthropogenic foods include paper and plastic food wrappers.

Common name	Scientific name	Lokern occurrences (%)	Bakersfield occurrences (%)
Kangaroo rat	<i>Dipodomys</i> spp.	329 (68.0)	0 (0.0)
Pocket mice	<i>Perognathus inornatus</i> and <i>Chaetodipus californicus</i>	30 (6.2)	0 (0.0)
Botta's pocket gopher	<i>Thomomys bottae</i>	0 (0.0)	53 (7.4)
California ground squirrel	<i>Spermophilus beecheyi</i>	0 (0.0)	77 (10.7)
Rabbits	<i>Lepus californicus</i> and <i>Sylvilagus audubonii</i>	17 (3.5)	16 (2.2)
Birds		16 (3.3)	101 (14.0)
Herpetofauna		26 (5.4)	12 (1.7)
Orthopterans		112 (23.1)	19 (2.6)
Coleopterans		27 (5.6)	94 (13.1)
Anthropogenic foods		0 (0.0)	90 (12.5)

Obrázek 17 Fragментy potravy ve výkalech lišky velkouché na území Kalifornie (Newsome et al. 2010)

### 3.10.3 Sezónnost potravy

Sezónnost u lišky velkouché není zcela jasná, jelikož nejsou dostupné studie, které by svou délkou přesahovaly 3 roky, z dostupných studií lze vyvodit pouze fakt, že stálým zdrojem potravy v rámci roku jsou především hlodavci, bezobratlí či zajícovci s výkyvy dle zeměpisného rozšíření lišek.

Studie provedena v Arizoně v oblasti severně od Phoenixu ukázala na velkou konzumaci i zemních veverek jako je například sysel hladkoocasý (*Xerospermophilus tereticaudus* (Baird, 1858)), tato kořist byla vyhledávána liškami především na jaře a v létě, kdy bylo nacházeno ve výměšcích téměř poloviční zastoupení fragmentů. Hojně zastoupenou potravní složkou byli také zajícovci, křeček bělohřdlý (*Neotoma albigula* Hartley, 1894), pytloušoviti (*Heteromyidae* Gray, 1868) a ptáci, jednalo se především o jarní a letní sezónu (Fischer 1981).

(Tabulka č. 7) poukazuje na stabilní konzumaci zajícovců, ptáků, rostlinného materiálu a členovců po celý rok. Křeček bělohřdlý kromě zimního období tvořil stálý zdroj obživy,

tarbíkomyši obou rodů *Dipodomys* i *Perognathus* Wied-Neuwied, 1839 byli jednou z nejvyhledávanějších kořistí po celý rok. V zimním období se objevila i konzumace mršín potravních konkurentů z rodu *Canis* (Fischer 1981).

Tabulka 7 Výskyt fragmentů sezónní potravy lišky velkouché v Arizoně

potravní složka	jaro %	léto %	podzim %	zima %
noční hlodavci				
křeček bělohrdlý	20,5	34,9	30,0	17,0
rod <i>Dipodomys</i>	24,4	14,3	17,5	17,0
rod <i>Perognathus</i>	7,7	7,9	10,0	8,5
tarbíkomyši v součtu	32,1	22,2	27,5	25,5
křeček dlouhoocasý	1,3	0	2,5	25,5
myš domácí	0	0	2,5	2,1
ostatní hlodavci	7,7	6,3	7,5	8,5
denní hlodavci				
sysel hladkoocasý	39,7	46,0	5,0	23,4
zajícovci				
králík pouštní	12,8	4,3	7,5	6,4
zajíc tmavoocasý	3,8	0	2,5	0
ostatní zajícovci	47,4	33,3	42,5	31,9
ptáci	29,5	22,2	20,0	25,5
skořápky vajec	6,4	3,2	0	0
hadi	1,3	0	0	0
ještěrky	0	3,2	0	0
členovci	29,5	17,5	25,0	27,7
<i>Canis</i> spp.	0	0	0	2,1
blíže neurčené domácí zvíře	0	0	0	2,1
rostlinný materiál	65,4	77,8	67,5	72,3
lusky stromu ( <i>Prosopis pallida</i> )	0	0	25,0	0
papír	0	0	0	2,1

(Fischer 1981)

Na území Kalifornie byla provedena sezónní studie rozboru výkalů, která ukázala na výraznou preferenci hlodavců po celý rok. Studie byla provedena tři následující roky po sobě, konkrétně 1989, 1990 a 1991, přesto se procentuální zastoupení potravy lišilo,

pravděpodobně dle četnosti populací kořisti, jelikož rostlinná strava se vyskytovala pouze doplňkově v malém množství. Jak již bylo zmíněno, nejčastěji zastupovanou potravní složkou byli hlodavci, kupříkladu pytlouš skalní (*Chaetodipus intermedius*), který je ovšem vyhledávanější potravou v suchém období roku (od dubna do října). Roku 1989 tvořil v suchém období 22,1 % potravní složky, v roce 1990 25,8 % a 1991 20,6 % potravy. Ve vlhkém období roku byl zastoupen ve 14,5 %, o rok později v 10,8 %, ovšem následující rok pravděpodobně populace pytloušů stoupla, tak bylo jeho zastoupení podobné jako v létě, 22,6 %. Podobná situace se vyskytuje i u ptáků a hmyzu, proto nelze jednoznačně určit preferovanou potravu v jednotlivých obdobích, protože pozorovaná doba byla velice krátká (White et al. 1995).

### 3.11 Potravní ekologie lišky písečné (*Vulpes pallida* (Cretzschmar, 1826))

#### 3.11.1 Charakteristika lišky písečné (*Vulpes pallida*)

Liška písečná (*Vulpes pallida* (Cretzschmar, 1826)) patří k menším druhům lišek. Dosahuje délky 38–45 cm, ocas 23–28 cm. Hmotnost se pohybuje kolem 2 - 3,6 kg. Nohy jsou relativně dlouhé, uši nápadně velké. Srst je na hřbetě světle písková, břicho téměř bílé. Na ocase je černá špička.

Vyskytuje se v habitatech jako je savana a v semiaridních oblastech Sahelu. Je rozšířená od Mauretánie a Senegalu přes Nigerii, Kamerun a Čad až k Rudému moři (Burruss et al. 2017).



Obrázek 18 Výskyt lišky písečné IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2012. *Vulpes pallida*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 19 Liška písečná <https://wanderlord.com/wp-content/uploads/2017/05/Vulpes-pallida.jpg>

#### 3.11.2 Potravní skladba

Výzkum probíhal v přírodní rezervaci Termit and Tin Toumma na jihovýchodě Nigeru. Výsledkem bylo určit podíl kořisti lišky pouštní (*Vulpes pallida*) obývající rezervaci, u níž dle zjištěných údajů převládá především inaktivorie. Byly zjištěny také pozůstatky drobných savců, zvláště pak pískomila (*Gerbillus* sp. Desmarest, 1804), tvořící potravní složku z 5,6 %. Od května roku 2010 do dubna 2011 bylo z 10 nor vyjmuta 398 výměšků, sběr proběhl každý

měsíc kromě srpna 2010, kdy probíhala sklizeň. Bylo určeno 9 potravních kategorií viz (tabulka č. 8) (Burruss et al. 2017).

Pro hlodavce byl vytvořen list potencionálně se vyskytujících živočichů v daném habitatu, čerpající z poznatků Kingdona (1997) a Graniona a Duplantiera (2009). Seznam zahrnuje bodlinatku (*Acomys cineraceus* Fitzinger & Heuglin, 1866), rozličné druhy pískomilů (*Gerbillus campestris* (Loche, 1867), *G. pyramidum* Geoffroy, 1825, *G. nanus* Blanford, 1875, *G. tarabuli* Thomas, 1902), pískomila drobného (*Desmodilliscus braueri* Wettstein, 1916) a tarbika egyptského (*Jaculus jaculus* (Linnaeus, 1758)). Ve výměšcích také byla obsažena rostlinná složka, konkrétně lipnicovité (*Poaceae*) (Burruss et al. 2017).

Jelikož lišky písečné mají přizpůsobené stoličky pro rostlinou potravu, hovoří se o určitém stupni herbivorie. V celkovém počtu 398 výměšků bylo obsaženo celkem 1004 zbytků členovců, 56 savců, 25 rostlin, 16 plazů a 4 části ptačího těla (Burruss et al. 2017).

Tabulka 8 Fragmenty potravy ve výměšcích lišky písečné v Nigeru

potravní složka	procentuální zastoupení fragmentů ve výkalech
brouci ( <i>Coleoptera</i> )	72,1
nosatcovití ( <i>Curculionidae</i> )	54,8
vrubounovití ( <i>Scarabaeidae</i> )	41,2
střevlíkovití ( <i>Carabidae</i> )	0,8
rovnokřídílí ( <i>Orthoptera</i> )	66,6
sarančovití ( <i>Acrididae</i> )	58,8
cvrčkovití ( <i>Gryllidae</i> )	9,8
štíři ( <i>Scorpiones</i> )	51,0
solifugy ( <i>Solifugae</i> )	26,4
blanokřídílí ( <i>Hymenoptera</i> )	2,8
mravencovití ( <i>Formicidae</i> )	2,8
hlodavci	14,1
pískomil ( <i>Gerbillus sp.</i> )	9,0
tarbík egyptský ( <i>Jaculus jaculus</i> )	3,3
další hlodavci	1,8
šupinatí ( <i>Squamata</i> )	4,0
ptáci ( <i>Aves</i> )	1,3
rostliny	6,3

(Burruss et al. 2017)



### 3.11.3 Sezónnost v potravě

Na území jihozápadního Nigeru se střídají dvě roční období, chladné, které trvá zhruba od října do března (teploty 16 – 24°C) a teplé, trvající přibližně od dubna do září (teploty 30°C a více). V průběhu roku se lišila také váha výkalů, překvapivě jejich váha byla největší v období sucha a nikoli v období dešťů, jak by se dalo očekávat. Drobná sezónnost se u některých vyhledávaných kategorií projevila, týká se to například nosatcovitých (*Curculionidae*), kteří se hojně vyskytovali ve studeném období roku a byli nejvyhledávanější potravou, přesto během letního období jejich příjem o 50 % poklesl, zatímco vrubounovití se v potravě vyskytovali téměř v dvojnásobném množství. Solifugy byly preferovány v teplém období roku, cvrčci naopak ve studené části roku. Sarančovití (*Acrididae* MacLeay, 1821) a štírovití (*Buthidae* C. L. Koch, 1837) byli rozptýleni v různém množství v průběhu všech sezón. Přestože se savci ukázali jako méně vyhledávanou složkou potravy, pozůstatky pískomilů rodu *Gerbillus* byli nejčastěji zastupováni v rámci celého roku a pozřené množství se mezi sezónami významně nelišilo. Plazi, ptáci a rostliny se ve spektru vyskytovali především v teplém období roku. Rostlinná složka nebyla v chladném období roku zaznamenána (Burruss et al. 2017).

## 3.12 Potravní ekologie lišky horské (*Vulpes ferrilata* Hodgson, 1842)

### 3.12.1 Charakteristika lišky horské (*Vulpes ferrilata*)

Liška horská (*Vulpes ferrilata* Hodgson, 1842) dosahuje délky 63 – 70 cm bez ocasu, ocas je dlouhý 21 -33 cm. Hmotnost je 4 -5,5 kg. Barva srsti je světle šedá nebo písková se žlutohnědým pruhem na páteři, břicho je zbarveno bíle (Clutton-Brock et al. 1976). Náprsenka a krk je zbarven slámově až do červené. Ocas je šedý s bílou špičkou (Schaller & Ginsberg 2004).

Obývá stepi a polopouště od území Tibetské pánve severně přes centrální Čínu. Vyskytuje se v nadmořských výškách 2 500 – 5200 m. n. m., nejčastěji ve 3500 m. n. m. v Číně.



Obrázek 20 Výskyt lišky horské IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2014. *Vulpes ferrilata*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

### 3.12.2 Potravní skladba

*Vulpes ferrilata* se živí dle Clarka et al. (2008) především drobnými hlodavci s občasnou konzumací domácích zvířat. Jedná se například o hraboše rodu *Alticola* Blanford, 1881, křečička rodu *Cricetulus* a podrod rodu *Microtus* – *Pitymys*. Z konkrétních druhových zástupců se jedná o cokora čínského (*Eospalax fontanierii* (Milne-Edwards, 1867)), z velkých savců gazela tibetská (*Procapra picticaudata* Hodgson, 1846), nahur modrý (*Pseudois nayaur* (Hodgson, 1833)) a z domestikovaných zvířat se o jaka domácího (*Bos mutus f. grunniens* Linnaeus, 1766) a ovci domácí (*Ovis orientalis f. aries* Linnaeus, 1758).

Studie byla provedena v pohoří Kunlun, v severní oblasti tibetské pánve, v čínské provincii Qinghai. Tento výzkum potravní složky poukazoval na typické obyvatele horského habitatu. Vzorky byly odebrány v několika obdobích v rozmezí září – října 2006 a 2008, března – května 2007 a 2008. Celkový počet bylo 93 výměšků, které obsahovaly pozůstatky pišťuch, hlodavců, velkých savců, ptáků, plazů, hmyzu, vegetace a dále neidentifikovatelné pozůstatky živočišné složky. Pišťuchy (*Ochotona*) byly nalezeny v 83,5 % exkrementů tudíž jsou nejčastější kořistí. Ostatní hlodavci tvořili 26,2 % pozůstatků, ostatní kategorie byly nalezeny pouze v malém množství vzorků (Liu et al. 2009).

Mimo pišťuch vyhledávaly i sviště himálajského (*Marmota himalayana* (Hodgson, 1841)). Také nahura modrého (*Pseudois nayaur*) nebo gazelu tibetskou (*Procapra picticaudata*), což je na lišku vcelku velká kořist, proto se lze domnívat, že šlo o jejich mršiny (Liu et al. 2009).

Na území Xinghai county v Číně si liška horská konkuruje s liškou obecnou. Oproti lišce obecné se během studie probíhající v srpnu roku 2011 a 2012 více specializovala na lov malých savců a pišťuch a výrazně preferovaly z řad hmyzu pouze brouky, ostatní bezobratlí se vyskytli jen v zanedbatelném množství. Savci byli zastoupení v 80 % fragmentů potravní složky, z toho 60 % tvořili malí savci, zbývajících 20 % pak pišťuchy, které tvoří v horách rozsáhlé kolonie. Jak již bylo řečeno, hmyz, potažmo brouci tvořili 53,3 % pozůstatků, rostlinný materiál tvořil 40 %, ptáci pak 6,7 % (Tsukada et al. 2014).

### 3.12.3 Sezónnost v potravě

Pozůstatky pišťuch se vyskytovali v největším množství v období září až října než v jarních měsících. Svišť himálajský (*Marmota himalayana*) byl zastoupen především ve výměšcích z měsíce března, dubna a září, v těchto měsících ovšem svišti málokdy opouštějí své úkryty,

proto dle dedukce autorů této studie byly pozřeny jejich mršiny. V srpnu a září převažovala větší složka hmyzu. Jiná více specifická diverzita mezi sezónami ovšem nebyla postřehnutá (Liu et al. 2009).

### 3.13 Potravní ekologie lišky pouštní (*Vulpes rueppellii* Schinz, 1825)

#### 3.13.1 Charakteristika lišky pouštní (*Vulpes rueppellii*)

Liška pouštní (*Vulpes rueppellii* Schinz, 1825) je malá liška dosahující hmotnosti pouze kolem 2 kg, s krátkými končetinami, dlouhýma ušima a světlou hustou kožešinou. Srst je pískově oranžová se stříbrnými odlesky, světlým břichem a okolí tlamy je bílé barvy. Ocas je pískový s bílou špičkou (Harrison 1968).

Vyskytuje se na území pouští na severu Afriky severně od Súdánu a Somálska. Obývá také Alžírsko, centrální Niger, Libyi, severní Čad, Egypt, jižní Súdán, aridní oblasti Etiopie a severní Somálsko, také v Saudské Arábii. Nejsevernějšími oblastmi rozšíření jsou Irák, Jordánsko a Izrael. Nejvýchodnější zahrnují provincie Sístán a Balúčistán, Afgánistán a Pákistán (Harrison 1968).



Obrázek 22 Výskyt lišky pouštní International Union for the Conservation of Nature 2015. *Vulpes rueppellii*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 23 Liška pouštní <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/407221.jpg>

#### 3.13.2 Potravní skladba

Dle Denysové et al. (1992) je liška pouštní (*Vulpes rueppellii*) považována za omnivora a oportunistického predátora. Potrava se liší především dle lokálních zdrojů habitatu, kde se vyskytuje.

Na území Maroka a částech severní Afriky je především insektivorní (Larivière & Seddon 2001), ovšem na území Sahary její dieta obsahuje především drobné hlodavce, ptáky, ještěrky, hmyz a ovoce. Denysová et al. (1992) tvrdí, že hmyz byl přítomen v 77 % vzorků z celkového



počtu 634, následuje 63% zastoupení datlí a fragmenty ptáků se objevily v 58 – 100 % vzorků, zde záleželo především na zkoumaném regionu. Hadi čeledi užovkovití (*Colubridea* Oppel, 1811) a hlodavci, konkrétně pískomil saharský (*Gerbillus gerbillus* (Olivier, 1801)) byli vyhledáváni minimálně. Ze zástupců hmyzu se jednalo především o brouky (*Coleoptera*) a rovnokřídlé (*Orthoptera*). Není vyloučeno, že plody a části rostlin pocházely z blízkosti lidských obydlí. Nejedlé složky potravy byly především odpadky jako papír, provaz, potravinářská folie a semínka pomerančů a melounů.

V Egyptě se jedná především o hlodavce, malé ptactvo, ještěrky a hmyz. Jako zástupce plazů byl identifikován trnorep egyptský (*Uromastix aegyptia* (Forskål, 1775)) a paještěrka *Mesalina* sp. Gray, 1838), ze zástupců hmyzu se jednalo o kobylky, krtonožky a vrubouny (Helmy & Osborn 1980).

Na území Íránu se liška pouštní živí mimo živočišnou i rostlinnou složkou, kterou tvoří listy sukulentů (Harrington 1977).

V Pákistánu využívají rozšířených kolonií hlodavců pískomila rudoocasého (*Meriones libycus*) a pískomila menšího (*Gerbillus nanus*) (Roberts 1977).

Na Arabském poloostrově se živí drobnými savci, ptáky, ještěrkami, hmyzem, travinami a pouštními sukulenty (Gesperetti et al. 1985).

### **3.13.3 Sezónnost**

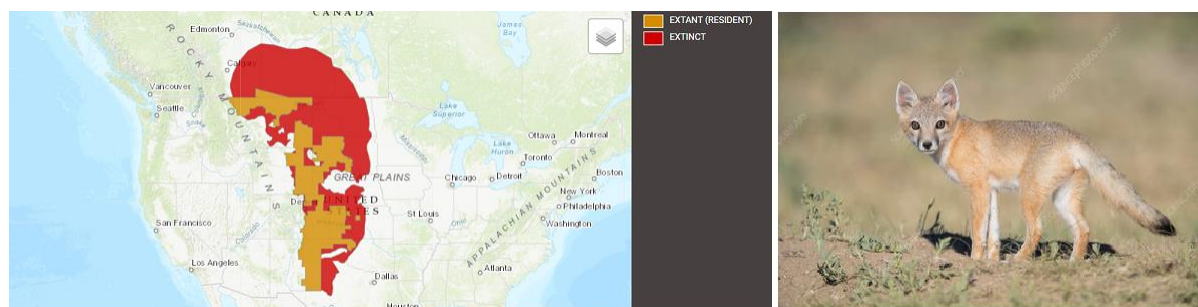
V Saudské Arábii jsou dle Olfermanna (1996) nejčastější kořisti drobní savci a bezobratlí, kteří se objevili v 80 – 95 % vzorků z celkového počtu 2 985. Savci převládají především v období září až února a bezobratlí v teplém období od dubna do srpna. Ptáci, plazi a plody se vyskytují v potravní složce nepravidelně, zato rostlinná složka se v malém množství vyskytuje častěji. V každém vzorku byl přítomen písek a drobné kamínky, občas se vyskytly také pozůstatky po ovčí vlně a kozích chlupcích.

## **3.14 Potravní ekologie lišky šedohnědé (*Vulpes velox* (Say, 1823))**

### **3.14.1 Charakteristika lišky šedohnědé (*Vulpes velox*)**

Liška šedohnědá (*Vulpes velox* (Say, 1823)) dosahuje hmotnosti 1,8 – 2,3 kg. Letní srst je krátká a zbarvená do červenošeda, čumák má černohnědý flek z každé strany a špička ocasu je černá. Chodidla jsou téměř celá pokryta srstí. Zimní srst je dlouhá a hustá, tmavě šedá, boky a nohy jsou s nádechem oranžové. Krk, hrud' a břicho je zbarveno světle, téměř bíle (Egoscue 1979).

Výskyt pokrývá území indiánských rezervací na severu USA, sever Montany, Jižní Dakotu, Wyoming, Colorado, Kansas až Nové Mexiko. Populace jsou stabilní, ovšem obývaná oblast je velice roztržštěná a lišky šedohnědé se stahují z původních lokací viz (Obrázek č. 24). Dle Symonse (1956) se kolem roku 1900 populace lišky šedohnědé začaly ztrácet nebo byly velice vzácné na mnoha územích Kanady. Nyní se vyskytuje pouze na malé části jižní Kanady (<https://www.iucnredlist.org/>).



Obrázek 24 Výskyt lišky šedohnědé včetně území bývalého výskytu USGS and IUCN 2016. *Vulpes velox*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 25 Liška šedohnědá <https://media.sciencephoto.com/imag/c0446500/400wm>

### 3.14.2 Potravní skladba

Jedná se o lišku žijící na americkém kontinentě. V minulosti nebylo mnoho prokazatelných důkazů o potravních preferencích této lišky na severním území, které obývala, kromě faktu, že loví myši a kobylky. V severní Oklahomě proběhla analýza 488 výměšků a 7 žaludků, která ukázala na potravní škálu 13 druhů savců, 4 druhů ptáků, jednoho obojživelníka, jednoho plaza a přibližně 30 druhů bezobratlých (Kilgore 1969).

Potravní nároky lišek šedohnědých byly studovány v severním Texasu, první studie probíhala v The Rita Blanca National Grasslands a druhá v Sherman County v Texasu. Bylo identifikováno 26 taxonomických potravních kategorií zahrnujících zajícovce (zajíc tmavoocasý (*Lepus californicus* Gray, 1837)); králík pouštní (*Sylvilagus audubonii* (Baird, 1858))), hlodavce, skot, vidloroha amerického (*Antilocapra americana* (Ord, 1815)), plazy, ptáky, semena (pšenice, slunečnice, čirok) a vegetaci. Malí hlodavci byli z výměšků identifikováni jako tarbíkomyš Ordova (*Dipodomys ordii* Woodhouse, 1853), pytlouš (*Perognathus sp.*, *Chaetodipus sp.*), křeček (*Peromyscus sp.*, *Reithrodontomys sp.*) a hraboš prériový (*Microtus ochrogaster* (Wagner, 1842)). Velcí hlodavci byli zařazeni jako psoun prériový (*Cynomys ludovicianus* (Ord, 1815)), křeček (*Neotoma sp.* Say & Ord, 1825), křeček bavlníkový (*Sigmodon hispidus* Say & Ord, 1825), pytlonoš (*Cratogeomys sp.* Merriam, 1895) a zemní veverka (*Spermophilus sp.* F. Cuvier, 1825). Součástí podzimní potravy je především hmyz a savci. Liška šedohnědá v letním a podzimním období požívá velké množství hmyzu,

oproti tomu v zimě společně s hmyzem konzumuje i malé hlodavce, na jaře tvoří hlodavci 37,7% podíl z celé potravní škály. Nejvíce preferovanou kořistí se ukázali zajíci tmavoocasí následováni terestriálními ptáky a zástupci řádu rovnokřídlí (*Orthoptera*). Tráva byla taktéž běžně pozřívána (Lemons 2002). V jihozápadní Dakotě potvrdili potravní složku Uresk & Sharps (1986), kdy nejčastější složky potravy tvořili savci, bezobratlí a vegetace.

### 3.14.3 Sezónnost

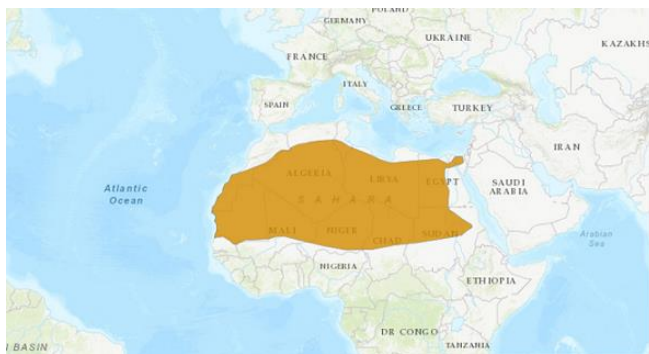
Na jihovýchodní části Colorada byla provedena studie s důkazem, že preferovanou potravou byli především malí savci, ptáci a hmyz. Malé savce lišky konzumovaly především v období od října do dubna, kdy byly nalezeny fragmenty ve výkalech v rozmezí 63 – 94 %. Jednalo se konkrétně o křečkovité, pytlonošovitě – pytlonoš mexický (*Cratogeomys castanops* Baird, 1852), pytloušovité a veverkovité. Ptáci byli loveni především od dubna do července, v letních měsících je pak nahradil hmyz, kdy byly nalezeny fragmenty kolem 50% zastoupení. Zajícovci tvořili stálou složku potravy v zimním období, nárazově během suchých letních měsíců (Andersen et al. 2003). Sovada et al. (2001) poukázali na snížení hlodavců v letním období, ovšem potvrdili jejich zvýšenou konzumaci během zimy a jara. V porovnání s Coloradem byla složka hmyzu ve státě Kansas v létě konzumována méně než na jaře a na podzim (Sovada et al. 2001). Pechacek et al. (2000) v podzimním a zimním období také potvrdili značnou konzumaci hlodavců a bezobratlých.

## 3.15 Potravní ekologie fenka (*Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780))

### 3.15.1 Charakteristika fenka (*Vulpes zerda*)

Fenek (*Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780)) je malá šelma, která dosahuje maximální hmotnosti 1,5 kg, má až 10 cm dlouhé uši a ocas zakončený černou špičkou a dosahuje 50% délky těla. Srst je dlouhá, jemná a světlá, má pískově žlutooranžovou barvu, hlava je bělavá s hnědými fleky před očima, břicho je téměř bílé (Harrison 1968).

Vyskytuje se na severu Afriky, od Maroka přes Alžírsko, Tunisko, Niger, Libyi, Egypt a Súdán. Pouze výjimečně se vyskytuje v Kuwajtu a poloostrově Sinai. Příležitostně je k vidění i v Arábii, kde se často plete s liškou pouštní (*V. rueppelli*) (Sheldon 1992). Rozsáhlá populace je především na území Maroka a Libye (Cuzin 1996). Fenek obývá písčité části celé Sahary, tudíž místa s absencí písčiny dun nevyhledává (Kowalski a Rzebik-Kowalska 1992).



Obrázek 26 Výskyt fenka International Union for the Conservation of Nature 2015. *Vulpes zerda*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1

Obrázek 27 Fenek [https://1.bp.blogspot.com/sNRPuEf1fPI/Vy62CLktvBI/AAAAAAAAAG0/coC\\_qqdjJdsSfjBzvKViCWK\\_qTGyetgdQCLCB/s1600/Fennec%2BFox.jpg](https://1.bp.blogspot.com/sNRPuEf1fPI/Vy62CLktvBI/AAAAAAAAAG0/coC_qqdjJdsSfjBzvKViCWK_qTGyetgdQCLCB/s1600/Fennec%2BFox.jpg)

### 3.15.2 Potravní skladba

Fenek v historii lovil převážně tarbíky (*Jaculus sp.*), pískomily (*Gerbillus sp.*) a ostatní malé hlodavce, příležitostně se živil ptáky a jejich vejci nebo spadnými datlemi. Gauthier-Piltersová (1967) zaznamenala další doplňky potravy jako ještěrky, hmyz a rostlinný materiál (hlízy a kořínky), do kterého zařadil i plody, konkrétně meloun.

Potrava fenka berberského (*Vulpes zerda*) byla analyzována ze vzorků odebraných v období května 2007 – dubna 2008 na třech lokalitách alžírské poušti – Guetemar, Sanderouce a Bamendil (Brahmi et al. 2012).

V Guatamaru bylo identifikováno z 20 vzorků celkem 160 pozůstatků, z toho 93 byly pozůstatky hmyzu (58,1 %), 11 rostlinného materiálu (6,9 %) a 38 datlí (*Phoenix dactylifera*) (23,8 %). Z hlediska biomasy byl obsažen rostlinný materiál ve 37,4 % a tudíž nejvíce vyhledávaný, následován ptáky (29,9 %) a savci (14,9 %).

V Sanderouce bylo ze 37 vzorků identifikováno 491 pozůstatků, které patřily hmyzu – 377 z nich (77,1 %), 10 rostlinných fragmentů (2 %) a 29 datlí (5,9 %). S ohledem na biomasu byli nejčastěji zastupováni savci v 56,6 %, šupinatí (*Squamates*) v 15,4 % a vegetace v 12,8 %.

V Bamendilu bylo nalezeno v 57 vzorcích 1246 pozůstatků, z toho nejpočetnější zbytky hmyzu (87,9 %) a savců (3,7 %). S ohledem na biomasu bylo ovšem nejvíce savců (63,5 %), ptáků (19,8 %) a hmyzu (5,5 %).

Ze zástupců hmyzu se jednalo především o brouky (*Coleoptera*), blanokřídlé (*Hymenoptera*), šváby (*Blattaria*) a rovnokřídlé (*Orthoptera*).

Z brouků se jednalo o potěmnikovité (*Tenebrionidae*), podrod *Pimelia* Fabricius, 1775; vrubounovité (*Scarabeidae*). Z blanokřídých o mravencovité (*Formicidae*), rod *Pheidole* Westwood, 1839, *Messor* Forel, 1890 a *Cataglyphis* Förster, 1850.

Z výsledků této studie vyplývá, že záleží na regionu výskytu, přesto co do objemu převažuje karnivorie a herbivorie (Brahmi et al. 2012).

### 3.15.3 Sezónní variabilita

Na území jižního Tunisu byla provedena analýza výkalů, která poukázala na sezónní preference v potravě fenka viz (tabulka č. 9). Následující tabulka poukazuje na preference hlodavců a bezobratlých v letních měsících, bezobratlí obecně tvořili 60 – 68% podíl vyhledávané kořisti po celé zkoumané období od léta do zimy (Karssene et al. 2019).

Tabulka 9 Sezónní složení potravy fenka (*Vulpes zerda*)

složka potravy	léto % zastoupení	podzim % zastoupení	zima % zastoupení
hlodavci	14,40	11,00	13,88
tarbík egyptský	10,00	7,00	11,66
tarbík velký	0	4,00	2,22
pískomil hedvábný	4,40	0	0
bezobratlí	62,67	68,50	68,31
rovnokřídli	5,55	6,50	3,88
brouci	37,22	36,50	52,22
stonožky	8,33	25,50	8,33
blanokřídli	6,66	0	3,88
štíři	5,00	0	0
plazi	21,66	9,00	1,36
ovoce	1,11	8,00	10,00
ptáci	0	3,50	6,11

(Karssene et al. 2019)

### 3.16 Gastrointestinální trakt a morfologická uzpůsobení ovlivňující výběr potravy

Trávicí trakt je soustava orgánů, který všeobecně tvoří dutina ústní, hltan, jícen, žaludek, tenké střevo, tlusté střevo a konečník. Šelmy mají jednoduchý jednodukomorový žaludek, který je neroztažitelný (Johnson - Delaney 2006). Různé taxony šelem se odlišují také podle absence nebo naopak přítomnosti slepého střeva. U rodu *Vulpes* je slepé střevo vyvinuto. Slepé střevo pomáhá natrávit a tím pádem využít celulózu přijatou v potravě ve formě rostlin. McGroskyová et al. (2016) se domnívali, že velikost slepého střeva nebo celková délka tenkého a tlustého střeva je ovlivněna preferencí potravy. Herbivornější druhy by měly tedy delší plochu tlustého střeva, aby byla potrava lépe natrávena. Tato domněnka se ovšem nepotvrdila, protože v provedeném výzkumu se délka střev neodlišovala dle potravní preference, ale délka trávicího traktu korelovala s délkou těla a váhou zvířete (McGrosky et al. 2016).

Pro šelmy jsou charakteristické malé, ostré řezáky a modifikované třenové zuby a stoličky. Žaludek je jednoduchý a tenké a slepé střevo je spíše krátké (Dempsey 2009).

Vliv na preferenci kořisti má i tvar lebky. Omnivoři neboli všežravci, kam lišky teoreticky v určité míře patří, mají dlouhé rostrum, týlní kost více zasahuje do šířky a temenní kost je zvětšená (Tseng & Flynn 2018). Specifičtější vliv má pak tvar dolní čelisti neboli mandibuly, kdy se jedinci s dlouhou a úzkou čelistí a kratším trojúhelníkovitým výběžkem mandibuly nazvaným *coronoid process* dají považovat za potravní oportunisty nebo generalisty. Je to z toho důvodu, že tito jedinci nemají dostatečně morfologicky uzpůsobené čelisti, aby byli schopni větší kořist zardousit. Naproti tomu jsou schopni lovit malou kořist jako jsou hlodavci, jelikož jim spojení čelistí umožňuje jejich rychlý pohyb (Segura et al. 2021). Síla skusu je jedním z nejdůležitějších parametrů při výběru vhodné kořisti. Menší sílu skusu má například liška velkouchá (*Vulpes macrotis*), ovšem výběr potravy v tomto případě na morfologii tolik nezávisí. Výběr potravy je dán především místem výskytu, jelikož žije v oblastech pouští a polopouští a tudíž vyhledává nejvýhodnější zdroj obživy. Dalšími zásadními parametry pro výběr kořisti je velikost a gyrifikace mozku, což určuje inteligenci dané šelmy a její kognitivní schopnosti jako je lov ve smečkách nebo učení se novým věcem – mláďata učící se lovit. Velikost mozku ovšem dle studie nepoukazuje na sociální vazby psovitých šelem, ale má vliv společně se skusem čelistí na výběr potravy, která je výlučně masitá. Tudíž platí, že čím větší mozek, tím karnivornější šelma bude. Rod *Vulpes* se vyznačuje spíše menší velikostí mozku (Damasceno et al. 2013). Nejvýraznějším uzpůsobením pro určitý druh potravy jsou, mimo tvaru lebky samotné, zuby. Herbivornější druhy mají plošší stoličky, které umožní lepší

rozmělnění rostlin a jejich semen. Je tomu tak například u lišky písečné (*Vulpes pallida*) (Burruss et al. 2017).

### 3.17 Krmení rodu *Vulpes*

Typy potravy, které lišky přijímají během daného období roku je značně ovlivněno různými podmínkami. Styčnou plochou je habitat, který obývají a stav populací kořisti, klima, zda je teplé období roku, chladné období roku, období rozmnožování a mnoho dalších faktorů ovlivňující životní podmínky jedince. Dle Carbona et al. (2007) menší psovitě šelmy využívají úsporu energie a proto si vybírají menší kořist nebo typ potravy vyžadující minimum energetického výdeje – rostlinná strava, brouci, mršiny.

Lišky přijímají potravu nepravidelně, v intervalech. Je to způsobeno právě neroztažitelností žaludku, proto není vhodné hladovění jako tomu je u velkých šelem (Johnson – Delaney 2006). Přesto v určitých časových úsecích k tomuto jevu krátkodobě dochází. Důkazem může být například liška polární (*Vulpes lagopus*), která v zimním období přijímá minimum potravy a to pouze nárazově a čerpají energii z podkožního tuku nebo z ukrytých zásob (Prestrud 1991). Dle předchozí studie Underwooda (1971) lišky polární, přestože byly v lidské péči a bylo jim poskytováno krmení ad libitum, přijaly během letního období o 275% potravy více než v zimním období. V chladném období přijímaly potravu v rámci periody 10 – 14 dní (Underwood 1971). Lze proto předpokládat snížení bazálního metabolismu, což bývá typické pro živočichy žijící v chladných podmínkách (Prestrud 1991). Prestrud (1982) se zabýval průzkumem míry podkožního tuku během zimy. Na Špicberkách měly lišky zhruba 22% podkožního tuku během listopadu – prosince, v květnu - červnu se objem snížil na 7%. S množstvím podkožního tuku během zimních měsíců by byly schopny přežít zhruba 30 dní bez příjmu jakékoliv potravy (Prestrud 1982). Během období hladovění se v ledvinách u lišek polárních zvyšuje hladina vitamínu E a naopak snižuje hladina vitamínu A. Vitamin E je antioxidant, který chrání ledviny před oxidačním stresem a onemocněními jím způsobenými. Vitamin A je důležitý pro diferenciaci a dozrávání epitelů, stabilizaci buněčných membrán, tvorbu hlenu, podporu imunitních reakcí a metabolismus kostí a zubů (Ilyina & Bashnikova 2019).

U vitamínu A neboli retinolu v ledvinách během jeho syntézy zároveň dochází k vylučování jeho metabolitů, proto může být ve finále jeho hladina nižší než v játrech, které slouží jako zásobárna. Tento systém se vyskytuje u většiny savců. U šelem je ovšem jiný systém, kdy se v ledvinách nachází vysoké množství vitamínu A a díky speciálnímu uzpůsobení metabolismu je hladina v ledvinách vyšší než v játrech. Během období hladovění sice hladina

retinolu mírně poklesne, ovšem drží se stále ve vyšších hodnotách oproti dalším skupinám savců. Jak již bylo řečeno, hlavní zásobárnou vitamínu A jsou játra. Žádné změny ovšem během osmidenního hladovění v hodnotách retinolu nenastaly, jelikož se jednalo o příliš krátkou periodu (Ilyina & Bashnikova 2019). U vitamínu E neboli tokoferolu se jednalo o výskyt vyšších hodnot především v ledvinách, kdy vysoká hladina v těchto tkáních poukazuje na redistribuci zásob tokoferolu, spotřebovává se z tkání méně energie, což vede při hladovění ke snížení míry vylučování (Ilyina & Bashnikova 2019). Tento fakt je tedy důkazem o snížení bazálního metabolismu, jak uváděl Prestrud (1991).

Pro druhy žijící naopak v horkých oblastech je typické, že nepřijímají pitnou vodu po dlouhou dobu z důvodu jejího nedostatku. Například fenek (*Vulpes zerda*) využívá jako zdroj vody kořist a metabolickou vodu, která se tvoří oxidací organických látek obsahujících vodík. Přestože mají tuto adaptaci je nutné v lidské péči vodu poskytovat ad libitum (Dempsey 2009).

Množství přijaté potravy nezávisí pouze na aktivitě zvířete a jeho fyziologických proporcích, ale také na nutriční a energetické hodnotě potravy samotné. Minimální hodnota obsažených aminokyselin ve stravě je dána Liebigovým zákonem minima. Aby se zabránilo případné obezitě v chovu, je nutné krmit střídavě, u fenek se v chovech předkládá 5 – 10 % z tělesné váhy denně, což je přibližně 250 gramů potravy (Dempsey 2009). Jedním z důležitých období, kdy je dobré dbát zvýšené pozornosti nutričnímu složení v potravě, je období línání, které trvá ve studených oblastech od září do listopadu, v teplých oblastech na jižní polokouli zhruba od května do července. V této době je potřeba dbát na pravidelný přísun methioninu, aby srst zůstala pružná a lesklá a měla správné izolační vlastnosti (Dahlman et al. 2003).

Ve studii z Finska se zabývali množstvím methioninu u farmových lišek polárních. Byly jim předkládány dva vzorky potravy, v každé bylo rozdílné množství nutričních složek, měkteré byly obohaceny vyšší hladinou methioninu. Složky potravy byly tvořeny sleděm obecným (*Clupea harengus*), jatečnou svalovinou, rybím masem, pšeničným škrobem, otrubami, vitamínovým a minerálním mixem. Ve výsledku vzorek potravy s vysokým obsahem proteinu a minimem methioninu plně pokryla potřeby růstu jedince a zároveň kvalitu kožešiny, která byla délkou srovnatelná s ostatními na methionin obohacenými vzorky. Dále také udržela stabilní hmotnost jedince i v době línání, kdy lišky ztratí poměrnou část své hmotnosti. Negativem vysokoproteinové potravy byla hrubost chlupu. Proto se doporučuje pro požadovanou jemnost chlupu v krmné dávce minimální zastoupení 15 % proteinu a 0,40 g methioninu na kilogram váhy zvířete (Dahlman et al. 2003).



Druhy, které preferují rostlinnou potravu musí požívat rostlinné složky velké množství, jelikož obsahuje málo dusíkatých látek, řešením je tedy konzumace většího množství nebo výběr pouze částí rostlin hodnotných na dusík (White 1978).

Dle doporučení od ústřední komise pro ochranu zvířat žijících v lidské péči je dáno následující: „Pro velké druhy maso s kostmi nebo celá krmná zvířata, pro menší především čerstvě zabitá celá krmná zvířata nebo mleté maso s rostlinným přídatkem (všeobecně: přídatky minerálů, stopových prvků a vitamínů), pro vlky hřivnaté a psy pralesní obzvláště rozmanitá potrava (vedle malých zvířat také ryba, vejce, ovoce a zelenina). Jeden den půstu týdně je možný.“ (Holečková a Dousek 2006). Toto doporučení se ovšem vylučuje s výsledky studií přirozeného potravního spektra rodu *Vulpes*.

## 4 Závěr

Zástupci rodu *Vulpes* se ukázali dle dostupných zdrojů jako potravní oportunisté, kteří plně využívají potravní potenciál jimi obývaného habitatu. Jako jedinci, kteří jsou schopni se snadno adaptovat na rozrůstající se urbanismus a měnící se ráz krajiny, mají zároveň vzhledem k solitérnímu způsobu života výhodu oproti ostatním šelmám žijících ve smečkách. Jelikož nemají mezi sebou tak silné vazby, jako tomu je v tomto sociálním uskupení (smečka), nespolehají na skupinový lov a je pro ně výhodnější z energetického hlediska hledat drobnější kořist, která přesto pokryje jejich základní potřeby.

S typem preferované kořisti bezesporu souvisí jejich anatomické uzpůsobení. Jelikož se jedná o šelmy malého až středního vzrůstu, odráží se tento fakt na jejich morfologické stavbě těla, kdy nejdůležitější roli hraje především lebka a kloubní spojení s dolní čelistí. Kloubní spojení, které je přítomno u lebky rodu *Vulpes*, nemá predispozice pro dostatečně silný stisk, aby byli schopni zardousit zvíře větší, než jsou oni sami, jako je tomu například u vlků. Z tohoto důvodu preferují především hlodavce, zajícovce, ptáky, bezobratlé včetně hmyzu či rostlinnou potravu, tyto kategorie tvořily téměř ve všech studiích největší podíl v potravě lišek.

U druhů obývajících rozdílné klimatické pásy, habitaty nebo dokonce vedlejší státy a chráněné území se vyskytla rozdílnost v potravním spektru, což vysvětluje právě potravní oportunismus a využití zdrojů. Konkurence s ostatními šelmami nebyla zásadním způsobem znatelná, právě díky adaptabilitě jedinců, přesto částečně do jejich ekologie zasahovala. Lišky byly schopny například profitovat z mršin, které skolil jiný predátor.

Potrava lišky obecné se skládala v největším množství z malých hlodavců, značnou část v potravě zastupovali zajícovci, na stejné úrovni byli pak preferováni kopytníci a ptáci. Na území Skandinávie si konkurovala s liškou polární, která ve vnitrozemí preferovala potravu skládající se z malých savců, především lumíků. Oproti lišce obecné prokazovala větší adaptaci na mořské klima a s tím související konzumaci mořského ptactva, případně ryb. Naopak ve srovnání s liškou obecnou nevyhledávala polární ve velké míře striktně zajícovce, byli loveni pouze v malé míře a především ve vnitrozemí. Oba druhy prokázaly potravní oportunismus, bez výrazné specializace na určité potravní spektrum.

Lišky polární obývající ostrovy na severu jako je Island, Grónsko či Špicberky by mohli být klasifikováni jako oportunističtí potravní specialisté, jelikož se jejich potravní složka skládala především z mořského ptactva, ryb nebo mořských savců, kteří například uhynuli na pobřeží.

Liška kana soupeří o potravu na území Afghánistánu a Pákistánu s liškou korsakem. Objem bezobratlých v jejich potravě, byl na srovnatelné úrovni, společně s ovocnou a rostlinnou složkou. Ovšem korsak oproti kaně preferoval značnou část hlodavců a plazů.

Kana se na území Arábie setkává s dalším zástupcem vlastního rodu, konkrétně s liškou pouštní. Potravnu obou lišek tvořili převážně bezobratlí s rostlinnou a ovocnou složkou, ovšem liška pouštní pravděpodobně vyhledává majoritní potravu, v tomto případě ptactvo. Pravděpodobně proto, jelikož nejsou dostupny studie, které by překládaly příslušná data vyjádřena i pouhou frekvencí výskytu fragmentů v exkrementech.

Oblast výskytu lišky korsaka se také překrývala s liškou horskou, která ovšem obývá vyšší nadmořské výšky než korsak, proto byly rozdíly v potravě obou druhů signifikantní. Liška horská se specializovala především na lov pišťuch kvůli jejich početným koloniím žijících v Himálaji a v pohořích Číny. Celkově byla její preference hlodavců vyšší, oproti tomu hmyz netvořil tak velký podíl jako v potravě korsaka. Další liškou, se kterou korsak i liška horská částečně sdíleli území výskytu byla liška šedorudá, jednalo se především o oblast Pákistánu a Nepálu. Poměr hlodavců v potravě byl srovnatelný s liškou horskou, rostlinná složka se vyskytovala ve větším objemu než u korsaka. Oproti oběma zástupcům potrava lišky šedorudé obsahovala vyšší zastoupení ptáků a plazů.

Potravní preference lišky chámy zahrnovala sestupně v následujícím pořadí hlodavce, rostlinnou složku, hmyz a ptáky společně se zajícovci na stejné úrovni. V žaludcích byl nalézán i grit nebo písek, který byl pozířován nezáměrně společně s potravou. Liška chána je jediný zástupce rodu *Vulpes*, jehož obývané území se nekrylo s jiným druhem tohoto rodu. Sezónní dieta se u chámy odlišuje jednotlivými složkami pouze nárazově, hlodavci a savci tvořili stále potravní spektrum po celý rok, bezobratlí měli největší zastoupení během léta a jara, nejnižší naopak v zimě. Výrazněji se odlišovala rostlinná složka, kdy její zastoupení bylo nejvyšší v zimním a letním období, nejnižší naopak na jaře. Ovocná složka se jako u lišky obecné zvyšovala na podzim a v zimě, kdy lišky vyhledávaly uschlé plody.

Lišky velkouchá a šedohnědá obývají území amerického kontinentu, jejich habitaty se stýkají u Skalnatých hor, na území Texasu a Colorada. Polovinu potravy u lišky šedohnědé tvořili hlodavci, stejně tak tomu bylo u velkouché, téměř ve čtvrtině fragmentů byli přítomni bezobratlí. Rozdílnost mezi druhy zásadně definoval poměr rostlinné složky, kdy tvořila téměř polovinu potravního spektra lišky velkouché. Sezónost lišky velkouché není značná, potravní složky se vyskytovaly jen s malými rozdíly v počtu fragmentů, pouze v podzimní stravě výrazně ubyl sysel hladkoocasý a naopak byla preferována nová potravní složka – lusky stromu *Prosopis pallida*.

Liška písečná sdílí africký habitat s liškou pouštní a fenkem. Nejpodobnější potravní skladbu měla s fenkem, kdy by bylo možné považovat oba za potravní specialisty, inaktivory. Až na výjimky hmyz a bezobratlí dominovali jejich potravě. Fenek se ukázal více frugivorní.

V příložených grafech jsou z dostupných studií zaznamenány fragmenty nejčastější potravy nalezené v exkrementech či žaludcích. Jelikož se lišky až na výjimky projevily jako omnivoři a oportunisté, bývá problémem zmapovat celé jejich potravní spektrum. Vzhledem k jejich adaptabilitě jsou schopny vyrovnat se se ztrátou území vlivem rozrůstání měst a najít nový zdroj obživy i na okraji měst, proto část jejich potravy tvořil i odpad z domácností.

#### **4.1 Doporučení krmné dávky pro lišky v lidské péči**

Vzhledem k přirozeným potravním spektrům nejsou lišky chované v lidské péči krmeny různorodými komponenty. Nejčastějším zdrojem krmení jsou snadno dostupné a levné suroviny, které plně neuspokojí nutriční potřeby šelmy tak, jako je tomu ve volné přírodě. Krmná dávka často obsahuje průmyslově zpracované psí granule nebo zbytky masa získané z jatek, často kuřecí hlavy a malá kuřata nebo laboratorní myši. Bylo by proto vhodné začlenit do krmných dávek hmyz, u lišek přirozeně se vyskytujících v tropických či subtropických oblastech zkrmovat například cvrčky či sarančata, kteří jsou i v našich podmínkách chování pro terarijní zvířata bez problému. Do potravy by bylo také vhodné zařadit rostlinnou složku, konkrétně ovoce, například lesní borůvky, klidně sušené, jelikož například liška obecná (*Vulpes vulpes*) tyto plody často konzumuje až po uschnutí plodů, většinou na podzim či v zimě. U druhů žijících v teplých oblastech by bylo vhodnější zvolit zeleninu, jelikož ovoce z našeho území nebo ovoce dovážené z tropů obsahuje mnoho cukru a málo vlákniny. U téměř všech druhů kromě fenka a lišky písečné, kteří se specializují spíše na bezobratlé, by bylo vhodné předkládat rozmanitější hlodavčí složku. Vzhledem k reprodukční strategii (r-strategové) není problém zajistit dostatečné množství rozličných malých druhů. Je důležité dbát na nutričně vyváženou stravu, aby nedocházelo k obezitě a tím k dalším zdravotním indispozicím. Samozřejmostí je čerstvá a zdravotně nezávadná potrava. Potřeba aminokyselin je dána Liebigovým zákonem minima, který definuje minimum jejich obsahu v potravě. Pokud není toto množství dodrženo, dochází v organismu k narušení metabolismu.

## 5 Literatura

- AHLSTRØM, Øystein, Eva FUGLEI a Liv Torunn MYDLAND. *Comparative nutrient digestibility of arctic foxes (Alopex lagopus) on Svalbard and farm-raised blue foxes (Alopex lagopus)*. 2003, **134**(1), 63-68. ISSN 10956433. Dostupné z: doi:10.1016/S1095-6433(02)00184-8
- AHLSTRØM, Øystein a Anders SKREDE. Comparative Nutrient Digestibility in Blue Foxes ( *Alopex lagopus* ) and Mink ( *Mustela vison* ) Fed Diets with Diverging Fat: Carbohydrate Ratios. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*. 1995, **45**(1), 74-80. ISSN 0906-4702. Dostupné z: doi:10.1080/09064709509410916
- ANDĚRA, Miloš a Jaroslav ČERVENÝ. *Atlas of distribution of the mammals of the Šumava Mts. region (SW-Bohemia)*. 1. Brno: Ústav ekologie krajiny Akademie věd České republiky, 1994.
- ANDERSEN, David E., Thomas R. LAURION, John R. CARY, Robert S. SIKES, Mary A. MCLEOD a Eric M. GESE. *Aspects of Swift Fox Ecology in Southeastern Colorado*. Canadian Plains Research Center, 2003, 139-147.
- ANDERSSON, Ki. Elbow-joint morphology as a guide to forearm function and foraging behaviour in mammalian carnivores. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2004, (142), 91–104. Dostupné z: doi:1096-3642.2004.00129
- ANTHONY, R. Michael, Neil L. BARTEN a Pamela E. SEISER. FOODS OF ARCTIC FOXES (ALOPEX LAGOPUS) DURING WINTER AND SPRING IN WESTERN ALASKA. *Journal of Mammalogy*. 2000, **81**(3), 820-828.
- AUDET, Alexandra M., C. Brian ROBBINS a Serge LARIVIERE. *Alopex lagopus*. *Mammalian Species*. 2002, (713), 1-10.
- BIRKS, J. D. S. a N. PENFORD. Observations on the ecology of arctic foxes *Alopex lagopus* in Eqaummiut Nunaat, West Greenland. *Meddelelser om Grønland. Bioscience*. 1990, (32), 3-32.
- BOTHMA, J. Du. P. Food of the Silver Fox *Vulpes Chama*. *Zoologica Africana*. 1966, **2**(2), 205-209. ISSN 0044-5096. Dostupné z: doi:10.1080/00445096.1966.11447343
- BOTHMA, J. Du P., J. A. J. NEL a A. MACDONALD. Food niche separation between four sympatric Namib Desert carnivores. *Journal of Zoology*. 1984, (202), 327-340.
- BRAHMI, Karima, El Amin KHECHEKHOUCHE, Otman MOSTEFAOUI, Salaheddine DOUMANDJI, Belkacem BAZIZ a Stéphane AULAGNIER. First quantitative data on the diet of the fennec fox, *Vulpes zerda* (Canidae, Carnivora), in Algeria. *Folia Zoologica* [online]. 2012, **61**(1), 61-70 [cit. 2021-03-03]. ISSN 0139-7893. Dostupné z: doi:10.25225/fozo.v61.i1.a10.2012
- BURRUSS, Dylan, Alkabouss MATCHANO, Jennifer K. FREY, Mark ANDERSEN a Claudio SILLERO-ZUBIRI. Food habits of the pale fox (*Vulpes pallida*) in Niger. *African Journal of Ecology*. John Wiley, 2017, (55), 664-671.
- CAI, G. Q. Carnivora. *North West Plateau Institute of Biology: Quinghai economic and zoological annual*. Xining, China: Quinghai People's Publishing, 1989, s. 593-625.

- CARBONE, Chris, Amber TEACHER, J. Marcus ROWCLIFFE a Andrew P. DOBSON. The Costs of Carnivory. *PLoS Biology*. 2007, **5**(2), 363-368. ISSN 1545-7885. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pbio.0050022
- CARBONELL ELLGUTTER, Jennifer A., Dorothee EHRICH, Siw T. KILLENGREEN, Rolf A. IMS a Ester R. UNNSTEINSDÓTTIR. Dietary variation in Icelandic arctic fox (*Vulpes lagopus*) over a period of 30 years assessed through stable isotopes. *Oecologia*. 2020, (192), 403-414.
- CAVALLINI, Paolo a Teresa VOLPI. Biases in the analysis of the diet of the red fox *Vulpes vulpes*. *Wildlife Biology* [online]. 1995, **1**(1), 243-248 [cit. 2020-05-28]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.2981/wlb.1995.0030
- CLARK JR, H. O., D. P. NEWMAN, J. D. MURDOCH, J. TSENG, Z. H. WANG a R. B. HARRIS. *Vulpes ferrilata*. *Mammalian Species*. 2008, (821), 1-6.
- CLARK JR., Howard O., James D. MURDOCH, Darren P. NEWMAN a Claudio SILLERO-ZUBIRI. *Vulpes corsac*. *Mammalian Species*. 2009, (832), 1-8. Dostupné z: doi:10.1644/832.1.
- CLUTTON-BROCK, J., G. B. CORBET a M. HILLS. A review of the family Canidae, with a classification by numerical methods. *Zoology*. 1976, (29), 117-199.
- COMBREAU, O., J. QIAO, M. LAWRENCE, X. GAO, J. YAO, W. YANG a F. LAUNAY. Breeding success in a Houbara Bustard *Chlamydotis [undulata] macqueenii* population on the eastern fringe of the Jungar Basin, People's Republic of China. *Ibis*. 2002, **144**(2), 45-56. ISSN 00191019. Dostupné z: doi:10.1046/j.1474-919X.2002.00054.x
- CUNNINGHAM, Peter L. a Brigitte HOWARTH. Notes on the distribution and diet of Blanford's Fox, *Vulpes cana* Blanford, 1877 from the United Arab Emirates. *Zoology in the Middle East*. 2002, **27**(1), 21-28. ISSN 0939-7140. Dostupné z: doi:10.1080/09397140.2002.10637937
- CUZIN, F. Repartition actuelle et statut des grands mammiferes sauvages du Maroc (Primates, Carnivores, Artiodactyles). *Mammalia*. 1996, (60).
- DAHLMAN, T., J. VALAJA, T. JALAVA a A. SKREDE. *Growth and fur characteristics of blue foxes (Alopex lagopus) fed diets with different protein levels and with or without DL-methionine supplementation in the growing-furring period*. Helsinki, 2003. Study. University of Helsinki.
- DAMASCENO, E. M., E. HINGST-ZAHER a D. ASTÚA. Bite force and encephalization in the Canidae (Mammalia: Carnivora). *Journal of Zoology*. 2013, **290**(4), 246-254. ISSN 0952-8369. Dostupné z: doi:10.1111/jzo.12030
- DAS, Udit Pratap, Abhilash ACHARYA a Himanshu Shekhar PALEI. The diet of Indian foxes in a peri-urban area of eastern India. *Acta Ecologica Sinica* [online]. 2021, 5 [cit. 2022-04-07]. ISSN 18722032. Dostupné z: doi:10.1016/j.chnaes.2021.04.002
- DEMPSEY, Janet L., Sherilyn J. HANNA, Cheryl S. ASA a Karen L. BAUMAN. Nutrition and Behavior of Fennec Foxes (*Vulpes zerda*). *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2009, **12**(2), 299-312. ISSN 10949194. Dostupné z: doi:10.1016/j.cvex.2009.01.004
- DENYS, Christiane, Kazimierz KOWALSKI a Yannicke DAUPHIN. Mechanical and chemical alterations of skeletal tissues in a recent Saharian accumulation of faeces from *Vulpes rueppelli* (Carnivora, Mammalia). *Acta zoologica cracovia*. Kraków, 1992, **35**(2), 265-283.

- DOOKIA, Sumit, Sanjay K. DAS a RAJLAKSHMI. Ecology of Indian Fox *Vulpes bengalensis* (Shaw, 1800) in and Around Tal Chhapar Wildlife Sanctuary, Rajasthan, India. *Indian Forester*. 2012, (138), 891-896. Dostupné z: doi:10.36808/if/2012/v138i10/27640
- EGOSCUE, Harold J. *Vulpes velox*. *Mammalian Species*. American Society of Mammalogists, 1979, (122), 1-5.
- EGOSCUE, H. J. Preliminary studies of the kit fox in Utah. *Journal of Mammalogy*. 1956, (37), 351-357.
- EHRICH, Dorothee, Maite CERESO, Anna Y. RODNIKOVA, Natalya A. SOKOLOVA, Eva FUGLEI, Victor G. SHTRO a Aleksandr A. SOKOLOV. Vole abundance and reindeer carcasses determine breeding activity of Arctic foxes in low Arctic Yamal, Russia. *BMC Ecology*. 2017, **17**(1). ISSN 1472-6785. Dostupné z: doi:10.1186/s12898-017-0142-z
- ELMHAGEN, Bodil, Magnus TANNERFELDT, Paolo VERUCCI a Anders ANGERBJÖRN. The arctic fox (*Alopex lagopus*): an opportunistic specialist. *Journal of Zoology*. 2000, **251**(2), 139-149. ISSN 0952-8369. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-7998.2000.tb00599.x
- FERRERAS, Pablo a Javier FERNANDEZ-DE-SIMON. Correction factors for estimating food consumption by red fox *Vulpes vulpes* from scats. *Wildlife Biology*. 2019, **2019**(1). ISSN 0909-6396. Dostupné z: doi:10.2981/wlb.00557
- FISCHER, Jann Lindsay. *KIT FOX DIET IN SOUTH-CENTRAL ARIZONA*. Arizona, 1981. Master's theses. University of Arizona.
- FRAFJORD, Karl. Food Habits of Arctic Foxes (*Alopex lagopus*) on the Western Coast of Svalbard. *Arctic*. Arctic Institute of North America, 1993, **46**(1), 49-54.
- GAUTHIER-PILTERS, H. The fennec. *African Wild Life*. 1967, (21), 117-125.
- GEFFEN, Eli, Reuven HEFNER, David W. MACDONALD a Michal UCKO. Diet and Foraging Behavior of Blanford's Foxes, *Vulpes cana*, in Israel. *Journal of Mammalogy*. American Society of Mammalogists, 1992, **73**(2), 395-402.
- GESPERETII, J., D. L. HARRISON a W. BUTTIKER. The Carnivora of Arabia. *Fauna of Saudi Arabia*. 1985, (7), 397-413.
- GITTLEMAN, John L. Carnivore Body Size: Ecological and Taxonomic Correlates. *Oecologia*. 1985, **67**(4), 540-554.
- GOMPPER, Matthew E. a Abi Tamim VANAK. *Vulpes bengalensis*. *Mammalian Species*. American Society of Mammalogists, 2006, (795), 1-5.
- GOSZCZYŃSKI, Jacek. Studies on the Food of Foxes\*. *ACTA THERIOLOGICA*. 1974, **19**(1), 1-18.
- GRINNELL, J., J. S. DIXON a J. M. LINSDALE. Fur-bearing mammals of California. *Univ. California Press*. Berkeley, 1937, **2**(14), 377-777.
- GUGOLEK, A., W. ZABŁOCKI, D. KOWALSKA, P. JANISZEWSKI, M. KONSTANTYNOWICZ a J. STRYCHALSKI. Nutrient digestibility in Arctic fox (*Vulpes lagopus*) fed diets containing animal meals. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 2010, **3**(62), 948-953.
- HARRINGTON JR, Fred a . *A guide to the mammals of Iran*. 1. Tehran, Iran: Department of Environment, 1977.

- HARRISON, D. L. *The mammals of Arabia: Carnivora, Artiodactyla, Hyracoidea*. 2. London, United Kingdom: Ernest Benn Limited, 1968.
- HARTOVÁ-NENTVICOVÁ, Martina, Miroslav ŠÁLEK, Jaroslav ČERVENÝ a Petr KOUBEK. Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: Effects of altitude and season. *Mammalian Biology*. 2010, **75**, 334-340.
- HELMY, Ibrahim. a Dale J. OSBORN. The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai) / Dale J. Osborn, Ibrahim Helmy. 1980. Dostupné z: doi:10.5962/bhl.title.2801
- HEPTNER, V. G., N. P. NAUMOV, P. B. YURGENSON, A. A. SLUDSKII, A. F. CHIRKOVA a A. G. BANNIKOV. Sirenia and Carnivora (sea cows; wolves and bears). II. *Mammals of the Soviet Union*. II. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Libraries and The national Science Foundation, 1998. ISBN 9788120500709.
- HERSTEINSSON, Páll a D. W. MACDONALD. Some comparisons between Red and Arctic foxes, *Vulpes vulpes* and *Alopex lagopus*, as revealed by radio tracking. *Symp. zool. Soc. Lond.* 1982, (49), 259-289.
- HERSTEINSSON, P. a D. W. MACDONALD. Diet of arctic foxes (*Alopex lagopus*) in Iceland. *Journal of Zoology*. 1996, **240**(3), 457-474. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1996.tb05298.x
- HOCKMAN, J. Gregory a Joseph A. CHAPMAN. Comparative Feeding Habits of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) and Gray Foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in Maryland. *The American Midland Naturalist*. 1983, **110**(2), 276-285.
- IWASA, Yoh, Masahiko HIGASHI a Norio YAMAMURA. Prey Distribution as a Factor Determining the Choice of Optimal Foraging Strategy. *The American Naturalist*. 1981, **117**(5), 710-723. ISSN 0003-0147. Dostupné z: doi:10.1086/283754
- JĘDRZEJEWSKI, Włodzimierz a Bogumiła JĘDRZEJEWSKA. Foraging and Diet of the Red Fox *Vulpes vulpes* in Relation to Variable Food Resources in Białowieża National Park, Poland. *Ecography*. 1992, **15**(2), 212-220.
- JENSEN, B. a D. M. SEQUEIRA. The diet of red fox (*Vulpes vulpes* L.) in Denmark. *Danish Rev. Game Biol.* 1978, (10), 1-16.
- JOHNSINGH, A. J. T. Some aspects of the ecology and behaviour of the Indian fox *Vulpes bengalensis* Shaw. *Journal of the Bombay Natural History Society*. 1978, (75), 397-405.
- JOHNSON-DELANEY, Cathy A. *Anatomy and physiology of the gastrointestinal system of the ferret and selected exotic carnivores*. Seattle, USA, 2006. Dostupné také z: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.489.786&rep=rep1&type=pdf>
- KAPEL, Christian M. O. Diet of Arctic Foxes (*Alopex lagopus*) in Greenland. *Arctic*. 1999, **52**(3), 289-293.
- KARSSENE, Yamna, Mohsen CHAMMEM, Fengqing LI, Ahmed EDDINE, Ansoorge HERMANN a Saïd NOUIRA. Spatial and temporal variability in the distribution, daily activity and diet of fennec fox (*Vulpes zerda*), red fox (*Vulpes vulpes*) and African golden wolf (*Canis anthus*) in southern Tunisia. *Mammalian Biology*. 2019, **95**, 41-50. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2019.02.001
- KERR, Peter J., June LIU, Isabella CATTADORI, Elodie GHEDIN, Andrew F. READ a Edward C. HOLMES. Myxoma Virus and the Leporipoxviruses: An Evolutionary Paradigm. *Viruses*. 2015, **7**(3), 1020-1061. Dostupné z: doi:https://dx.doi.org/10.3390%2Fv7031020



- KHALATBARI, Leili, Fariborz HEIDARI, Ali TURK QASHQAEI a Kaveh FAIZOLAH. First confirmed record of the Corsac Fox, *Vulpes corsac*, from Iran and considerations on its status (Mammalia: Canidae). *Zoology in the Middle East*. 2015, **61**(2), 102-108. ISSN 0939-7140. Dostupné z: doi:10.1080/09397140.2015.1035006
- KILGORE, Delbert L. An Ecological Study of the Swift Fox (*Vulpes velox*) in the Oklahoma Panhandle. *American Midland Naturalist*. 1969, **81**(2), 512-534. ISSN 00030031. Dostupné z: doi:10.2307/2423986
- KLARE, Unn, Jan F. KAMLER a David W. MACDONALD. Seasonal diet and numbers of prey consumed by Cape foxes *Vulpes chama* in South Africa. *Wildlife Biology*. 2014, **20**(3), 190-195. ISSN 1903-220X. Dostupné z: doi:10.2981/wlb.00006
- KOWALSKI, K. a B. RZEBIK-KOWALSKA. Mammals of Algeria. *ACTA THERIOLOGICA*. 1992, **37**.
- KUMARA, H.N. a Mewa SINGH. Distribution, den characteristics and diet of the Indian Fox *Vulpes bengalensis* (Mammalia: Canidae) in Karnataka, India: preliminary observations. *Journal of Threatened Taxa*. 2012, **4**(14), 3349-3354. ISSN 0974-7907.
- KUPCZIK, KORNELIUS a DEANO D. STYNDER. Tooth root morphology as an indicator for dietary specialization in carnivores (Mammalia: Carnivora). *Biological Journal of the Linnean Society*. 2012, **105**(2), 456-471. ISSN 00244066. Dostupné z: doi:10.1111/j.1095-8312.2011.01779.x
- LARIVIERE, Serge a Maria PASITSCHNIAK-ARTS. *Vulpes vulpes*. *Mammalian Species*. 1996, **1**(537), 1-11.
- LARIVIERE, Serge a Philip J. SEDDON. *Vulpes rueppelli*. *Mammalian Species*. American Society of Mammalogists, 2001, (678), 1-5. ISSN 1545-1410. Dostupné z: doi:10.2307/0.678.1
- LAVOIE, Maxime, Aurélie RENARD, Justin A. PITT a Serge LARIVIÈRE. *Vulpes chama* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species*. 2019, **51**(972), 11-17. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1093/mspecies/sez002
- LEMONS, Patrick R. *ECOLOGY OF SWIFT FOXES (Vulpes velox) IN NORTHWEST TEXAS: DIETS AND DEN SITE ACTIVITY*. Lubbock, United States of America, 2002. Master's theses. Texas Tech University.
- LEVER, R. J. A. W. The Diet of the Fox Since Myxomatosis. *Journal of Animal Ecology*. 1959, **28**(2), 359-375.
- LIU, Qunxiu, Richard B. HARRIS a Xiaoming WANG. Food habits of the Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*) in the Kunlun Mountains, Qinghai Province, China. *Mammalian Biology*. 2010, **75**(3), 283-286. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2009.02.002
- LOCKIE, J. D. Small rodent prey of the fox and marten. *Bull.* 1957, (8), 15-16.
- MACDONALD, D. W. a C. SILLERO-ZUBIRI. Wild canids – an introduction and dramatis personae. MACDONALD, D. W. a C. SILLERO-ZUBIRI. *The biology and conservation of wild canids*. Oxford Univ. Press, 2004, s. 3-36. ISBN 9780198515562.
- MALLON, D. P. The mammals of the Mongolian People's Republic. *Mammal Review*. 1985, (15).
- MCGREW, John C. *Vulpes macrotis*. *Mammalian Species*. American Society of Mammalogists, 1979, (123), 1-6.

- MCGROSKY, Amanda, Ana NAVARRETE, Karin ISLER, Peter LANGER a Marcus CLAUSS. Gross intestinal morphometry and allometry in Carnivora. *European Journal of Wildlife Research*. 2016, **62**(4), 395-405. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-016-1011-3
- MELDGAARD, M. The Greenland caribou: Zoogeography, taxonomy, and population dynamics. *Meddelelser om Grønland. Bioscience*. 1986, (20), 1-88.
- MENDELSSOHN, H., Y. YOM-TOV, G. ILANY a D. MENINGER. On the occurrence of Blanford's fox, *Vulpes cana*, Blanford, 1877, in Israel and Sinai. *Mammalia*. 1987, (51), 459-462.
- MENON, Vivek. *Indian Mammals: A Field Guide*. Delhi, India: Hachette India Local, 2003. ISBN 978-9350097601.
- MORRELL, S. Life history of the San Joaquin kit fox. *California Fish and Game*. 1972, (58), 162-174.
- MURDOCH, James D., Tserendorj MUNKHZUL, Suuri BUYANDELGER, Richard P. READING a Claudio SILLERO-ZUBIRI. Seasonal food habits of corsac and red foxes in Mongolia and the potential for competition. *Mammalian Biology*. 2010, **75**(1), 36-44. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2008.12.003
- NELSON, JULIA L., BRIAN L. CYPHER, CURTIS D. BJURLIN a SCOTT CREEL. Effects of Habitat on Competition Between Kit Foxes and Coyotes. *Journal of Wildlife Management*. 2007, **71**(5), 1467-1475. ISSN 0022-541X. Dostupné z: doi:10.2193/2006-234
- NEWSOME, Seth D., Katherine RALLS, Christine Van HORB JOB, Marilyn L. FOGEL a Brian C. CYPHER. Stable isotopes evaluate exploitation of anthropogenic foods by the endangered San Joaquin kit fox (*Vulpes macrotis mutica*). *Journal of Mammalogy*. 2010, **91**(6), 1313-1321. Dostupné z: doi:10.1644/09-MAMM-A-362.1.
- NOVIKOV, G. A. Carnivorous mammals of the fauna of the USSR. *Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR*. Jerusalem, Israel: Program for Scientific Translations, 1956, (62), 66-69.
- OLFERMANN, E. W. *Population ecology of the Huppell's fox (Vulpes rueppelli, Shinz 1825) and the red fox (Vulpes vulpes, Linnaeus 1758) in a semi -desert environment of Saudi Arabia*. Germany, 1996. Ph.D. dissertation. University of Bielefeld.
- OLTERMAN, J. H. a B. J. VERTS. Endangered plants and animals of Oregon. *Mammals*. 1972, **4**, 1-47.
- PAGH, Sussie a Páll HERSTEINSSON. Difference in diet and age structure of blue and white Arctic foxes (*Vulpes lagopus*) in the Disko Bay area, West Greenland. *Polar Research* [online]. 2008, **27**(1), 44-51. ISSN 1751-8369. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1751-8369.2008.00042.x>
- PAGH, Sussie, Rune Skjold TJØRNØV, Carsten Riis OLESEN a Mariann CHRIEL. The diet of Danish red foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to a changing agricultural ecosystem. A historical perspective. *Mammal Research*. Polish Academy of Sciences, Białowieża, Poland, 2015, **60**(4), 319-329. ISSN 2199-2401. Dostupné z: doi:DOI 10.1007/s13364-015-0244-y
- PECHACEK, Peter, Frederick G. LINDZEY a Stanley H. ANDERSON. Autumn and winter diet of the swift fox (*Vulpes velox*) in south-eastern Wyoming. *Hystrix*. 2000, **11**(2), 83-87. Dostupné z: doi:10.4404/hystrix-11.2-4153

- PETERS, Gustav a Roger RÖDEL. Blanford's fox in Africa. *Bonner zoologische Beiträge*. 1994, **45**(2), 99-111.
- Vulpes corsac. POYARKOV, A. a N. OVSYANIKOV. *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs: Status Survey and Conservation Action Plan*. 1. Switzerland: IUCN/SSC Canid Specialist Group, 2007, s. 142-148.
- PRATER, S. H. *The book of Indian animals*. Mumbai, India: Oxford University Press, 1990. ISBN 978-0195621693.
- PRESTRUD, Pål. Adaptations by the Arctic Fox (*Alopex lagopus*) to the Polar Winter. *Arctic*. 1991, **44**(2), 132-138.
- REYNOLDS, Jonathan C. a Nicholas J. AEBISCHER. Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Rev.* 1991, **3**(21), 97-122.
- RICHTERS, W. von. Remarks on present distribution and abundance of some South African carnivores. *South African Journal of Wildlife Research*. 1972, **2**(1), 9-16.
- ROBERTS, T. J. THE MAMMALS OF PAKISTAN. Ernest Benn Ltd., London, xxvi + 361 p., 4 color plates, 90 figures, 118 distribution maps, 1977. Price, 35 English Pounds, \$66. *Journal of Mammalogy*. 1977, **59**(2), 455-456. ISSN 1545-1542. Dostupné z: doi:10.2307/1379946
- ROBERTS, T. J. *The mammals of Pakistan*. Revised edition. Karachi, Pakistan: Oxford University Press, 1997.
- RODGERS, W. A., H. S. PANWAR a V. B. MATHUR. *Wildlife Protected Area Network in India: a review*. Dehradun, 2002. Executive Summary. Wildlife Institute of India.
- ROWE, D. T. The small carnivores of Natal. *Lammergeyer*. 1978, (25), 1-48.
- SAEED, I., C. MADDOX-HYTTEL, J. MONRAD a C.M.O. KAPEL. Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark. *Veterinary Parasitology*. 2006, (139), 168-179.
- SAUNDERS, Glen, Piran WHITE, Stephen HARRIS a Jeremy RAYNOR. Urban foxes (*Vulpes vulpes*): Food acquisition, time and energy budgeting of a generalized predator. *Zoological Society of London Symposia*. 1993, (65), 214-234.
- SEGURA, Valentina, Guillermo H. CASSINI, Francisco J. PREVOSTI a Fabio Andrade MACHADO. Integration or Modularity in the Mandible of Canids (Carnivora: Canidae). *Journal of Mammalian Evolution*. 2021, **28**(1), 145-157. ISSN 1064-7554. Dostupné z: doi:10.1007/s10914-020-09502-z
- SHELDON, J. W. *Wild dogs: the natural history of the nondomestic Canidae*. New York: Academic Press, 1992.
- SHOTTRIDGE, G. C. *The mammals of South-West Africa*. London, United Kingdom: Heinemann, 1934.
- Vulpes ferrilata. SCHALLER, G. B. a J. R. GINSBERG. *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan..* Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources/Species Survival Commission Canid Specialist Group, 2004, s. 148-151 ISBN 2-8317-0786-2.
- SIDOROV, G. N. a A. D. BOTVINKIN. Corsac fox (*Vulpes corsac*) in southern Siberia. *Zoologichesky Zhurnal*. 1987, (66), 914-927.

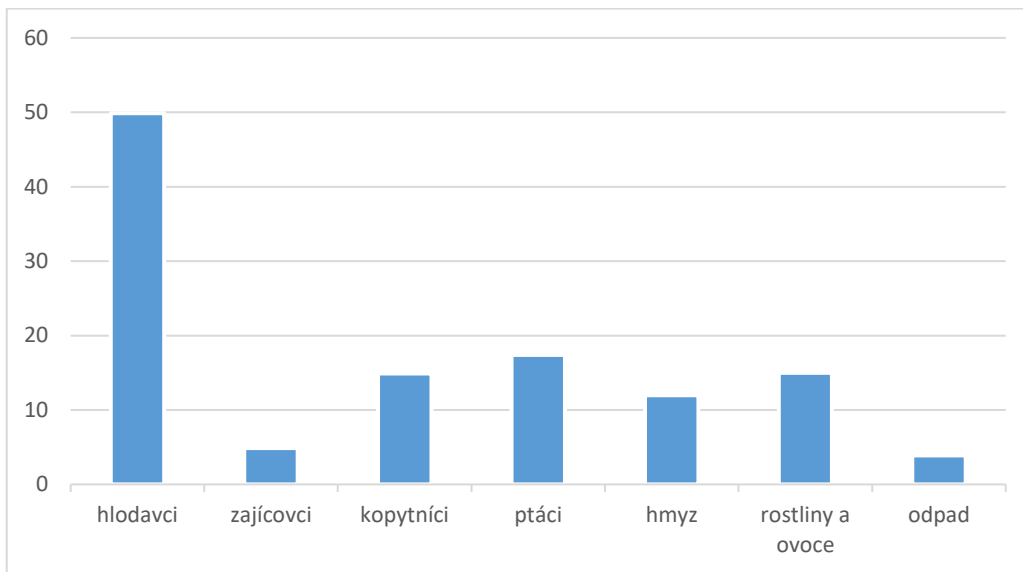
- SKLEPKOVYCH, B. O. Kannibalism hos fjällrävar, *Alopex lagopus*, i de svenska lapplandsfjällen. *Fauna och Flora*. (84), 145-150.
- SMITHERS, R. H. N. The mammals of Botswana. *Museum Memoir*. Salisbury, Rhodesia: The Trustees of the National Museums of Rhodesia, 1971, (4).
- SOE, Egle, John DAVISON, Karmen SÜLD, Harri VALDMANN, Leidi LAURIMAA a Urmas SAARMA. Europe-wide biogeographical patterns in the diet of an ecologically and epidemiologically important mesopredator, the red fox *Vulpes vulpes*: a quantitative review. *Mammal Review*. 2017, **47**(3), 198 - 211. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1111/mam.12092>
- SOE, Egle, John DAVISON, Karmen SÜLD, Harri VALDMANN, Leidi LAURIMAA a Urmas SAARMA. Europe-wide biogeographical patterns in the diet of an ecologically and epidemiologically important mesopredator, the red fox *Vulpes vulpes*: a quantitative review. *Mammal Review*. 2017, **47**(3), 198-211. ISSN 03051838. Dostupné z: doi:10.1111/mam.12092
- SOVADA, MARSHA A., CHRISTIANE C. ROY a DAVID J. TELESCO. Seasonal Food Habits of Swift Fox (*Vulpes velox*) in Cropland and Rangeland Landscapes in Western Kansas. *The American Midland Naturalist*. 2001, **145**(1), 101-111. ISSN 0003-0031. Dostupné z: doi:10.1674/0003-0031(2001)145[0101:SFHOSF]2.0.CO;2
- STUART, Chris T. a Tilde D. STUART. Notes on the diet of red fox (*Vulpes vulpes*) and Blanford's fox (*Vulpes cana*) in the montane area of the United Arab Emirates. *Canid news* [online]. 2003, **6**(4) [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: [https://www.canids.org/canidnews/6/Red\\_and\\_blanfords\\_fox\\_diet\\_in\\_UAE.pdf](https://www.canids.org/canidnews/6/Red_and_blanfords_fox_diet_in_UAE.pdf)
- SYCHRA, Oldřich, Jiří KLIMEŠ a Pavel. Ekologie živočichů. *Zoologie pro veterinární mediky* [online]. Brno [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <http://www.zoologie.frasma.cz/ekologie%20zivocichu/ekologie.html>
- SYMONS, R. D. Where is the kit fox?. *Blue Jay*. 1956, (14), 63-65.
- TACKMANN, K., U. LÖSCHNER, H. MIX, C. STAUBACH, H.-H. THULKE a F. J. CONRATHS. Spatial distribution patterns of *Echinococcus multilocularis* (Leuckart 1863) (Cestoda Taeniidae) among red foxes in an endemic focus in Brandenburg, Germany: Cyclophyllidea Taeniidae) among red foxes in an endemic focus in Brandenburg, Germany. *Epidemiology and Infection*. 1998, **120**(1), 101-109. ISSN 0950-2688. Dostupné z: doi:10.1017/S0950268897008406
- TSENG, Z. Jack a John J. FLYNN. Structure-function covariation with nonfeeding ecological variables influences evolution of feeding specialization in Carnivora. *Science Advances*. 2018, **4**(2). ISSN 2375-2548. Dostupné z: doi:10.1126/sciadv.aao5441
- TSUKADA, Hideharu, Wei LI, Hong DUO, et al. A comparison of the diet and fine-scale distribution of sympatric Tibetan and red foxes in Qinghai, PR China. *Wildlife Biology*. 2014, **20**(6), 356-361. ISSN 1903-220X. Dostupné z: doi:10.2981/wlb.00066
- URESK, Daniel W. a Jon C. SHARPS. Denning habitat and diet of the swift fox in western South Dakota. *The Great Basin Naturalist*. 1986, **46**(2), 249-253.
- VOIGT, D. E. a W. MACDONALD. Variation in the spatial and social behaviour of the red fox, *Vulpes vulpes*. *Acta Zoologica Fennica*. 1984, (171), 261-265.
- WAGNON, Casey J. a Thomas L. SERFASS. Use of Camera Traps Provides Insight into the Feeding Ecology of Red Foxes (*Vulpes vulpes*). *Canadian Field-Naturalist*. 2017, **131**(1), 19-22. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.22621/cfn.v131i1.1950>

WHITE, P. J., Katherine RALLS a Callie A. VANDERBILD WHITE. Overlap in habitat and food use between coyotes and San Joaquin Kit foxes. *The Southwestern Naturalist*. 1995, **40**(3), 342-349.

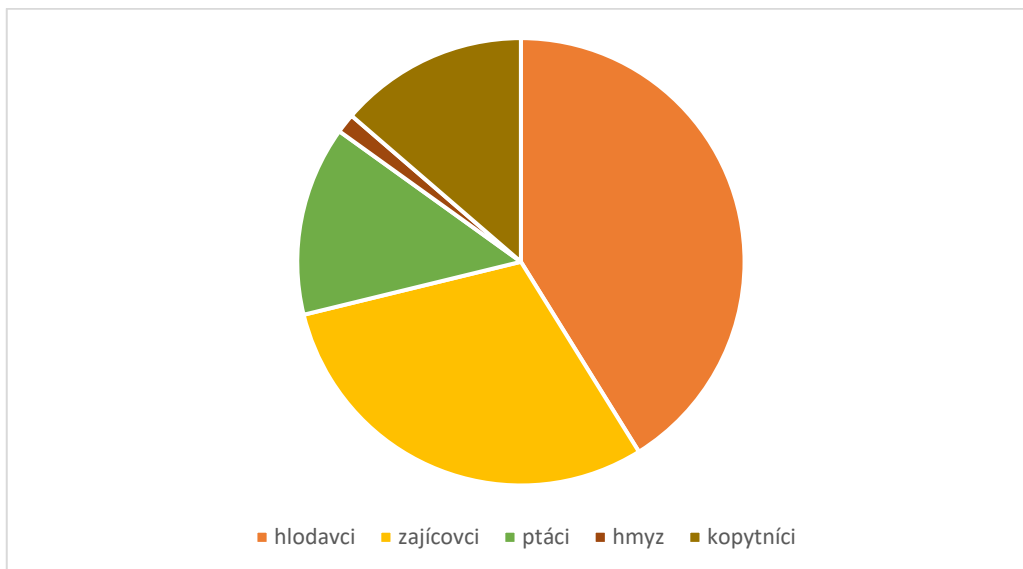
LLOBET, Toni, WILSON Don E., a Russel A. MITTERMEIER, ed. *Handbook of Mammals of the World, Vol. 1: Carnivores*. Lynx Edicions, 2009. ISBN 9788496553491.



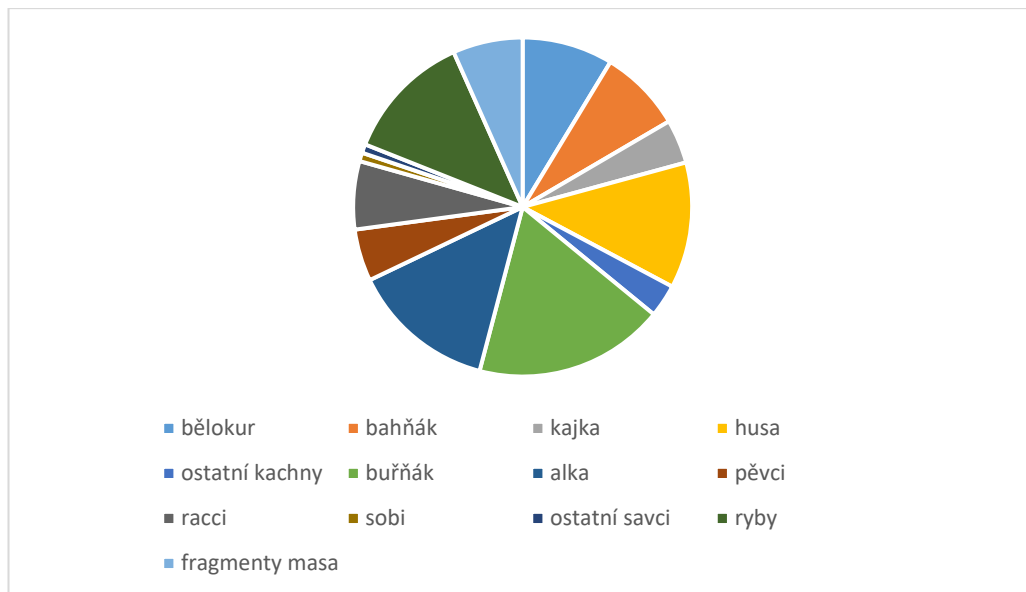
## 6 Samostatné přílohy



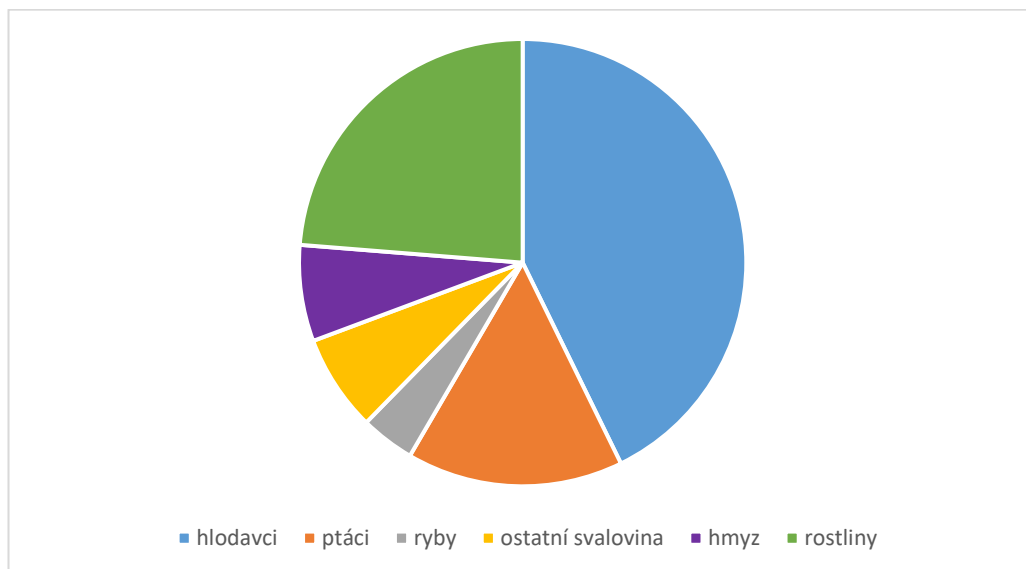
Obrázek 28 Graf frekvence výskytu fragmentů nejvyhledávanějších složek v potravě lišky obecné (*Vulpes vulpes*)



Obrázek 29 Zobrazení nejpreferovanějších složek potravy u lišky obecné

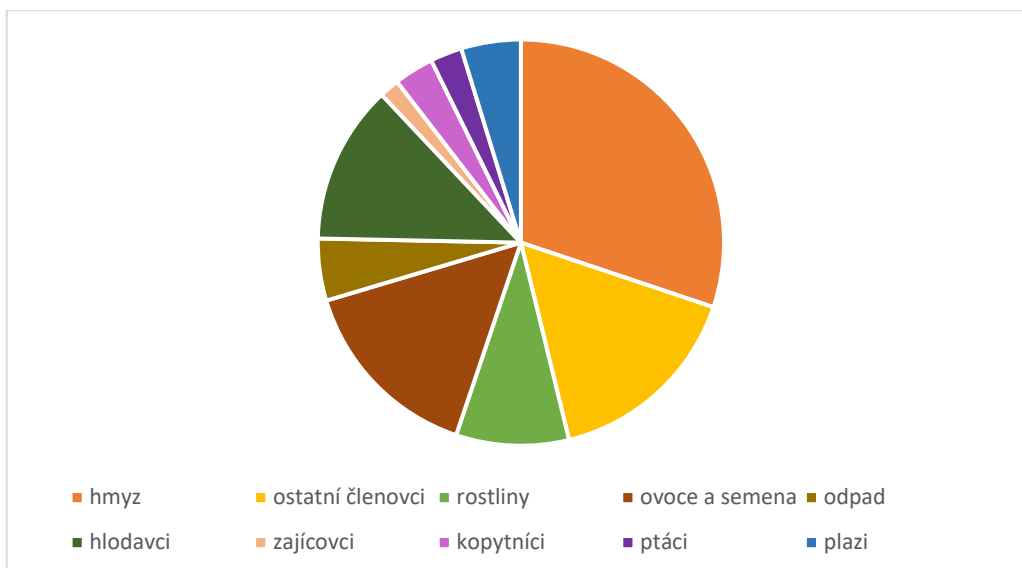


Obrázek 30 Podíl fragmentů nejpreferovanější potravy lišky polární (*Vulpes lagopus*) žijící na ostrovech (Špicberky, Grónsko, Island)

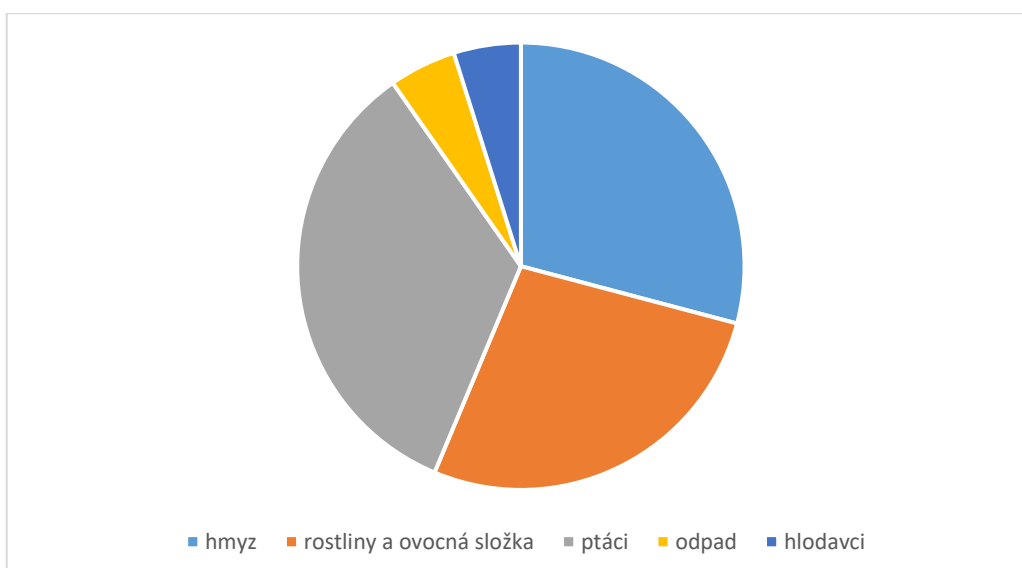


Obrázek 31 Podíl fragmentů nejpreferovanější potravy lišky polární (*Vulpes lagopus*) ve vnitrozemí a na pobřeží

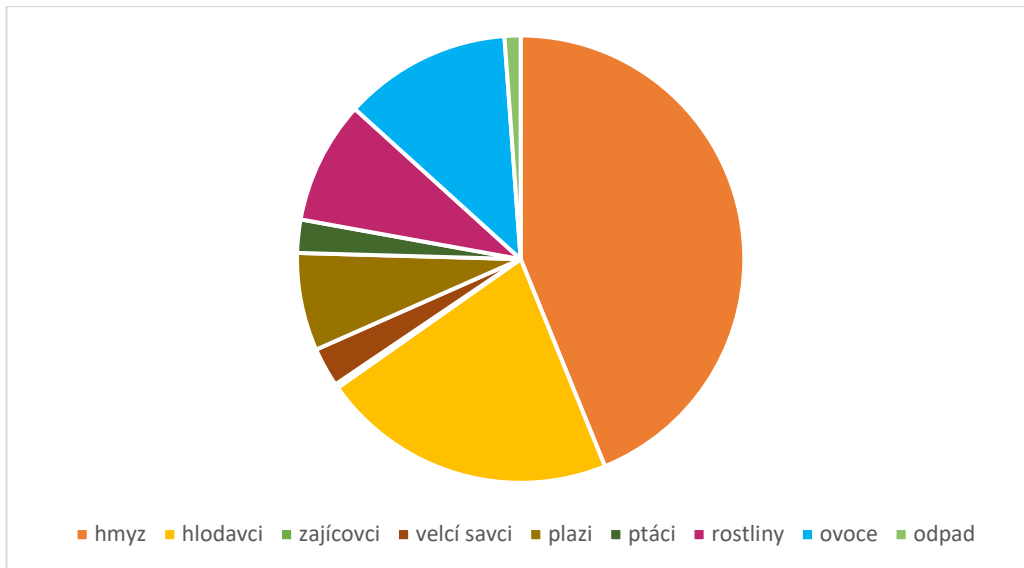




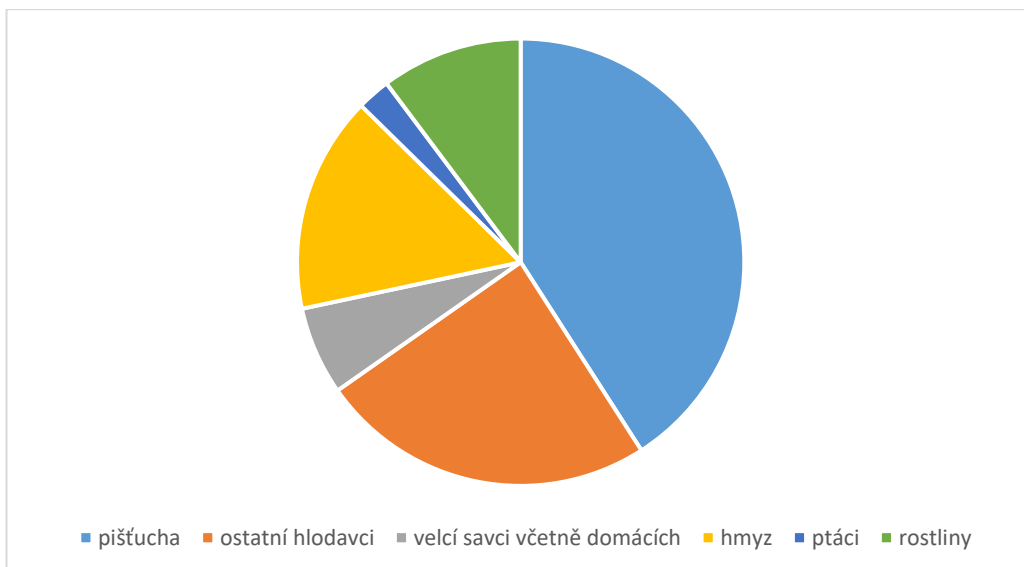
Obrázek 32 Zobrazení fragmentů nejpreferovanější potravy lišky kany (*Vulpes cana*)



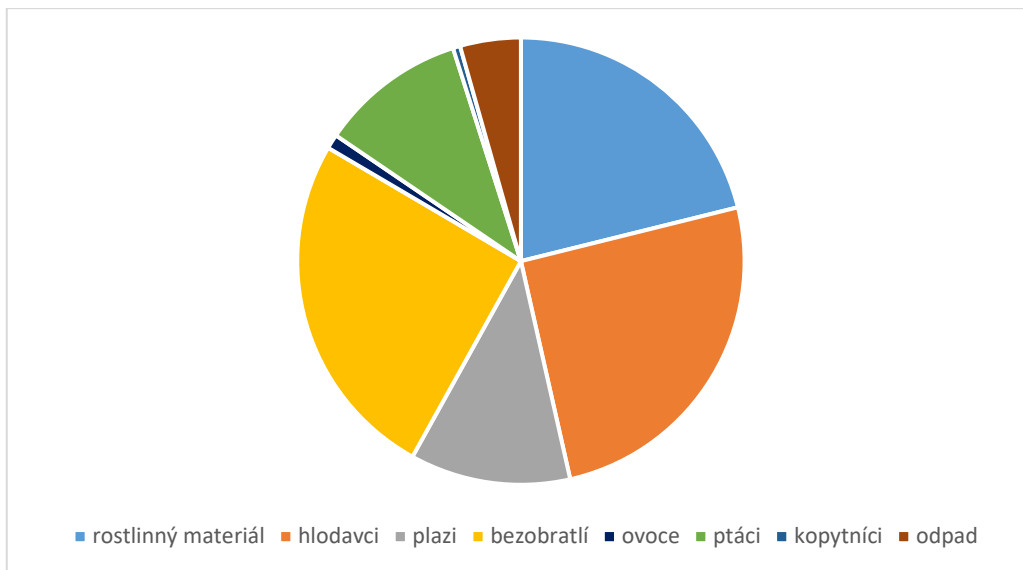
Obrázek 33 Předpokládané potravní spektrum lišky pouštní (*Vulpes rueppelli*)



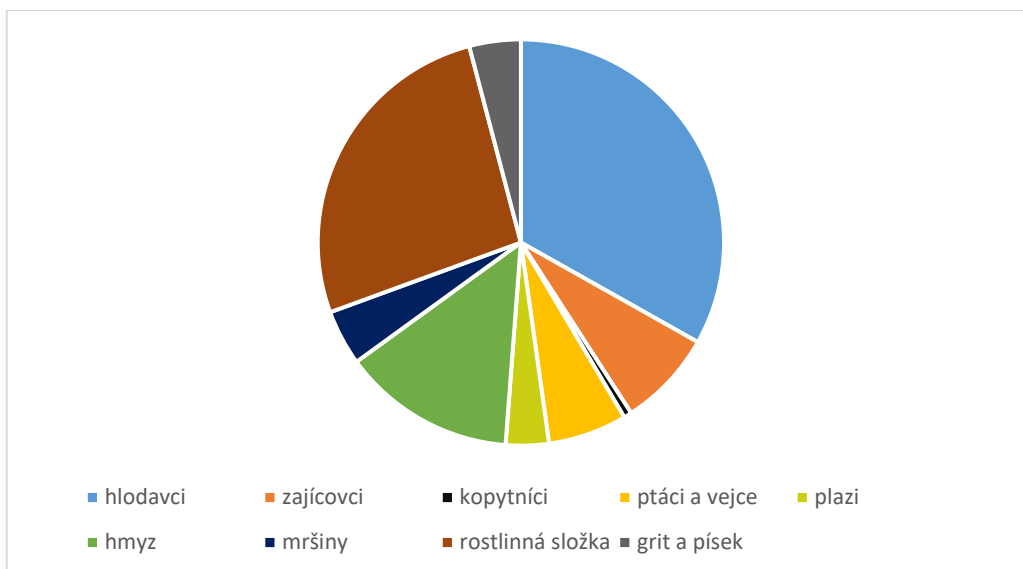
Obrázek 34 Podíl fragmentů nejpreferovanější potravy lišky korsak (*Vulpes corsac*)



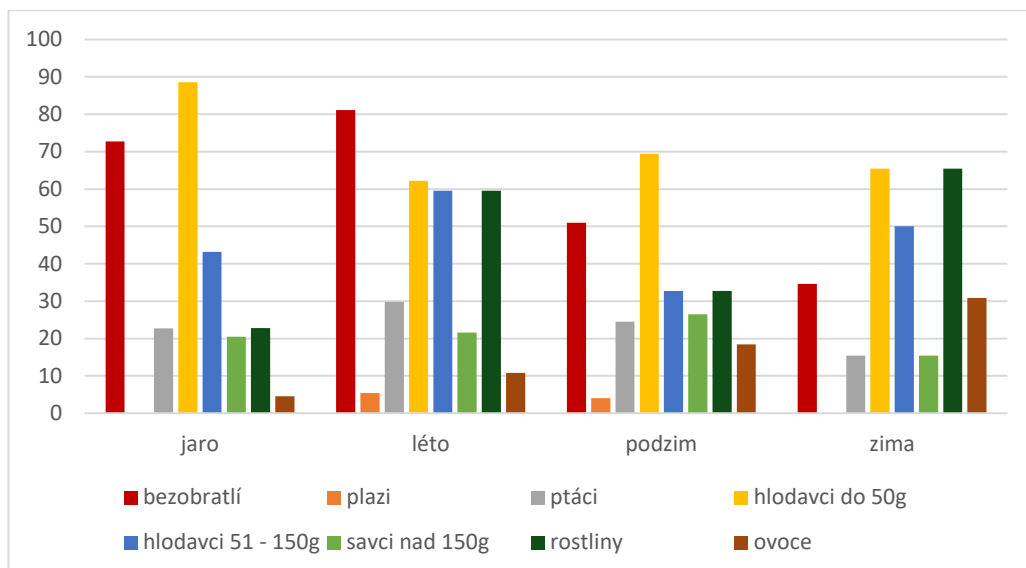
Obrázek 35 Podíl fragmentů nejpreferovanější potravy lišky horské (*Vulpes ferrilata*)



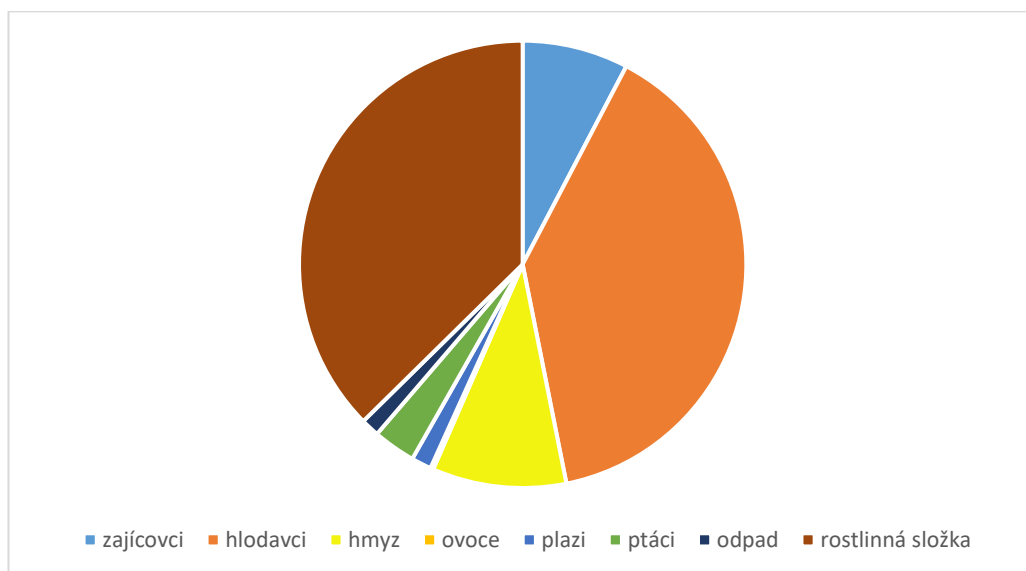
Obrázek 36 Fragmenty nejvyhledávanější potravy ve výkalech lišky šedorudé (*Vulpes bengalensis*)



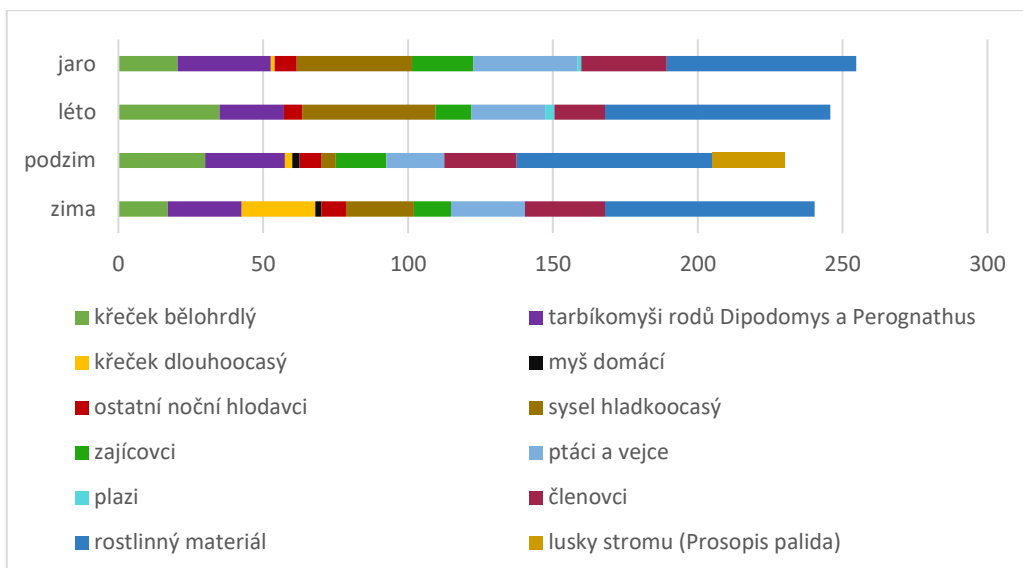
Obrázek 37 Podíl fragmentů nejvyhledávanější potravy ve výměšcích lišky chamy (*Vulpes chama*)



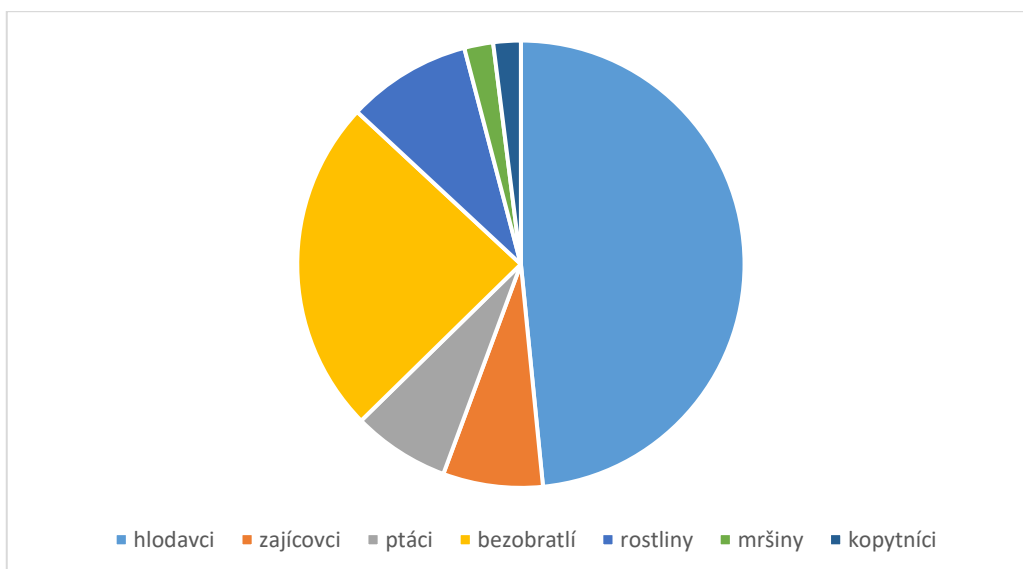
Obrázek 38 Výskyt fragmentů sezónní potravy ve výkalech lišky chámy (*Vulpes chama*)



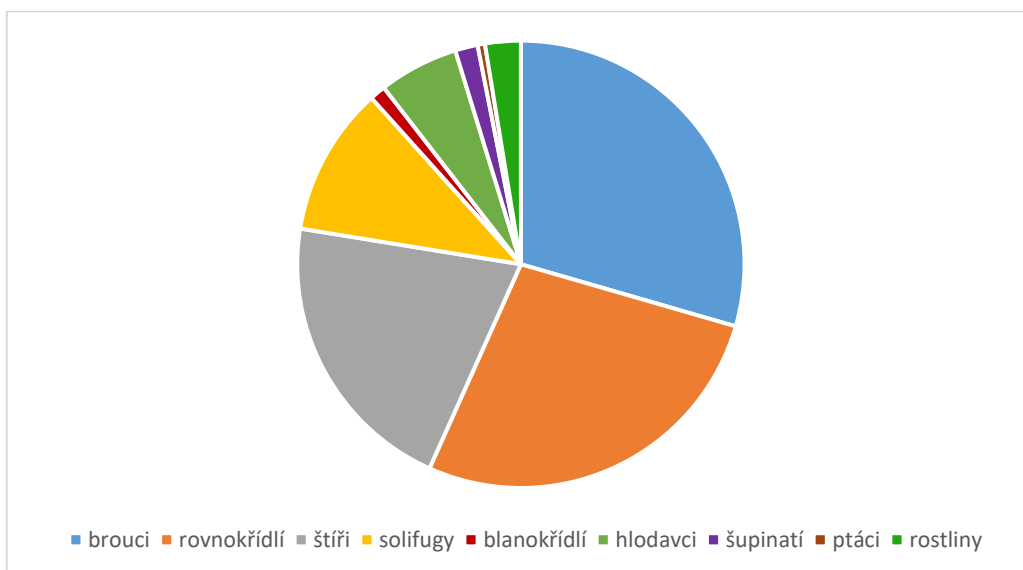
Obrázek 39 Podíl fragmentů nejpreferovanější potravy ve výkalech lišky velkouché (*Vulpes macrotis*)



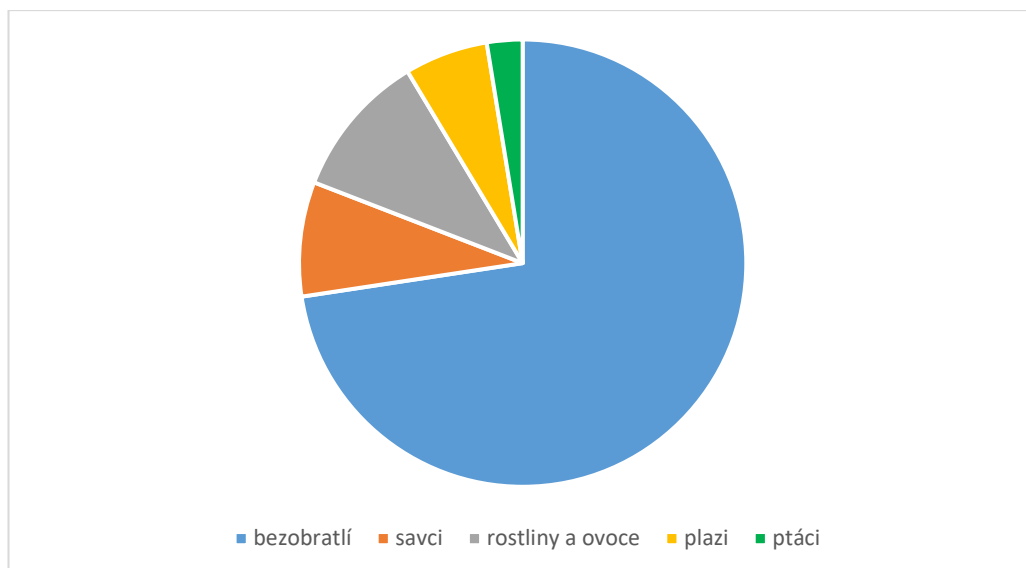
Obrázek 40 Fragменты сезонной пищи в выкалах лиски великочуэ (Vulpes macrotis)



Obrázek 41 Podíl фрагментů неpreferovanéи пищи в выкалах лиски шедоунеде (Vulpes velox)



Obrázek 42 Podíl фрагментů неpreferovanéи пищи в выкалах лиски пісечне (Vulpes pallida)



Obrázek 43 Podíl fragmentů nejpreferovanější potravy ve výkalech fenka (*Vulpes zerda*)