



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH **FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ**

Katedra aplikované ekologie

Bakalářská práce

Šakal obecný (*Canis aureus*) v České republice a na
Slovensku

Autor práce: Nina Veselovská

Vedoucí práce: doc. Ing. Jakub Brom, Ph.D.

České Budějovice
2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....

Nina Veselovská

Abstrakt

Šakal obecný *Canis aureus* L. je středně velká, všežravá psovitá šelma. V současné době je to jeden z nejvíce a nejrychleji se rozšiřujících druhů v Evropě. Z původní oblasti rozšíření v Bulharsku, Chorvatsku a Rumunsku, se v několika vlnách rozšířil do západních, východních i severních částí Evropy. Jako nově usazený druh je považován v Rakousku, Maďarsku, Slovensku a po celém Balkánském poloostrově. Doposud byl pozorován v Polsku, Pobaltských státech, Dánsku, Nizozemsku, Německu a také v České republice. V Česku, Polsku a Německu byla také zaznamenána jeho reprodukce. Jeho další šíření skrze Evropu, zapojení a dopad na nové ekosystémy je pouze otázka času. Předkládaná práce se zabývá problematikou ekologie šakala obecného a jeho šíření v rámci České republiky, Slovenska a Evropy.

Klíčová slova: Šakal obecný, rozšíření, biotop, reprodukce

Abstract

The golden jackal *Canis aureus* L. is a medium-sized omnivorous canine. Currently, it is one of the fastest and the most expanding species in Europe. From its original range of occurrence in Bulgaria, Croatia and Romania, it has spread in several waves to the western, eastern and northern parts of Europe. It is considered a newly established species in Austria, Hungary and Slovakia and across the whole of the Balkan peninsula. So far, it has been observed in the Baltic states, Denmark, Netherlands, Poland, Germany and the Czech republic. In the latest three, Germany and Czechia, there are also records of reproduction. It's further spread through Europe, its involvement in, and impact on the new ecosystems is only a matter of time. The presented work deals with the issue of the ecology of the jackal and its spreading within the Czech Republic, Slovakia and Europe.

Keywords: Golden jackal, expansion, habitat, reproduction

Poděkování

Chtěla bych poděkovat doc. Ing. Jakubu Bromovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, za pomoc a rady při zpracování této práce. Děkuji také RNDr. Markétě Slábové Ph.D. za návrh tématu bakalářské práce.

Obsah

Úvod	6
1 Cíle práce	7
2 Literární přehled	8
2.1 Biologie a ekologie	8
2.1.1 Sociální chování	11
2.1.2 Mezidruhové vztahy	11
2.1.3 Onemocnění	13
2.2 Rozšíření	16
2.2.1 Vývoj rozšíření šakala	16
2.2.2 Současné rozšíření	18
2.2.3 Rozšíření na Slovensku	20
2.2.4 Rozšíření v České republice	21
3 Diskuze	24
Závěr	29
Seznam použitých zdrojů	31
Seznam obrázků	36

Úvod

S postupnými změnami klimatu a globálním oteplováním byla u mnoha druhů pozorována změna a přesun jejich rozšíření. Člověkem způsobené narušení ekosystémů a společenstev umožňuje a usnadňuje migraci nových druhů do dříve nepřístupných oblastí. V nedaleké budoucnosti se dají se očekávat výrazné změny v početnostech a výskytech druhových populací po celé Evropě. Toto stěhování druhů vede k pozměnění biotických interakcí, přenosu onemocnění a tvorbě nových konkurencí a změnám ve společenstvech a ekosystému (Cunze et al., 2022).

Jedním z těchto nových se druhů je šakal obecný (*Canis aureus*, L. 1766). Je to středně velká, všežravá psovitá šelma. Je to velmi přizpůsobivý druh, schopný přežít v široké škále biotopů, od pralesů, pouští až po kulturní a zemědělskou krajinu (Castelló, 2018). Mají schopnost cestovat na dlouhé vzdálenosti (Macdonald et al., 2004) a s novými záznamy výskytu v Polsku (Kowalczyk et al., 2020) a Pobaltí je to i nejseverněji vyskytující se druh šakala (Paulauskas et al., 2018). Na evropském kontinentu je jeho preferovaný biotop zemědělská krajina s mozaikou luk, polí a lesů, s dostatkem skryší jako jsou křoviny a vysoké traviny (Šálek et al., 2014). Živí se především drobnými obratlovci, nejvíce hlodavci, ale příležitostně přijmou i rostlinnou potravu. Nepohrdnou ani mršinami nebo lidským odpadem (Ćirović et al., 2016).

Je to druh s velkým kolonizačním potenciálem. Oblast jeho rozšíření na evropském kontinentu byla v průběhu historie velmi proměnlivá. Do přelomu 19. století se vyskytoval pouze na jihovýchodu Evropy, s největšími populacemi v Bulharsku, Chorvatsku a Rumunsku. Kolem roku 1960 byly jeho počty v jihovýchodní Evropě silně zredukovány otrávenými pastmi, a hodnotné populace zůstaly pouze na pobřeží Jaderského a Černého moře. Jeho stavy se zotavily až o deset let později, a kolem roku 1980 prošel druh populační explozí, která probíhá dodnes (Spasov et al., 2019). V současné době jsou šakalí populace nově usazené v Maďarsku, Slovensku a Rakousku a jejich reprodukce byla zaznamenána po celé střední Evropě (Böcker et al., 2023, Kowalczyk et al., 2020y Jirků et al., 2018, Spasov et al., 2019). Toulaví jedinci byli pozorováni také v Nizozemsku (wur.nl, 2016), Švédsku (O. Banea, 2015) a Pobaltí (Paulauskas et al., 2018). Na Slovensku se poprvé objevil roku 1989 a od té doby se rozšířil do většiny země (Urban et al., 2020). O 17 let později, v roce 2006, byl nalezen první jedinec v České republice (Pyšková et al., 2016) a následně na to byla první pozorovaná reprodukce v roce 2017, u města Milovice (Jirků et al., 2018).

Důvodů pro šakalovo rychlé rozšíření Evropou je možných několik. Nejvíce zmiňované jsou změny klimatu, změny hospodaření s krajinou a absence vrcholných predátorů. Jeho šíření je však přirozený proces, který začal samovolně a druh pouze využívá podmínky, které člověk v krajině vytvořil (Cunze et al., 2022). Jeho dopad na nové ekosystémy může být různý, ale není pouze negativní (Ćirović et al., 2016).

1 Cíle práce

Cílem této práce bylo vypracování literární rešerše o biologii a ekologii šakala obecného, a jeho roli v ekosystému. Dalším cílem bylo za použití literatury, vědeckých článků a studií vytvořit přehlednou historii druhu a jeho způsobu rozšíření až do dnešní podoby v Evropě, České republice a na Slovensku. Na základě literárních zdrojů byly vybrány možné důvody proč se začal šířit a jeho dopad na jím nově obývané ekosystémy. Podle zjištěných údajů byl vypracován hrubý odhad jeho možného dalšího šíření napříč Evropou.

2 Literární přehled

2.1 Biologie a ekologie

Šakal obecný (*Canis aureus* L.) je středně velká šelma z čeledi psovitých (*Canide*), rozšířená od východní Evropy, přes Arabský poloostrov až po Vietnam. Je to velmi přizpůsobivý druh, s vysokou tolerancí k různým typům stanovišť, od suchých pouští, stepí až po vlhké mokřady a tropické deštné lesy (Castelló, 2018). Je to všežravec, schopný přijímat potravu rostlinného původu (Lanszki et al., 2022), a také v ekosystémech plní nenahraditelnou roli mrchožrouta Čirović et al., 2016. Spolu s liškou obecnou (*Vulpes vulpes*, L.) a psem domácím (*Canis lupus f. familiaris*, L.) je jedním z nejrozšířenějších druhů psovitých šelem na světě (Castelló, 2018).

Tento druh má doposud celkem 13 uznaných poddruhů, rozdělených podle místa výskytu. Anatomické rozdíly mezi nimi jsou převážně v tělesné velikosti nebo variaci ve zbarvení srsti. Nejvýznamnějších a nejpočetnějších je z nich šest. První je šakal obecný perský (*Canis aureus aureus*), který se vyskytuje na území blízkého východu k hranici severní Afriky a Pákistánu. Další je šakal obecný syrský (*Canis aureus syriacus*) obývá Izrael, Libanon a Sýrii a Irák. Šakal obecný indický (*Canis aureus indicus*) se vyskytuje po celé Indii a na ostrově Srí Lanka žije šakal obecný srí lanský (*Canis aureus naria*). Předposlední je šakal obecný indočínský (*Canis aureus cruesemanni*), také známý jako siamský, vyskytuje se od Myanmaru až po Vietnam (Castelló, 2018).

Poslední poddruh je ten, kterým se tato práce zabývá. Je to šakal obecný evropský, také známý jako kavkazský, (*Canis aureus moreoticus*, Geoffroy 1835) (Castelló, 2018). Původně žijící na pobřeží Chorvatska, jihovýchodní části balkánského poloostrova, v západním Turecku a v okolí Kavkazu (Spasov et al., 2019).

Evropský šakal, dále jen šakal, nebo šakal obecný, je největší ze všech poddruhů šakala. Svým celkovým vzhledem je podobný drobnému vlku. Dorůstá výšky od 45 do 50 cm v kohoutku a délky i s ocasem 90 až 108 cm. Právě jeho ocas ho spolu s jeho zbarvením odlišuje například od lišky obecné, se kterou může být nejčastěji zaměněn (Ernst, 2018). Ocas má délku až 24 cm a dosahuje až k patám zadních končetin (Castelló, 2018), nosí ho nízko nebo mezi nohami, podobně jako u vlka (Heptner et al., 1998). Samec může vážit 10 až 13 kg, samice jsou lehčí, vážící od 6,5 do téměř 8 kg. Jeho hlava je dlouhá skoro 15 cm, s nízkým čelem a v tlamě má 42 zubů ve vzorci tří řezáků, jednoho špičáku, čtyř třenových zubů a dvou stoliček v horní čelisti, a tří stoliček v dolní čelisti (Castelló, 2018).

Jak je vidět na obrázku 2.1, srst má drsnou, oranžově hnědou, s tmavšími a světlými oblastmi. Hřbet a bedra má prorostlá černými a bílými chlupy, které se táhnou i přes ocas. Další znaky mohou být tmavé a světlé skvrny na hlavně krku a končetinách. Nejčastější jsou bílé odznaky na hrdle a na plecích. Vnitřek uší, břicho, tlama, vnitřní strana končetin a kaudální strana lopatek bývají světlejší. Ocas je zespodu a na špičce výrazně tmavý

nebo černý. Barva a hustota srsti se mění podle ročního období, místa výskytu nebo také individuálně podle jedinců. Zvláště odznaky mohou sloužit pro identifikaci a rozlišení jednotlivých zvířat. Na zimu jim srst tmavne a černá, a narůstá jim hustší podsada. V létě naopak světlá a řídne. Línají dvakrát ročně. Obě pohlaví jsou stejně zbarveny. Jejich zornice mají kulatý tvar a barvy jejich duhovky jsou odstíny červeně hnědé nebo zlaté (Heptner et al., 1998). Na předních končetinách má zbytkový pátý prst, na zadních má pouze čtyři prsty (Castelló, 2018). Další důležitý znak, který ho snadno odliší od vlka obecného nebo lišky obecné, jsou srostlá bříška na spodku 3. a 4. prstu, která mu dávají charakteristickou stopu (Ernst, 2018).



Obrázek 2.1: Šakal obecný (*Canis aureus*). Zdroj: www.naturfoto.cz, autor Jan Ševčík (2011)

Jeho preferovaná krajina je keřová vegetace s mozaikou kulturní a zemědělské krajiny, nebo nížinné mokřady. Keřová vegetace je důležitý biotop, který pro něj funguje jako zdroj potravy, místo s dostatkem úkrytů, a také si zde může hloubit nory pro výchovu mláďat (Šálek et al., 2014). Snáší nízké teploty až do -25°C , ale není přizpůsoben k životu v oblastech s vysokou sněhovou pokrývkou. Šakal má krátké nohy a drobné tlapky, které nejsou přizpůsobeny pro hluboký sníh a lov v lesích. Jeho srst není dostatečně hustá aby ho udržela v teple přes na silné a vlhké zimy (Spasov et al., 2019). Vyskytuje se v nadmořských výškách od 0 do 2000 m n.m (Hoffmann et al., 2018) ale při vhodných podmínkách a terénu mu nedělá vyšší výška problém (Spasov et al., 2019). Je aktivní převážně za soumraku a v noci, není to ale pravidlo (Pyšková et al., 2016).

Šakali jsou prospěcháři všezravci. Živí se hlavně malými obratlovci, nejčastěji s hmotností pod 4 kg (Lanszki et al., 2022). Největší složku jejich potravy tvoří hlodavci (*Rodentia*). Z nich dominuje hraboš polní (*Microtus arvalis*), který může tvořit až 90 % ulovené potravy šakala. Další druhy jsou například myšice (*Apodemus*) a norník rudý (*Clethrionomys glareolus*). Také loví kopytníky, zajícovité (*Leporidae*), příležitostně ptactvo, drobné

obratlovce nebo bezobratlé. Svůj jídelníček doplňují rostlinnou stravou. Ta může tvořit podle ročního období až 30 % veškeré potravní biomasy (Lanszki et al., 2006). Při kolonizaci nových území se však soustředí na nejpočetnější pro něj dostupné, lokální druhy. Trofické niky šakala se také mění podle klimatu v dané oblasti. V teplejších oblastech je škála jejich kořisti mnohem širší a rozmanitější. Je to dáno větší diverzitou ptáčích a plazích druhů. V mírném pásmu jsou nejdostupnější právě drobní savci, kteří tvoří hodnotný zdroj potravy po celý rok. V chladných měsících také vzrůstá množství jím zkonzumovaných domácích zvířat, především jejich mršin. Zastoupení kopytníků v potravě šakalů pochází z velké části z uhynulých zvířat, popřípadě mláďat. Podíl mršin se také zvyšuje za přítomnosti velkých predátorů, kdy šakali obírají zbytky jimi ulovených zvířat (Lanszki et al., 2022).

Jejich schopnost konzumovat mrtvoly zvířat je z ekologického hlediska velmi hodnotná vlastnost. Mrchožroutství je důležitou součástí každého ekosystému. Urychlují cyklus živin v krajině, odstraňují rozkládající se těla živočichů, která mohou napomáhat šíření onemocnění nebo parazitů ve společenstvích. V oblastech kde je specializovaných mrchožroutů nedostatek, mohou jejich roli převzít středně velké šelmy, jako jsou právě šakali (Ćirović et al., 2016). Mršiny jsou důležitým zdrojem potravy pro šakala. V oblasti Balkánského poloostrova patří mezi nejdůležitější mrchožrouty, likvidující jak mršiny domácích tak i divokých zvířat (Kemenszky et al., 2020). Například v Srbsku je šakal schopen ročně odstranit kolem 3700 t živočišného odpadu (Ćirović et al., 2016). Jako součást jeho potravy mohou tvořit mršiny domácích zvířat až 70 % zkonzumované biomasy, a mršiny divokých kopytníků až 80 %. Jak moc velký podíl v potravě šakala tvoří uhynulá zvířata závisí na jejich dostupnosti. Šakal mršiny nejspíše preferuje když má možnost, představují lehce získatelnou potravu (Ćirović et al., 2016). Jeho schopnost odstraňovat potencionálně závadné mršiny je velmi důležitá především v rozvojových zemích a zemích bez systému organizované likvidace živočišného odpadu. Konzumace antropogenního odpadu může mít ale i negativní dopady. Může způsobit přenos nemocí a parazitů mezi šakali a domácími zvířaty, především domácími psy, a také může způsobit konflikt s lidmi. V Srbsku však bylo zjištěno, že i přes vysoké procento zkonzumovaného odpadu bylo ve stravě šakalů nalezeno menší množství parazitické zátěže, než u šelem, které se více živily divokými živočichy (Ćirović et al., 2016).

Šakali také způsobují mnohem menší ztráty na domácích a hospodářských zvířatech než velké šelmy. Podle loveckých statistik se i v obdobích vysokých počtů šakala stavy zvěře neměnily, nebo dokonce rostly. Nárůst konfliktu s člověkem kvůli přítomnosti odhozených mršin je malý. Naopak, odstranění živočišného odpadu nekonfliktním druhem, jakým je šakal, omezí možné problémy s velkými masožravci, kteří by se kvůli mršinám mohli zdržovat kolem lidských sídel. Vzhledem k tomu, že jeho hlavní potravou jsou také hlodavci, zároveň pomáhá snižovat škody na výnosu plodin. Přínos šakala tedy může být vyšší než jeho možné negativní vlastnosti a může být prospěšný, především v člověkem ovládané krajině (Ćirović et al., 2016).

Období říje má přibližně od února do dubna. K páření může dojít kdykoliv během dne a je doprovázeno svázáním samce se samicí, které trvá kolem půl hodiny. Doba březosti je kolem 63 dní, a samice porodí jedno až šest mláďat. Samice má pět párů struků. Porod probíhá v noře vyhrabané spolu se samcem, nebo v opuštěné liščí či jezevčí noře. Nory jsou schované mezi hustými křovisky, na svazích, strouhách nebo mezi kořeny spadlých stromů. Stavbou je nora je jednoduchá, s jedním vchodem a přibližně dva metry dlouhá. Štěnata se rodí slepá, osrstěná, s tmavým ochlupením, které jim zůstane do věku jednoho měsíce.

Oči se jim otevírají kolem devátého dne a zuby se jim začnou prořezávat kolem 11 dne. Štěňata začínají žrát maso od 15 dne věku. Po dvou měsících samice mláďata odstavuje a všichni noru opouštějí. Štěňata rostou rychle a pohlavně dospívají kolem 11 měsíců (Heptner et al., 1998). Nejmladší jedinci většinou zůstávají s rodiči alespoň rok a obě pohlaví pomáhají s výchovou dalšího vrhu rodičů. Jedna generační délka šakala jsou tři až čtyři roky (Castelló, 2018). Šakal se může dožít 12 až 14 let (Heptner et al., 1998).

Při nízké hustotě populace šakala a přítomnosti ostatních psovitých šelem může dojít k jejich křížení. Také k němu může docházet v člověkem upravené krajině, především s toulavými psy. Kříženci psa a šakala jsou plodní a mohou dále ovlivňovat genotyp šakalí populace v oblasti i v jiných populacích, do kterých doputují (Galov et al., 2015).

2.1.1 Sociální chování

Jako typický zástupce psovitých, je šakal sociální a vysoce komunikativní zvíře. Sociální organizace šakalů je velmi flexibilní, a je závislá především na dostupnosti a distribuci potravních zdrojů (Macdonald et al., 2004). Jádrem šakalí smečky je rodičovský pár. Samice se samcem zůstává po celý život, nebo do smrti jednoho z partnerů. Spolu s nimi mohou až rok po odstavení zůstat jejich potomci a plnit roli pomocníků, kteří pomáhají lovit, hrát si a pečovat o jejich mladší sourozence (Heptner et al., 1998). Vysoká hustota populace je v oblastech s velkou hojností potravy a dostatkem úkrytů. Vydřžují si teritorium o velikosti od 1,1 až do 20 km². Šakal si ho značí pachem, močí nebo trusem. S větší populační hustotou roste intenzita teritoriálního chování a jedinci také začnou obcházet a hlídat si své území. V případě, že jsou ale od sebe dostatečně vzdáleni mohou přestat značit a chodit na obchůzky úplně. Jejich sklon pro migraci, obzvláště u mladých jedinců, s sebou nese riziko zavlečení nemocí a parazitů do jiných šakalích populací, nebo společenstva jako celku. Migrují jak samci tak i samice (Macdonald et al., 2004).

Dorozumívají se pomocí řeči těla, výrazy obličeje, hlasově i pachově. Jejich způsob komunikace je velmi podobný chování psa domácího nebo vlka (Macdonald et al., 2004). Vytí je jeden ze způsobů šakalí komunikace. Podle charakteru vytí lze usoudit počet jedinců ve smečce nebo zda smečka odchází na lov. Když začne výt jedno zvíře, ostatní mu brzy odpoví. Vytí zřejmě částečně souvisí i s počasím, byly zaznamenány případy, kdy při změně počasí šakali propukli v dlouhé a nepřetržité vytí. Obvykle vyjít večer a za úsvitu, ale někdy i během dne, dokonce i v poledne. V období říje se také často a hlasitě projevují (Heptner et al., 1998).

Loví většinou samostatně, občasně v párech nebo ve skupince tří až čtyř jedinců. Pouze výjimečně tvoří větší smečky. Když vyráží na lov, šakal se pohybuje poklusem a často se zastavuje, naslouchá a větrí. Při zahlédnutí kořisti se připlíží a rychlým výpadem po ní skočí a usmrtí ji. Pokud spolu loví více jedinců, pohybují se paralelně vůči sobě a kořist společně nahánějí. Dospělí šakali v Evropě mají velmi málo nepřátel. Jejich nejvýznamnější predátor je vlk obecný (*Canis lupus*) a pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*) a také samozřejmě člověk (Šálek et al., 2014).

2.1.2 Mezidruhové vztahy

Při setkání dvou druhů se stejnými ekologickými nároky dochází k jejich kompetici o zdroje. Zdroji mohou být potrava, teritorium, úkryty nebo přístup k vodě. Způsob konkurence je různý, může mít formu zamezení přístupu ostatních druhů ke zdrojům,

zabíjením nebo odháněním konkurentů (Scheinin et al., 2006). Psovitě šelmy, mezi které šakal patří, mají podobné ekologické niky a jejich vzájemná konkurence je častá, především při nedostatku potravy. Nejčastější následek této kompetice je změna nik menšího druhu, jeho odchod z oblasti, nebo změna chování a vyhýbání se silnějšímu druhu (Tsunoda, 2022). Příklady těchto konfliktů jsou lišky obecné (*Vulpes vulpes*), které vytlačují menší lišky arktické (*Vulpes lagopus*) v severní Evropě, nebo v severní Americe je konkurenční pyramida mezi vlkem obecným (*Canis lupus*), kojotem prérijním (*Canis latrans*) a liškou obecnou, kde vlk pronásleduje kojoty a lišky, a kojoti dále pronásledují lišky (Macdonald et al., 2004). Při odstranění vrcholných a nejsilnějších predátorů z oblasti, z psovitých jde nejčastěji o vlka, se zvýší počty ostatních dříve potlačovaných druhů. Konkurence ale nemusí být vždy přítomná, a v oblastech, nebo obdobích s velkým množstvím dostupné potravy spolu mohou koexistovat i druhy, které by se za jiných okolností nesnesly. Další možnost pro spoluzítí druhů je pokud se v oblasti soustředí na odlišnou kořist. (Scheinin et al., 2006).

V České republice a Evropě je hlavním potencionálním konkurentem pro šakala liška obecná (*Vulpes vupes*). Liška se vyskytuje po celém evropském kontinentu (Castelló, 2018), takže její kontakt se šakalem je nevyhnutelný. Právě na Balkánském poloostrově a v Maďarsku spolu žijí ve stejných oblastech téměř od počátku šakalího výskytu v oblasti (Lanszki et al., 2006). Jejich ekologické nároky jsou si velmi podobné. Oba jsou středně velké šelmy a všežravci, živí se převážně drobnými savci (Tsunoda, 2022). I když v nejnovějších oblastech rozšíření šakala nebyly provedeny studie o jejich dopadu na sebe navzájem, je množné vzít v potaz studie z ostatních částí světa, a k tomu základní principy mezidruhové konkurence a případného ekosystému, ve kterém se může konkurence odehrávat.

Liška je drobnější než šakal, váží do 8 kg a dorůstá do 40 cm kohoutkové výšky. Oproti ní je šakal vysoký 50 cm a samci váží až 13 kg. Čistě podle tělesných rozměrů má šakal nad liškou tělesnou výhodu, která je znásobena tím, že šakal tvoří skupiny po více jedincích a liška žije solitérně (Castelló, 2018). Oba druhy si své teritorium značí pomocí pachových značek jako jsou moč, trus a výměšky exokrinních žláz (Macdonald et al., 2004). Jejich trofické niky jsou si také velmi podobné. V Maďarsku byla provedena studie složení potravy lišek a šakalů, která analýzou složení trusu zjistila, že jejich složení stravy sice obdobné, ale množství se liší. Oba druhy konzumují převážně drobné hlodavce a velké býložravce, zajícovité (*Leporidae*). Ostatní obratlovci a případně i bezobratlí byli zastoupeni v malém množství. Složení potravy šakala dominoval hraboš polní (*Microtus arvalis*), a to až z 90%. Kopytníci byli také důležitá část jeho stravy, především šlo o prase divoké (*Sus scrofa*) a jejich selata. Jelení zvěř je zřejmě pouze příležitostná součást jeho potravy. Rostlinná složka jeho potravy je kolem 32 %. Oproti tomu strava lišky může být až z 68 % rostlinná, a celkové složení bylo mnohem více různorodé, s větším zastoupením jelenovitých (*Cervidae*). Množství drobných savců v jejich potravě bylo vyšší v zimě a na podzim, naopak na jaře rostl počet ostatních druhů potravy a hlavně rostlin. Šakal se tedy mnohem více specializuje na lov drobných obratlovců, a jeho strava je převážně tvořena živočišnou složkou (Lanszki et al., 2006). To odpovídá dříve zmíněné trofické nicy šakala a její změny během ročních období, a soustředění se na nejdostupnější druh v oblasti, kterou je hraboš polní (Lanszki et al., 2022).

V Izraeli byla provedena studie zkoumající reakci lišky obecné na přítomnost šakala v jejich teritoriu. Bylo zjištěno, že lišky se šakalů straní, a to především při přítomnosti živého jedince. Byli ochotni se vzdát kvůli tomu i vzdát nabídnuté kořisti, která je na

sledované lokality cenným zdrojem. Jeho moč je pro lišky nanejvýše zajímavá, obzvláště pokud šakal není častým druhem v jejich teritoriu, ale jinak jeho pach z velké části ignorují a nemají nutkání přeznačkovat šakalovo teritoriální značení. Přímý konflikt mezi liškou a šakalem je možné očekávat u zdrojů potravy, jako jsou mršiny, nebo místa s vysokou hustotou hlodavců (Scheinin et al., 2006). Obdobně jako kojoti, šakalův protějšek v severní Americe, mohou liščí populaci potlačit zabíjením dospělých jedinců a mláďat, odháněním od zdrojů potravy, vody, nebo od jejich nor, které potom mohou sami využít (Tsunoda, 2022). Pravděpodobnější ale je, že po počátečních konfliktech mezi druhy, na území šakalího teritoria zůstane populace lišek, která se naučí šakalovi vyhýbat. Tato populace se také bude stranit místům, kde se šakal často vyskytuje, a místo toho se raději spokojí s oblastmi s menším množstvím potravy, než aby riskovali možnou konfrontaci. Intenzita jejich konkurence je dána především dostupností zdrojů, a je tedy možné, že v oblastech s jejich dostatkem je možná sympatrie s minimem negativních dopadů na liščí populace (Scheinin et al., 2006).

Další možný konkurent pro šakala, a tentokrát silnější než je on sám, je vlk obecný (*Canis lupus*). Vlček dorůstá výšky až 85 cm a váhy od 30 do 80 kg. Jeho preferovaný biotop je směs lesů, mokřadů a luk, s dostatkem vysoké zvěře. V Evropě není schopen tvořit velké smečky kvůli jeho lovu člověkem (Castelló, 2018). Vlíčí populace v Evropě jsou již dlouhou dobu pronásledovány člověkem a jejich populace byla značně snížena, obzvláště během 20. století. Ve stejnou dobu co byly vlčí populace redukovány, se naopak začaly rozšiřovat populace šakala (Krofel et al., 2017). Tento trend odpovídá hypotéze, že při odstranění vrcholných predátorů, jejich místo zaujmou středně velké šelmy, které byly dříve potlačovány právě vrcholnými predátory (Scheinin et al., 2006). V dnešní době je vlk přítomen pouze na okraji lidské civilizace, v horách, vysočinách a zemědělsky nevhodných místech. Teritoria vlků a šakalů se málokdy překrývají, jelikož vlk obývá oblasti pro šakala nevhodné, a naopak vlk se málokdy vyskytne v zemědělských oblastech bez toho aby vyvolal reakci zemědělců (Krofel et al., 2017). Je to šakalův přirozený predátor (Šálek et al., 2014) a podobně jako vlci severní Ameriky netolerují na svém území kojoty, v Evropě snižují počty šakalů a ostatních menších šelem. Ty mohou buď z jejich teritoria odejít, nebo se jim naučí vyhýbat (Macdonald et al., 2004). Přítomnost vlčích smeček může fungovat jako bariéra pro šíření a migraci šakalů (Urban et al., 2020), ale v současných stavech vlčích populací to nemusí být vždy pravidlo. Při reintrodukci vlka se v dané oblasti snižují počty šakalů, ale to může být dáno i změnou krajiny, ne pouze jeho návratem (Krofel et al., 2017). V roce 2019 na Slovensku poblíž Žiliny byl vyfocen nejspíše toulající se jedinec na stejnou fotopast jako vlk, medvěd hnědý (*Ursus arctos*) a rys ostrovid (*Lynx lynx*). Past navíc byla v zalesněné oblasti úpatí Tater, takže výskyt zvířete je velmi pozoruhodný. Je možné, že v evropské zemědělské krajině je alespoň částečná sympatrie vlka a šakala možná (Guimaraes et al., 2021). Potravně si vlk a šakal z valné části nekonkurují, a šakal je také schopen využít mršin zanechaných vlkem (Krofel et al., 2017).

2.1.3 Onemocnění

Nemoci a parazité jsou důležitý faktor ovlivňující vztahy mezi živočichy navzájem, a mezi živočichy a člověkem (Macdonald et al., 2004). Jako druh schopný cestovat na dlouhé vzdálenosti (Pyšková et al., 2016), má potenciál působit jako významný vektor pro přenos patogenů a parazitů. Psovití bývají náchylnější vůči infekčním nemocem, jelikož to jsou sociální zvířata, a možná onemocnění si mohou snadno přenášet. Jejich potrava, kopytníci,

hlodavci a mršiny, jsou také častým mezipřevodcem parazitů a zdrojem nákaz. Právě pro endoparazity jsou psovití často finálními hostiteli (cdc.gov, 2019a). Další důležitý důvod, proč jsou psovití obzvláště důležití pro přenášení nemocí je všudypřítomný výskyt psa domácího. Pes a divoké šelmy si mohou navzájem přenášet onemocnění, a oba mohou působit jako rezervoár pro určitou chorobu, ze kterého se druhá skupina může znovu nakazit. Nejúčinnějším způsobem jak bojovat proti nemoci u divokých zvířat je vakcinace. Pomáhá omezit počet náchylných jedinců v populaci a při dostatečném pokrytí je možné patogen i z populace vymýtit. Další způsob kontroly nákaz je vybíjení nakažených a náchylných jedinců do počtu, kdy je šíření nemoci omezeno na minimum. Nákazy, které se člověk snaží ve volné přírodě kontrolovat, jsou povětšinou vybrané protože působí ekonomické škody, hlavně na domácích a hospodářských zvířatech, nebo to jsou zoonózy, onemocnění přenosná na člověka (Macdonald et al., 2004).

Vzteklina

Jednou z nejvýznamnějších infekčních chorob, kterými se šakal může nakazit je vzteklina. Je to akutní, degenerativní virové onemocnění. Způsobují ji RNA viry rodu *Lyssavirus* a po nakažení centrální nervové soustavy (CNS) je to smrtelná nemoc (Rupprecht et al., 2002). Z celosvětového hlediska je to nejvýznamnější virová zoonóza a ročně je zodpovědná za tisíce úmrtí, převážně v rozvojových zemích (who.int, 2023).

Vir se přenáší přes kousnutí pomocí nakažených slin. Z rány se virus šíří přes nervovou soustavu až do CNS, kde způsobuje encefalitidu, tedy zánět mozku. Zde se také rozmnoží, a přesune se do slinných žláz. Doba inkubace může být jeden až tři měsíce, ale jsou i případy kdy trvala rok a více let. Rychlost inkubace závisí na místě pokousání, čím blíže k CNS tím rychlejší. Onemocnění má dvě formy, agresivní, což je typický projev nemoci, a paralytickou. Agresivní vzteklina se projevuje hyperaktivitou, hydrofóbií, aerofóbií a ztrátou koordinace, nakažený nakonec umírá na zástavu srdce. Paralytická forma se vykytuje pouze u 20 % případů, a je typická postupným ochrnutím a únavou, končící kómatem a smrtí. Vzteklina je člověku známá velmi dlouho, první zmínky o šílených psech pocházejí až z období Mezopotámie a starověkého Egypta (Rupprecht et al., 2002).

Hlavní hostitelé nemoci jsou šelmy (*Carnivora*) a letouni (*Chiroptera*), nakazit se jím ale může většina savců. Ptáci byli nakaženi pouze uměle. Nejvýznamnějším přenašečem na světě je pes domácí, po něm následují lišky, kojoti, šakali a další psovití. Virus se nepřenáší přes mrtvolu, po vystavení světlu přestává být infekční. Člověk může předejít nakažení pomocí vzdělání společnosti a dostupnosti rychlé pomoci a léčiv. V rozvinutých zemích jsou úmrtí vzácná. Kontrola vztekliny hubením náchylných živočichů je málo efektivní. Zatím nejúčinnější forma boje proti vzteklině je vakcinace a vytvoření kolektivní imunity. První vakcína proti vzteklině byla vytvořena v 19. století Louisem Pasteurem, který ji získal ze sušené míchy nakažených králíků. Plošné celoevropské vakcinační programy, kastrace pouličních psů a hubení nakažených jedinců snížily výskyt vztekliny v EU na minimum a v některých zemích je vymýcena úplně. Od roku 1970 je používána orální vakcína přidávaná do návnad, podávaná divokým šelmám (Rupprecht et al., 2002).

V České republice byla vzteklina přítomna až do 21. století. Největší počty případů byly kolem 19. století, a za 86 % z nich byl zodpovědný domácí pes. První hromadná vakcinace v zemi proběhla roku 1953, kdy byla nařízena povinná a bezplatná vakcinace domácích psů. Po vakcinaci se ohnisko nákazy přesunulo na divokou lišku obecnou. V letech 1980 byla vzteklina rozšířená téměř po celé republice. První orální vakcinace divokých zvířat

byla provedena roku 1989 a do roku 1993 byla ošetřena celá země. V roce 2009 byla provedena druhá očkovací vlna. Po zavedení očkování v roce 1989 klesl počet nálezů o 88 %, v roce 1995. Od roku 2002 je Česká republika vztekliny prostá, s potvrzením (WOAH) z roku 2004 (Státní veterinární správa, 2023).

Příchod šakala by měl být brán v potaz při plánování nových vln očkování. I když jsou místní populace již očkované, je možné, že ji šakal znovu nakazí vzteklinou dotaženou z jihovýchodní Evropy. Také bude potřeba upravit dávky vakcinovaných návnad. Šakali jsou schopni odstranit mnohem více návnad než potřebují a pro ostatní šelmy by nemusel zbýt dostatečný počet. Doporučení EU uvádí hustotu návnad 20 kusů na 1 km², což například v maďarských očkovacích pokusech nestačí na pokrytí jak šakala, tak lišky (Kemenczky et al., 2020).

Endoparazité

Šakal může být hostitelem pro širokou škálu parazitů. Není však tolik odlišný od ostatních šelem, a s liškou si je téměř totožný. Jelikož šakal může využívat mršin a antropogenního odpadu, je možné, aby přišel do kontaktu s lidmi, nebo domácími zvířaty, které mohou potencionálně nakazit. Z nejdůležitějších endoparazitů může být hostitelem pro vlasovce (*Difoliaria*), měchožily (*Echinococcus*) a tasemnice (*Cestoda*) (Veronesi et al., 2023).

Vlasovci jsou parazitičtí hlísti, kteří způsobují onemocnění dirofilariózu. Onemocnění se vyskytuje ve dvou formách, jako podkožní dirofilarióza, kterou způsobuje *Dirofilaria repens*, a jako kardiopulmonální dirofilarióza, kterou způsobuje vlasovec psí *Dirofilaria immitis*. Vlasovci se šíří za pomoci mezihostitelů komárů (*Culicidae*), kteří nakazí konečného hostitele jejich larvami, mikrofiláriemi, při bodnutí. Usazení jedinců se liší podle druhu. *D. immitis* se usazuje v plicních tepnách, *D. repens* se naopak usazuje v podkoží hostitele. Samice poté tvoří další mikrofilária, které vypouští do krve, odkud je znovu vysaje komár, ve kterém dozrají. Oba typy dirofilariózy jsou zoonózy. Člověk není pro *D. immitis* vhodný hostitel, většina larev v krevním oběhu zahyne a následně se hromadí v plicních tepnách, kde tvoří kulaté léze, což může způsobit infarkt, malátnost a horečky (cdc.gov, 2019a).

V oblasti původního rozšíření, Balkánský poloostrov a dále na východ, je šakal přirozený hostitel hlavně pro vlasovce psího *Dirofilaria immitis*. Oproti tomu *D. repens* je méně častý. Největší množství vlasovce psího v Evropě je právě v oblasti Balkánu, v Srbsku a v Maďarsku (Veronesi et al., 2023).

Šakal se dá považovat za přirozený rezervoár hlístic *Trichinella*. Nejčastější zástupci jsou *T. britovi* a svalovec stočený *T. spiralis* (Veronesi et al., 2023). Jejich larvy se zapouzdřují ve svalstvu. Způsobují trichinelózu, kterou se může nakazit ze syrového masa, nejčastěji z divoké zvěře (cdc.gov, 2019b). Dále to jsou měchožil zhoubný (*Echinococcus granulosus*) a měchožil bublinatý (*E. multilocularis*), pro které je šakal konečný hostitel. Mezi důležitou část potravy šakala patří hlodavci a také mršiny a oboje jsou možným zdrojem nákazy měchožilem. Hrabošovití (*Arvicolinae*) jsou mezihostitelem pro *E. multilocularis* a kopytníci pro *E. granulosus*. V Evropě jsou nejvýznamějšími konečnými hostiteli liška obecná a pes domácí. Z nálezů šakala měchožilem v Maďarsku, Bulharsku a Itálii převažuje u infekce *E. granulosus*, kterým se infikoval pravděpodobně z mršin. Infekce měchožilem bublinatým byla potvrzena v Maďarsku, Srbsku, Rakousku a Švýcarsku. Poslední nejčastější endoparazit jsou tasemnice, například tasemnice psí (*Dipylidium caninum*), *Multiceps multiceps* a rod *Mesocestoides*. Okrajové druhy jsou motolice *Alaria*

alata, hlíst *Angiostrongylus vasorum*, *Spirocerca lupi* nebo *Thelazia callipaeda* (Veronesi et al., 2023).

2.2 Rozšíření

Změna areálu výskytu je jednou z reakcí organismů na změnu klimatu a prostředí. Pomáhá udržovat zdatnost druhu v jeho ekologické nise, a to i při jejich přesunu. Proces rozšiřování areálu výskytu druhu má čtyři fáze. První je emigrace jedinců z rodného stanoviště, poté je jejich migrace mimo oblasti výskytu. Následuje usídlení nové populace, tedy pokud je organismus schopen se v nové lokalitě rozmnožit. Nakonec nastává proliferace nové populace do soběstačné podoby, ze které potom znovu nastává nové šíření do další oblasti. Pro úspěšné usazení živočichů a založení nové populace je potřeba zdroj potravy a úkryt, to umožní alespoň krátkodobý výskyt, a poté je potřeba partner pro založení populace a možná dlouhodobý výskyt populace (Kowalczyk et al., 2020).

Historie čeledi psovitých (*Canidae*) je charakteristická postupným rozvětvením na druhy, které obsazují široké spektrum volných nik. Původní podčeď ze které pocházejí byly *Borophaginae*, kteří žili před 40 až 2 miliony let. První psovití se objevili několik milionů let zpátky na území Severní Ameriky a Mexika. Na území Evropy se dostali až během nejmladšího miocénu přes Beringův průliv, mezi Aljaškou a Východním Ruskem. Odtud se dále šířili přes celou Eurasii (Macdonald et al., 2004). Populace a rozšíření druhu v Evropě byli v průběhu historie velmi proměnlivé, především kvůli působení člověka (Castelló, 2018).

2.2.1 Vývoj rozšíření šakala

Ze zoogeografických a geografických údajů se předpokládá, že šakal se dostal do Evropy z východu během konce pleistocénu nebo na počátku holocénu. Klima v pleistocénu bylo charakteristické střídáním dob ledových a meziledových, které nejspíše vytvořilo pro šakala nevhodné a chladné prostředí, tedy až do oteplení během holocénu. Směr jeho migrace mohl být přes pobřeží Černého moře, nebo přes Bospor po jeho otevření kolem 5600 př.n.l. Je to dobrý plavec a byl by schopný z východu přeplavat přes průplav nebo ostrovy. Nebyly nalezeny žádné fosilní nálezy potvrzující přítomnost druhu v Evropě během pleistocénu. Je pravděpodobné, že pro prehistorickou lidskou populaci měl minimální loveckou hodnotu a proto nebyly nalezeny žádné ostatky. Další možná teorie je jeho zavlečení do Evropy během pozdní antiky (3-8. století) a jeho chov jako domácího mazlíčka (Spasov et al., 2019).

První záznam o šakalovi v Evropě pochází ze středověku, z konce 14. století z tureckých Sofijských kronik. Existuje historka o benátských námořnících, kteří přivezli šakaly na pobřeží Chorvatska (Dalmácie) ze severní Afriky. To způsobilo diplomatické problémy, zaznamenané v dopisech mezi Benátkami a Zadarem a uložené v archivech Zadaru. Dalmacká populace není taxonomicky příbuzná s těmi ze severní Afriky, zároveň je ale morfologicky a geneticky vzdálenější od ostatních balkánských populací. Další záznam je z Ukrajiny kolem 17. století. Do poloviny 20. století byl šakal rozšířen především na území Balkánského poloostrova na západě, po Kavkaz a poloostrov Anatolie v Turecku. Nejstabilnější populace byly v oblastech Thrákie (jihovýchod Bulharska, severovýchod Řecka a západní konec Turecka), Dalmácie (pobřeží Chorvatska) a Peloponéský polo-

ostrov. Z této oblasti se v příznivých podmínkách rozšiřoval na západ k Srbsku a na sever podél Černého moře. Populace se usadila na úpatích pohoří Rhodop, Sakar a Strandža a poté pokračovala směrem k Rumunským hranicím a městu Varna. Do Rumunska šakal příležitostně zavítal obzvláště během zimy přes zamrzlý Dunaj. V 20. letech 20. století se objevil v Dobrudži a v roce 1929 byl pozorován v rumunském Valašsku, oba na jihovýchodě Rumunska. První malá populace v Maďarsku se objevila už na počátku 20. století, která ale vymizela do roku 1940. V oblasti Dalmácie, na pobřeží Jaderského moře až k Řecku byly spíše malé, rozptýlené subpopulace. Na východ Evropy se šakal dostal přes Kavkaz až k řece Don, která ústí do Azovského moře. Dá se říct že šakalí populace měly dvě různé tendence populační dynamiky. Hlavní jsou dvě, během let 1920 do 1980, po které následovala současná populační expanze (Spasov et al., 2019).

V 60. letech 19. století došlo k rychlému poklesu stavu šakalů. Byl pronásledován a huben místními zemědělci, hlavně pomocí otrávených pastí (Arnold et al., 2012). Tento nátlak vedl k roztržení populace do několika oblastí, na severu Peloponéskeho ostrova, okolí poloostrova Chalkidiki, na pobřeží Černého moře u pohoří Strandža a nakonec na jadranském pobřeží. Z nich nejdůležitější byly poslední dvě, ze kterých se během 70. let, poté znovu začal rozšiřovat.

Rychlé obnovení šakalích populací bylo podpořeno několika faktory. V roce 1962 byl druh dán pod dočasnou loveckou ochranu, a zároveň byly zakázány otrávené návnady. V 70. a 80. letech byl stav zemědělství v Bulharsku na vysoké úrovni a chov divoké vysoké zvěře byl na vzestupu, také probíhal rozvoj chovu ovcí na volných pastvinách. Všechny výše zmíněné změny v prostředí poskytují zásobu kořisti, a převážně mršin, kterými se šakal živí. Zalesňování borovicovými lesy v zemědělsky nevhodných oblastech poskytlo šakalovi úkryt v hustých křoviskách. Hlavní nepřítel šakala, vlk, také chyběl jak v krajině Bulharska, tak v ostatních zemích do kterých později imigroval (Spasov et al., 2019).

V tomto období začal i odchod obyvatelstva z venkova do měst. Opouštění zemědělské půdy vedlo ke zvětšení plochy porostlé křovinami a travinami (Šálek et al., 2014). Poté, co v Bulharsku byly mezi 60. a 70. lety 20. století zakázány otrávené návnady a druh začal být chráněn v roce 1962 se začala šakalí populace zvětšovat. Expanze probíhala ze Strandžské oblasti směrem na severozápad, a podél pobřeží Černého a Egejského moře. Kromě pohoří na pohraničí a na jihozápadě země se postupně, do 80. let, rozšířil až do západního Bulharska. Do Rumunska se šakal se navrátil do oblasti Dobrudže a na pobřeží Černého moře, na začátku 70. let 20. století. Dva jedinci zde byli uloveni na severovýchodě Rumunska u úpatí Karpat. Během dalších let byli šakali pozorováni na jižním cípu Karpat. Šakal se dále na západ dostal pravděpodobně přes Panonskou pánev. Do Srbska dorazil kolem roku 1980 a přes Maďarsko docestoval na Slovensko, kde se objevil roku 1989 (Spasov et al., 2019). Nejspíše migroval podél říčních toků, především podél řeky Dunaj (Kowalczyk et al., 2020; Urban et al., 2020), která protéká skrze všechny tři země a tvoří snadný koridor po kterém může cestovat. Vymletá říční údolí mu usnadnili i cestu skrze rumunské Karpaty, které by jinak mohly tvořit nepřekročitelnou překážku. Bylo zjištěno, že populace ze Slovenska, Maďarska, Srbska a Bulharska jsou si epigeneticky velmi podobní, což naznačuje, že rozšíření druhu bylo nedávné a začalo jedné populace. V roce 1989 se objevil v Severní Makedonii. Nejspíše přišel ze Srbska, jelikož na pohraničí s Bulharskem je pohoří Rodopy. Současně se v roce 1985 šakal dostal do severní Itálie, Slovinska a následně Rakouska, v roce 1988. Do všech pravděpodobně z chorvatské populace, což je podloženo i genetickou podobností populací. Rakouská populace je nejspíše smíšená

z bulharské a chorvatské, a potulní rakouští jedinci jsou jsi geneticky velmi podobní oběma (Spasov et al., 2019).

2.2.2 Současné rozšíření

Přesto že jde o velmi rozšířený druh, o stavu a rozšíření jeho populací je prozatím známo velmi málo. Většina nahlášených výskytů pochází z lokálního zpravodajství nebo mysliveckých hlášení, které ale nejde ověřit, a nejde rozeznat zda jde o potulného nebo stálého jedince. V posledním desetiletí se populace šakala zvětšují, především směrem na západ a sever od oblasti původního rozšíření, viz obrázek 2.2 (Arnold et al., 2012).

Od 21. století jsou populace husté v Bulharsku, Rumunsku a Srbsku. Rozšířil se dále na sever do Německa v roce 1996, a České Republiky v roce 2006. Potulní jedinci se dostali do Švýcarska a Pobaltí, kde byl v roce 2013 pozorován v Estonsku (Spasov et al., 2019). Nizozemsko ho zaznamenalo 19. 2. 2016 u řeky Waal na východě země (wur.nl, 2016), a Dánsku v roce 2015 (O. Banea, 2015). Nejsevernější jedinec by mohl být ve Švédsku, v oblasti Örebro nedaleko Stockholmu, kde byly 12. 2. 2021 pozorovány pravděpodobné šakalí stopy. Jedinec, kterému by mohly náležet ale prozatím nebyl pozorován (O. C. Banea et al., 2021). Jedná se o šakaly z původně chorvatské populace, kteří se smísili s bulharskými populacemi. Na východě byl v roce 1998 je hlášen jedinec na Ukrajině, u Oděsy, který přišel nejspíše z Rumunska. Odtud se vydal severně do Polska, Běloruska a až do Pobaltí. Současně ale migroval i na východ do Ruska směrem na východ k Uralu. Kavkazská populace se také začala rozšiřovat podél Černého a Kaspického moře. Na Ukrajině se setkala s bulharskými populacemi a smísila se s ní. Litevští jedinci je geneticky příbuzní s jihovýchodní evropskou populací, zatímco estonští jedinci jsou si bližší s kavkazskou populací (Spasov et al., 2019). Tyto nové populace jsou pravděpodobně zatím ve fázi migrace, jelikož mláďata a juvenilní jedinci jsou pozorováni na nových územích zřídka. Zároveň se ale musí brát v potaz, že důvěryhodná hlášení jsou oproti skutečným počtům zvířat opožděná. Nízká hustota jejich výskytu (Kowalczyk et al., 2020) a snadná záměna za jiné, původní druhy, například za lišku obecnou (Ernst, 2018), silně zkreslují odhady stavů populací na územích do kterých se šíří.

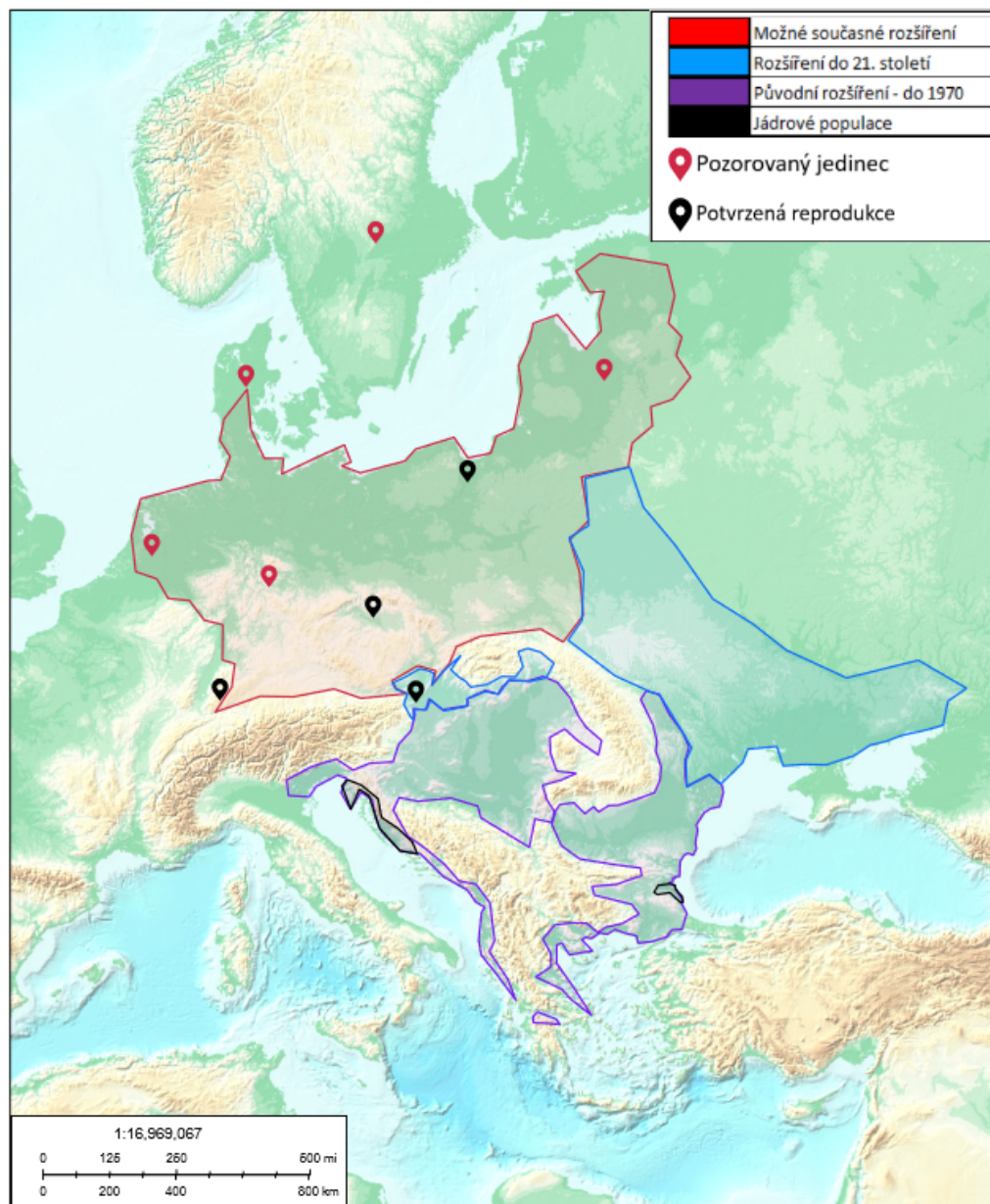
Stav populací v zemích původního výskytu je ustálený. Bulharsko zůstává centrem výskytu šakala v Evropě. Zdejší populace má vysokou hustotu, a její centra jsou na stejných místech ze kterých se poprvé rozšířil. Další důležitá populace je v nezalesněných oblastech úpatí Východních Rodop. V horských oblastech pohoří Balkánu, Rily a Rodop šakali pozorování nebyli (Arnold et al., 2012). Nové a již plně usazené populace jsou nyní v Srbsku (Spasov et al., 2019). Maďarská populace se stále rozrůstá. Podle pozorování jsou na 10 km² dva až tři šakalí rodiny. Průměrná rodina zahrnuje rodičovský pár, štěňata a občas i mladé odrostlé potomstvo. V Zadunajské oblasti okolo jezera Balaton, která má plochu kolem 5000 km², je kolem 1000 až 1500 rodin s průměrným počtem členů 2,5 jedince. Odhad počtu jedinců v oblasti je ale v rozmezí 2500 až 15 000 kusů. Vhodné podmínky biotopu a malá konkurence ostatních šelem umožňují vysokou hustotu populace v jihozápadním Maďarsku. Mimo tuto oblast je výskyt šakala více řídký (Kemenczy et al., 2020). V Rakousku byl první, nejspíše potulný, jedinec pozorován již v roce 1980 (Arnold et al., 2012). První potvrzené pozorování je z roku 1987 ve Štýrsku, u jihovýchodních hranic Rakouska, sousedících s Maďarskem a Slovinskem (Pyšková et al., 2016). Během následujících let se počet pozorování zvýšil a do roku 2007 bylo pozorováno nebo usmrceno 17 jedinců. Někteří z nich byli i nedaleko hranic s Českou Republikou. V ten samý rok bylo

potvrzeno první rozmnožení šakala v zemi na pohraničí s Maďarskem, u Neziderského jezera. V roce 2009 bylo znovu potvrzeno (Arnold et al., 2012). Nyní jsou již populace v Rakousku ustálené (Pyšková et al., 2016). V Německu byl první jedinec pozorován v roce 1997. Od roku 2007 se podobně jako v Rakousku začali počty pozorování zvětšovat. Vždy šlo pouze ale o samostatné jedince (Böcker et al., 2023). V roce 2019 byl pozorován v národním parku Hainich, ve středu země (Huisman, 2019). První záznam teritoriálního chování je až z roku 2020. První záznam o rozmnožení je 19. 10. 2022, kdy byl na fotopasti pozorován mladý jedinec s jedním dospělcem. Pomocí genetického rozboru trusu bylo zjištěno, že v okolí se vyskytují jeho další tři sourozenci. Další záznamy od května do srpna potvrdily další nový vrh. Byla vyfocena kojící fena a dospělci se štěnětem. Všechna pozorování byla v oblasti úpatí pohoří Schwarzwald u začátku řeky Dunaje (Böcker et al., 2023).

Ze zemí sousedících s Českou republikou se do Polska dostal šakal nejpozději. První jedinec byl nalezen 13. 4. 2015, šlo o mrtvolu na pohraničí Německa a Polska (Pyšková et al., 2016). První pozorování rozmnožování v zemi je stejného roku, což naznačuje, že šakal se v Polsku vyskytoval mnohem déle než se předpokládalo, a založil ustálenou populaci. Jedinci byli pozorováni v celém Polsku myslivci, lesníci, byli vyfotografováni nebo byly nalezeny jejich mrtvoly a genetický materiál, například trus nebo srst. Mezi červenci 2015 a 2019 bylo v Polsku 15 potvrzených pozorování, z nich sedm byli uhynulí jedinci. Většina pozorování byla v nížinách, v blízkosti říčních údolí a na pobřeží Baltského moře s mozaikovitou krajinou s lesy, poli, loukami a mokřady. Všechny to jsou typické biotopy výskytu šakala obecného (Kowalczyk et al., 2020). To naznačuje, že druhu se podařilo nepozorovaně se rozšířit po většině Polska. Další důvod, proč je to více než pravděpodobné je to, že se objevil u Baltského moře již v roce 2013 (Paulauskas et al., 2018). Pro to aby se tam dostal, musela alespoň jedna z migračních vln projít přes Polsko. Právě říční toky mohou mít důležitou roli migračních koridorů, poskytující vodu, potravu a usnadňující migraci v člověkem ovlivněné krajině. První záznam o rozmnožení v Polsku je z druhé půlky srpna 2015. Pozorována byla čtyři odrostlá štěňata (juvenilní) a dále dva dospělí za soumraku na polích poblíž vesnice Biała Góra. Ta se nachází v oblasti Kwidzyn v Pomořském vojvodství, poblíž řeky Visla, pod Gdaňskou zátokou. Na podzim byli viděni znovu dva dospělí jedinci s třemi mladými. V srpnu 2017 bylo pozorováno dalších pět mladých. Bylo také zaznamenáno vytí skupiny, což poukazuje, že se skupina usadila a začala se teritoriálně projevovat (Kowalczyk et al., 2020). Roku 2017 dostal šakal obecný v Polsku právní status lovné zvěře s loveckou sezónou od 1. srpna do 31. prosince 2017, s odkladem do roku 2019. Jelikož ale nejsou známy skutečné počty jedinců v Polsku, mohl by jeho lov populaci uškodit. Je uveden ve směrnici EU směrnici 92/43 EHS, jako druh pro společnost zajímavý (species of community interest), a jeho stav by měl být udržovaný ve stavu příznivém pro ochranu druhu. Lov by mohl také ohrozit populaci chráněného vlka obecného, který je šakalovi vzhledem podobný a může s ním být zaměněn. Nejnovější záznam pozorování je z 15. 7. 2019. Byl to jedinec neznámého pohlaví zachycený na video u Korzeňe ve středním Polsku (Kowalczyk et al., 2020).

Na sever od Polska, v Pobaltí, bylo první nepotvrzené pozorování v roce 2011. První potvrzený jedinec byl pozorován v Estonsku 28. 2. 2013, rok poté byli dva uloveni v Litvě roku 2014. V Lotyšsku byl uloven první kus 7. 2. 2015 (Paulauskas et al., 2018). Litevští jedinci jsou geneticky příbuzní s jihovýchodní Evropskou populací, zatímco estonští jedinci jsou si bližší s kavkazskou populací, což poukazuje na oddělené vlny migrace, nejspíše z Ukrajiny a druhé z Chorvatska, přes Polsko a Slovensko (Spasov et al., 2019).

Odhaduje se, že evropská populace se pohybuje mezi 97 000 a 117 000 jedinci, ale jejich počet je nejspíše mnohem větší než se doposud předpokládá (lcie.org, 2023).



Obrázek 2.2: Rozšíření šakala obecného v Evropě. Zdroj: Vlastní práce, podkladová mapa National Geographic MapMaker, 2023

2.2.3 Rozšíření na Slovensku

První zmínky o šakalovi na Slovensku pochází ještě z dob Rakouska-Uherska v 19. století. V roce 1882 byl zastřelen nedaleko vesnice Debrö, 43 km od hranic s Maďarskem, a v roce 1892 byl pozorován poblíž vesnice Tarcál, kousek od Tokaje, která je přibližně 46 km od hranic, a v roce 1942 byl zastřelen u města Derecske, nedaleko města Debrecín, až 110 km daleko od hranic (Urban et al., 2020). Blízkost těchto záznamů k hranicím Slovenska poukazuje na možnost přítomnosti šakala na Slovensku dříve, než dokládají potvrzené

záznamy. Tyto nepotvrzené záznamy mohou také být jedním z vysvětlení, odkud se vzaly čtyři šakalí kožešiny ve sbírce v Bratislavě. Údajně byli zastřeleni na Žitném ostrově, 14 km od maďarských hranic, ale toto tvrzení se nedalo prokázat. První potvrzený jedinec byl zastřelen roku 1989 nedaleko vesnice Čierna, 6 km od východních hranic s Ukrajinou a Maďarskem. Nejspíše přišel právě z Maďarska. Další tři jedinci byli zastřeleni mezi lety 1995 a 1997 na jihu Slovenska. Záznamy potulných jedinců a i skupinek se poté byli ohlašováni po celé jižní části Slovenska, nejvíce v Podunajské, Juhoslovenské a Východoslovenské nížině a podél vodních toků. Řeky tekoucí jižním směrem do Maďarska, jako je Bodrog, Sajó, Ipeľ a Dunaj mohly usnadnit jeho šíření západním směrem. Podobný scénář je předpokládán v Polsku (Urban et al., 2020).

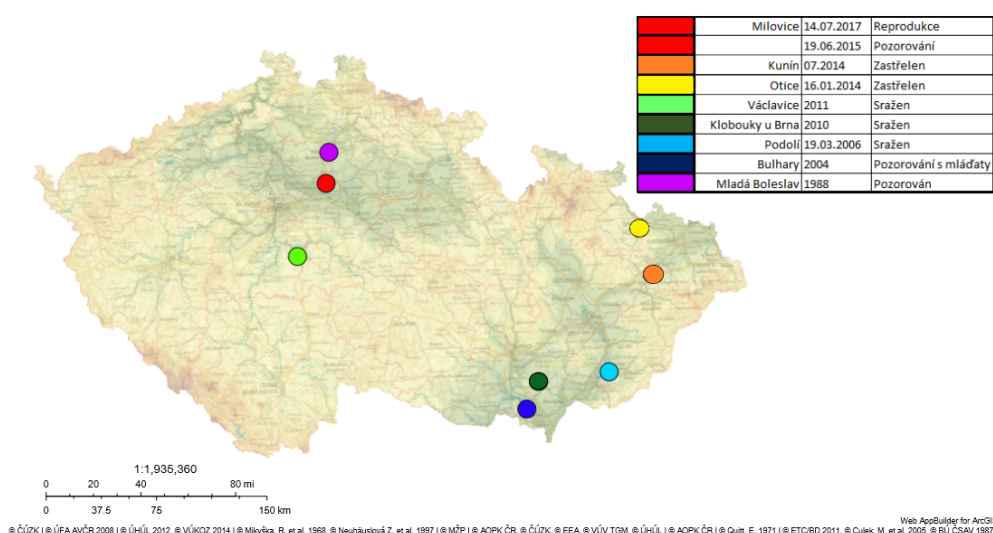
V dnešní době je rozšířen po celém Slovensku, s největší hustotou populace na prvotních místech migrace, tedy jihovýchodě země. Země má vysokou různorodost biotopů, od teplých nížin na jihu a východě, přes křoviny, lesy různého typu a pohoří Tater a ostatních hor. Mezi roky 2001 a 2009 byl šakal celoročně chráněn, jelikož o stavu druhu bylo známo pouze málo. V roce 2009 se stal lovným druhem s danou lovnou sezónou od září do ledna, která byla roku 2014 posunuta na dobu od srpna do konce února. Od zavedení povolení lovu se podle loveckých statistik počet šakala každoročně zvyšoval. V roce 2009 byli uloveni tři jedinci a osm jich bylo pozorováno, oproti tomu v roce 2019 bylo zastřeleno 44 jedinců a 444 jich bylo pozorovaných. To je přibližně 15× více než na počátku zavedení lovu. Šakal je zařazen ve slovenském červeném seznamu jako druh o kterém nejsou známy dostatečné údaje a kvůli tomu nemůže být ani zařazen jako ohrožený druh IUCN. Jelikož šakal přicestoval na území Slovenska samovolně, a nespadá pod definici invazního nepůvodního druhu, měl by být zařazen jako nový přirozený druh na Slovensku a měl by být adekvátně chráněn a jeho lov by měl být přispůsoben ekologii a populačnímu stavu (Urban et al., 2020).

Současný stav biodiverzity na slovenských nížinách a v zemědělských plochách je náchylný vůči možnému narušení šakalem. Je možné, že může působit jako škodná zvěř pro myslivce, protože může lovit mláďata vysoké zvěře, divokých prasat nebo pernatou zvěř. Mohou ohrozit, ohrožené druhy ptáků a drobných endemických obratlovců, a je třeba vzít v úvahu, že bude potřeba monitorovat jejich stavy a reakci na nový druh v ekosystému. Nedá se vyloučit možná kompetice s liškou obecnou, oba zaujímají podobné niky v ekosystému a jejich preferovaná potrava jsou drobní savci, i když přímá kompetice nemusí být nutná (J. Lanszki et al., 2006). Další možná konkurence je s invazním psíkem mývalovitým (*Nyctereutes procyonoides*), která je obdobná té s liškou. Na Slovensku se také vyskytují vrcholní predátoři. Jde o vlka obecného (*Canis lupus*), medvěda hnědého (*Ursus arctos*) a rysa ostrovida (*Lynx lynx*). Vrcholní predátoři povětšinou netolerují menšího šakala na svém území a buď ho vyženou, nebo zabijí. Působí tedy jako limitující faktor pro šíření šakala, převážně do horských a lesních oblastí, kde se vyskytují (Urban et al., 2020).

2.2.4 Rozšíření v České republice

V České republice byl šakal během let pozorován na Moravě a ve Středních Čechách, viz obrázek 2.3. Poprvé byl pozorován v květnu 1988 ve středních Čechách v okolí Mladé Boleslavi. První potvrzený jedinec byl však nalezen sražen až 19. března 2006, vedle silnice u vesnice Podolí, nedaleko Uherského Hradiště na Moravě. Další dva nalezení jedinci byli opět sraženi automobilem. První v roce 2010 u města Klobouky u Brna, druhý v roce 2011 u obce Václavice, nedaleko Benešova. Mezi lety 2004 a 2012 bylo několik nepotvrzených

pozorování z Moravy. V roce 2014 byli zastřeleni dva jedinci. Prvního, z 16. ledna 2014 u obce Otice, nebylo možné ověřit, a druhý byl zastřelen v červenci 2014 u obce Kunín. Poprvé bylo potvrzené živé zvíře zaznamenáno 19. června 2015. Jedinec byl vyfocen na fotopast poblíž města Milovice, přibližně 40 km od Prahy. Pozorované území bylo vzdáleno přibližně dva kilometry od nejbližší vesnice. Vegetace na území byla směs lesa a luk, nedaleko je golfové hřiště a letiště Milovice. Oblast je poměrně hustě osídlena. První fotografie byla pořízena 19.6.2015 v 8:51, poté bylo zvíře vyfoceno na dalších 57 fotografiích po dobu 10 měsíců, a to do května 2016. Je pravděpodobné, že šlo o jednoho dospělého jedince, nešlo však určit pohlaví. Zvíře se lehce lišilo od literárního standardu, a to lehce delšími končetinami a ušima, bílými skvrnami na levé přední tlapě a atypickým zimním zbarvením. Většina záznamů, celkem 49, byla pořízena v oblasti se stepi podobnou vegetací a křovisky hlohu (*Crataegus*) a trnky (*Prunus spinosa*). Pokryvnost keřů byla různorodá, se světlými i stinnými místy. Zbytek byl v opadavém lese. Jedinec byl pozorován převážně (61 %) v noci s nejvyšší aktivitou za soumraku a za úsvitu. Právě tehdy byl nejčastěji vyfocen jak provádí průzkumné chování kolem nory (Pyšková et al., 2016).



Obrázek 2.3: Zaznamenané pozorování šakala obecného v ČR. Zdroj: Vlastní práce, podkladová mapa Přírodní poměry z AOPK ČR, 2023

První možný výskyt mláďat v České republice je v roce 2004, kdy byla nahlášena samice s mláděty poblíž obce Bulhary, nedaleko Mikulova a 9 km daleko od rakouských hranic. Pozorování ale nebylo potvrzeno. První potvrzené pozorování reprodukce v zemi bylo 14. července 2017, v oblasti opuštěného vojenského prostoru Milovice-Mladá, na stejném místě kde by poprvé pozorován (Pyšková et al. 2016). Šlo o první rozmnožení mimo oblast Panonské pánve. Oblast je rovinatá, bez výrazné výškové členitosti, a mozaikou opadavých a jehličnatých stromů, luk a různými sukcesními stádii. Dále zde rostly předem zmíněný hlohy, střemcha obecná (*Prunus padus*) a divoká růže (*Rosa* sp.). Má charakter podobný stepi, či lesostepi, který je udržován pomocí introdukovaných velkých býložravců, zubrem evropským (*Bison bonasus*), praturem (*Bos primigenius*) a exmoorským pony (*Equus caballus*) spolu s ovci a skotem. Části prostoru jsou také často narušovány těžkým vojenským vybavením, tanky, výbušninami a terénními automobily. Okolo území jsou zemědělské plochy a orná pole, na kterých se nejčastěji pěstují obilniny, řepka a kukuřice.

Z ostatních šelem se zde vyskytuje liška obecná (*Vulpes vulpes*) a jezevec lesní (*Meles meles*), oba si hloubí nory, které může šakal využít. První ukazatel toho, že se šakal v oblasti rozmnožil, bylo pozorování samice s viditelnými, plnými struky 28. června 2017. Jedinci už byli pozorováni dříve, 30. října 2015 a 12. března 2016. Přítomnost mláďat byla potvrzena 14. července 2017, byla vyfocena fotografem Vojtěchem Lukášem. Štěňata byla poté dále vyfocena fotopastmi od půlky července do prosince, kolem jarní tůňky, kde se očividně šakali často zdržovali. Celkem šlo o šest mláďat, s nimi byl pozorován jeden dospělý jedinec, pravděpodobně samec. Tato rodina je vzdálena až 300 km od nejbližšího známého místa reprodukce ve východním Rakousku, dříve zmíněného Neziderského jezera. Krajina Polabské nížiny je velmi podobá moravským úvalům a Panonské nížině na Slovensku, Maďarsku a Srbsku. Je od nich oddělená Českomoravskou vrchovinou, kterou musel překonat aby se dostal k Labi (Jirků et al., 2018). Mohl pro to například využít povodí řek, nebo silniční komunikace (Kowalczyk et al., 2020).

3 Diskuze

Šakal obecný je druh velmi dobře vybaven pro kolonizaci na nových území. Jako psovitá šelma je schopný cestovat na dlouhé vzdálenosti (Macdonald et al., 2004). Protože jde o všežravce, je schopen využít velkou škálu různorodé potravy a upravit svůj jídelníček podle ročního období a dostupné potravy (Lanszki et al., 2022). K tomu je přidána jeho schopnost požírat mršiny a lidský odpad. Mrchožroutství je pro šakala velmi užitečná vlastnost, jelikož jde o druh potencionálně synantropní, a v okolí lidských sídel je schopen najít nezanedbatelnou část potravy. Kvůli jeho malému vzrůstu a ostražitosti se téměř nikdy nedostává do přímého konfliktu se lidskou populací a jeho pytláctví na hospodářských zvířatech není o nic větší než to od lišky (Ćirović et al., 2016). Jeho hlavní doba aktivity ho také odděluje od člověka i časově, jelikož je aktivní v podvečerních a brzkých ranních hodinách (Pyšková et al., 2016). Není proto divu, že je schopen se šířit skrze Evropu nepozorován, a většina důkazů o jeho výskytu jsou mrtví, nejčastěji sražení nebo zastřelení jedinci. Vzhledem k jeho podobnosti s liškou obecnou (Ernst, 2018), je obtížné pozorovat a předvídat jeho migraci.

Jeho preferovaný biotop je směs křovisek, luk a zemědělských ploch (Macdonald et al., 2004). V Evropě zabírají zemědělské plochy přibližně 39 % půdy (Eurostat, 2021). V takové kulturní krajině se vyskytuje jeho oblíbená kořist, hlodavci a drobní obratlovci (Lanszki et al., 2022). I přes to, že podle literatury, se straní chladným oblastem, které mají vysoký úhrn sněhu (Spasov et al., 2019), se vyskytuje na pobřeží Baltského moře, které má průměrnou roční teplotu kolem 7 °C, přestože v posledních teplota stoupá (worldbank.org, 2023). Průměrná zimní teplota je nižší jak 3 °C, se sněhovou pokrývkou o výšce 12 cm. Tato zima trvá téměř 4 měsíce a měla by fungovat jako limitní faktor pro jeho výskyt (weatherspark.com, 2023a), což ale ne úplně odpovídá dosavadnímu pozorování. Také se vyhýbá rozsáhlým lesům, strmým kopcům a horám (Spasov et al., 2019).

Možných důvodů pro šíření šakala po Evropě je několik. Změny v zemědělských technologiích a využití půdy, stavba silničních sítí, pronásledování vlka, absence vztekliny a narušený nebo neúplný ekosystém, či jejich kombinace mohly vytvořit místo v ekosystému, kterého šakal ochotně využil. Vliv klimatických změn na jeho šíření prozatím nebyl přímo dokázán, ale je pravděpodobný, a navíc se vztahuje spíše na nejnovější migrace na sever. Žádný z vyjmenovaných důvodů by nejspíše nebyl schopen způsobit rychlý nárůst a šíření šakala, které právě probíhá (Krofel et al., 2017).

Pro šíření skrze Evropu šakalovi zbývají pouze dva možné směry kudy by se mohl dál rozšiřovat. A to na jihozápad, přes Benelux, do Francie, nebo dále na sever. Podle vzorů jeho pohybů při původním i nedávném rozšíření po Evropě, se dá alespoň hrubě předpovědět možná trasa.

Na západě byli pozorováni jedinci v Nizozemsku (wur.nl, 2016) a ve středním a jihozápadním Německu (Böcker et al., 2023). Na jih Německa se dostal nejspíše podél

Dunaje. Tím se mu podařilo obejít rakouskou část Alp a tím i největší přírodní překážku oddělující ho od západní Evropy. Při cestě na západ může jít dvěma způsoby. Severozápadním směrem, podél pobřeží Severního moře a kanálu La Manche, tímto způsobem obejde Ardennské hory a bude mít volnou, přímou cestu do Francie. Druhá možná cesta je jihozápadně, podél řeky Rýn. Od té je už teď nedaleko reprodukční skupina (Böcker et al., 2023), a řeka by mohla dovolit šakalovi se dostat i do Švýcarska. Na západě řeka protéká přes východní hranici Francie a je velmi blízko řece Rhône. Nakonec je tedy možné, že se do Francie dostane ze tří směrů, severně ze zemí Beneluxu, z východu z Německa kolem hor Vogéz, a podél Rhône na jihu. Tato hypotéza je i podpořena pozorováním šakala v roce 2017, ve francouzském Horním Savojsku, u pohoří Chablais, nedaleko Ženevy. Zvíře bylo zachyceno na fotopast (FERUS, 2018) a do oblasti se nejspíše dostal přes Švýcarsko z oblasti jihozápadního Německa, kde již je potvrzena reprodukce (Böcker et al., 2023). V roce 2023 byl viděn i v Bretani (Cudennec-Riou, 2023), nejzápadnější části Francie a více jak 600 km od Savojska. Při cestě na jih se musí vyhnout Francouzskému středohoří. Nejspíše bude cestovat podél Lvího zálivu a dokud nedorazí by do Akvitánské pánve. Tato oblast je velmi teplá, suchá s rozvinutou zemědělskou krajinou, která by mohla být pro šakala velmi vyhovující.

Cesta dále na jih, do Španělska a Portugalska je z velké části zatarasená Pyrenejským pohořím. Šakal je může obejít pobřežím na západě, ale pravděpodobnější je, že dorazí přes pobřeží Costa Brava na východě. Poté se může volně šířit po zbytku Iberského poloostrova. Šakal je zvyklý na suché a teplé podnebí z Turecka, Balkánu a Chorvatska (Spassov et al., 2019) a španělská krajina by mu neměla dělat problém.

Vytvořit odhad šíření šakala do severní Evropy je složitější. I když by se šakal měl spíše vyhýbat chladným oblastem (Spassov et al., 2019), jeho výskyt v Pobaltí (Paulauskas et al., 2018), a možný výskyt v srdci Švédska (O. C. Banea et al., 2021), zpochybňuje fakt, že by sníh a chlad byly limitní faktory jeho rozšíření. Na druhou stranu je ale také možné, že cestu do Švédska podnikl v době ne tak chladné zimy. I když data teplot z roku 2022 a dříve spíše ukazují střídání chladných a mírnějších zim, než jejich postupné oteplování (weatherspark.com, 2023b). Z jednoho možného pozorování se však nedá doposud posoudit šance jeho příchodu do Skandinávie. V případě Britských ostrovů se přes průliv šakal v podstatě nemá šanci dostat a musel by být zavlčen člověkem.

Celá západní Evropa je protkaná hustou říční sítí a její krajina je z velké části využívaná k zemědělství (eea.europa.eu, 2023a), a právě v takové krajině se šakalovi očividně daří (Šálek et al., 2014). Vlk na většině území Evropy stále chybí a drží se na okrajových a nepřístupných místech (Kaczensky et al., 2021). Jeho minimální přítomnost by tedy, kromě území která obývají, mohl ovlivňovat jeho šíření jen občasné. Se zvětšujícím se dopadem globálního oteplování a změny klimatu je také možné, že dříve nedostupné lokality se šakalovi uvolní, nebo naopak z některé oblasti udělá neobyvatelné. Podle rychlosti šíření šakala doposud (Spassov et al., 2019), je možné, že se šakal objeví ve Francii do 20 let, ve Španělsku možná později. Pokud se ale budou brát jedinci doposud pozorovaní v západní Evropě jako usedlí, mohlo by to být mnohem dříve.

Prozatím nepatří mezi chráněné druhy jak v České republice, v Evropské Unii a ani IUCN ho řadí mezi málo dotčené druhy. V Maďarsku je loven od roku 2009, stejně i na Slovensku. V České republice je jeho lov povolen pouze za povolení orgánů ochrany přírody, protože podle zákona č. 449/2001 Sb. O myslivosti není řazen mezi zvěř ani mezi zvířata nežádoucí v přírodě. Avšak včasná prevence a naplánování, jak se Evropská unie vyrovná se svojí novou šelmou a jejího místa v ekosystému, může mít vliv na to, jestli bude

mít jeho přítomnost v evropské krajině pozitivní, nebo negativní následky. Co se týče České republiky, pokud šakal zdomácní na území země a jeho populace budou dostatečně velké, měl by být šakal dán pod celoroční lov, podobně jako liška obecná (Ernst, 2018). Druhá možnost je nastavit dobu lovu, podobně jako Slovensko (Urban et al., 2020). Jeho stav by se měl udržovat na přijatelné úrovni, ale neměl by být pronásledován. Jelikož se šakal dostal na svá nová území z vlastní iniciativy, měl by být na nových územích považován za druh přirozeně se vyskytující a za novou součást ekosystému.

V České republice nemá šakal žádné překážky, které by mu měly zabránit v dalším rozšíření. Typická česká krajina je protkaná vesnicemi, poli a loukami. Tento typ krajiny je velmi vhodný pro šakala. Na polích a loukách je pro něj dostatek potravy, lidská sídla mohou být také možným zdrojem. Zároveň je v krajině zastoupení různých křovin, mezí, stromořadí a drobných lesíků, které mu slouží jako úkryt (Spasov et al., 2019). To platí především v nižších nadmořských polohách, ale z jeho nově obývaných areálů vyplývá, že je schopen se vyrovnat i s vyššími a chladnějšími oblastmi (Paulauskas et al., 2018).

Kromě člověka nebo případně psa, nemá šakal v republice žádného přirozeného nepřítele, který by reguloval jeho počet (Spasov et al., 2019). I když se vlk do země pomalu vrací, zůstává prozatím na horách poblíž hranic. Vlkem obsazené oblasti jsou také nevhodné pro šakala, jde převážně o lesy všech typů a horské louky (AITOM, 2023). Jelikož šakal má tendenci cestovat podél řek (Kowalczyk et al., 2020) a vyhýbat se oblastem s vyšší nadmořskou výškou (Spasov et al., 2019), obzvláště při jeho migraci, jsou vlci ve svém současném stavu pro šíření šakala téměř bezvýznamní. Možná tvorba hybridů s domácím psem také není velká. V české republice nejsou velké počty toulavých psů, se kterými by se mohl křížit. Je též možné, že jedinci, kteří přišli na území České republiky byli kříženci se psem (Galov et al., 2015). Jaký by tato změna genotypu měla vliv na šíření šakala není možné říci.

Šakal se po České republice může šířit několika různými způsoby. Zaprvé, je velmi pravděpodobné, že oblast kolem Milovic a Lysé nad Labem se stane populačním centrem, ze kterého se šakali budou dále šířit po republice. Krajina je typická řepařská oblast s teplými zimami, plochým reliéfem a porostlá vegetací pro šakala ideální, křovisky a travinami. Šakal byl pozorován v opuštěném vojenském prostoru, nedaleko pastevní rezervace, která se snaží napodobit krajinu lesostepi, což je perfektní biotop pro šakaly (Pyšková et al., 2016; Jirků et al., 2018) a není tedy divu, že se rodina usadila právě zde. I když je možné, že tento příklad reprodukce je pouhá výjimka. To, že se šakal rozmnožil i v Německu (Böcker et al., 2023) a Polsku (Kowalczyk et al., 2020), je velmi silný důkaz toho, že je to pouze první krok k trvalému rozšíření v republice.

Pokud tedy budeme brát Milovice jako ohnisko šíření, má šakal několik možností kudy se rozšířit. Pravděpodobně nejprve obsadí zbytek Polabské nížiny a České tabule, od Českomoravské vysočiny na východě, až po Krušné hory na západě. Na severu mu překáží Lužické a Jizerské hory a Krkonoše. I když se v nich vyskytují vlci, jejich vliv není jasný. Podle záznamů z Polska je velmi pravděpodobné, že šakal bude putovat podél řek. Jejich koryta tvoří přírodní koridory, které usnadňují průchod terénem za stálého přístupu k vodě (Kowalczyk et al., 2020). Mezi takové řeky patří například Jizera, Orlice a Ploučnice, které pramení na severu a mohou šakala navádět stejným směrem. Poté je tu samozřejmě Labe, která spolu se svými mnoha přítoky tvoří síť, po které by šakal neměl mít problém cestovat.

Je otázkou, zda druh nejdříve obsadí okolí Labe a populace zde zůstane dokud se nezaplní většina dostupných teritorií, nebo jestli bude migrovat na dlouhé vzdálenosti i při dostupných lokalitách v nedalekém okolí. I když šakal může cestovat na dlouhé vzdálenosti

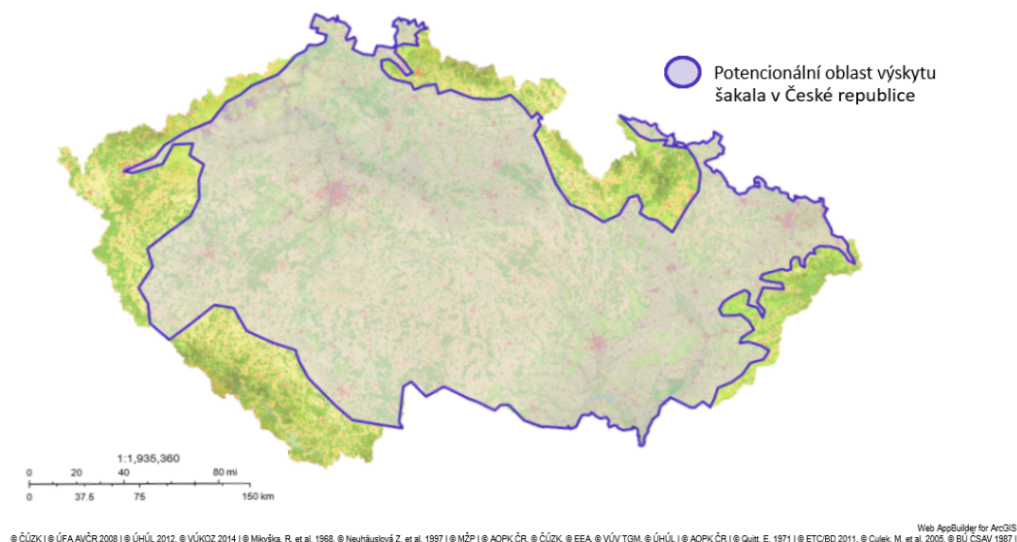
(Pyšková et al., 2016), neznamená to, že je to pravidlem. Je možné, že při dostatku vhodných stanovišť v blízkém okolí se raději usadí než aby se toulal. Kromě krajinných a ekologických faktorů, bude mít ale vliv i člověk. Je možné, že lokální staveniště, nebo výstavba nové silniční komunikace může upravit šakalovu dráhu migrace a natočit ji směrem, kudy by se sám od sebe nevydal. Každopádně, další dvě hlavní cesty, kterými by se mohl dále vydat, je na západ a na jih. Oběma směry tečou velké řeky, Ohře a Vltava, podél kterých jsou podmínky stále podobné těm v Polabí. Je možné, že například podél Ohře je pro šakala krajina ještě vhodnější. Je zde sucho (chmi.cz, 2023), a mezi poli jsou zde časté porosty keřů a mezí. Na jihu je scénář podobný. I když krajina je více zalesněná, nejde většinou o velké lesní plochy (eea.europa.eu, 2023b), kterým by se musel vyhýbat. Zajímavé území pro šakala by mohla být oblast CHKO Třeboňska. Je to nížinná pánev, protkaná soustavou rybníků, luk, polí a mokřadů. Toto prostředí by mohlo být ideální pro šakalův výskyt. Je zde také hojnost potravy, jak hlodavců tak vodního ptactva. Vzhledem k tomu, že zde často hnízdí i vzácné a ohrožené druhy, které již ohrožují lišky obecné (Lanszki et al., 2006), se může stát, že by nátlak dvou predátorů nevydržely. Na základě výše uvedených informací je pravděpodobné, že s výjimkou Krušných hor a Šumavy má potenciál obsadit většinu území Česka (eea.europa.eu, 2023b).

I když bude jen otázkou času, než se dostane z Česka na Moravu, je vysoká šance, že se na východě země vytvoří samostatná populace. Je velmi pravděpodobné, že je již přítomna, ale nebyla doposud detekována, nebo byli nalezení jedinci považováni za potulné. Jižní Morava je obklopena šakalími populacemi, z východu na Slovensku (Urban et al., 2020), a z jihu Rakouskem a Maďarskem (Pyšková et al., 2016). V Maďarsku a Slovensku jsou populace již zdomácnělé, a v Rakousku byla potvrzena reprodukce již v roce 1987 (Pyšková et al., 2016) je více než pravděpodobné, že alespoň na východě a jihu Rakouska je šakal již ustálený. Nehledě na to, že je rakouská jižní hranice nedaleko jádrové chorvatské populace.

Další důvod, proč je nepravděpodobné, že se na Moravě nevytvořily nové usedlé skupiny je fakt, že jedinci byli pozorováni jak na jihu u pohraničí, tak na severu ve Slezsku u polských hranic. Nížiny moravských úvalů spolu s moravskou bránou mohou působit jako koridor směrem na sever do Polska, podél řek Moravy, Bečvy a Odry. Avšak bylo by zvláštní, že by toulaví jedinci, hledající vlastní teritorium nevyužili biotopů, které mají po cestě. Morava je silně zemědělsky využívána (eea.europa.eu, 2023b), s teplým klimatem (chmi.cz, 2023), které by šakalovi mělo vyhovovat. Jako možné vysvětlení by bylo porovnání s polskou a německou populací. Kde bylo pozorováno pouze pár potulných jedinců, a následně byla zjištěna reprodukce vzdálená daleko od hranic. Případ Milovic je velmi podobný právě s nedávným německým, kde po pozorování toulavých jedinců po celé zemi bylo zjištěna reprodukce v oblasti vzdálené od hlavních šakalích populací. Je pravděpodobné, že tvořící se šakalí populace byla nepozorovaná až do teď. Po potvrzení výskytu nových šakalích populací bylo by zajímavé provést genetické analýzy a zjistit, z jakého zdroje se jedinci vzali, jestli přišli z Maďarska a Slovenska, nebo jestli pocházejí z Polska a Německa.

Také je potřeba nově počítat s možností imigrace z Polska, Rakouska a Německa. Ať už se šakalí populace začne rozšiřovat ze Středních Čech, nebo z Moravy, výskyt tohoto druhu je v podstatě nevyhnutelný. Valná většina České Republiky (eea.europa.eu, 2023b) má potenciál být novým šakalím územím, viz obrázek 3.1. Muselo by dojít k drastické změně využití krajiny, podnebí, nebo ke změnám v šakalích populacích, například epidemii onemocnění, aby se postup šakala Českou republikou zastavil. Šakal bude neodvratně

novým druhem v české přírodě a společnost by měla být připravena na možné následky, které s tím přicházejí, aby zbytečně nedošlo k možné ekologické újmě.



Obrázek 3.1: Možná budoucí plocha výskytu šakala obecného v ČR. Zdroj: Vlastní práce, podkladová mapa Přírodní poměry z AOPK ČR, 2023

Šakal by se mohl zařadit to podobné niky jako je liška obecná. Jelikož mu v Evropě chybí přirozený predátor (Šálek et al., 2014), je zde riziko, že se jeho populace mohou přemnožit nad ekosystémem únosnou míru. Při zavedení lovné doby by se však měly jeho stavy udržet alespoň částečně pod kontrolou (Ernst, 2018). Možný lov je ale podmíněn dostatečnými informacemi o stavu populací. Jelikož šakal je opatrná šelma, získání povědomí o jejich množství je obtížné (Spassov et al., 2019).

Právní status šakala je také otázka, která se bude muset v blízké době vyřešit. Jelikož šakal nebyl do západní Evropy introdukován člověkem, ale přicestoval sám, nespadá pod definici invazního nepůvodního druhu vydanou Mezinárodním svazem ochrany přírody (IUCN) (Pyšková et al., 2016). Dále spadá pod Úmluvu o biologické rozmanitosti (CBD) z roku 1992, pod Bernskou úmluvu z roku 1979, a pod Směrnici Evropské unie (EU) 92/43 EHS z roku 1992, O ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Tyto úmluvy provádí členské země problematikou a limitují možné rozhodnutí národních úřadů týkajících se nového výskytu šakala na jejich území. Šakal není chráněn Úmluvou o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin z roku 1973 (CITES) ani Úmluvou o ochraně stěhovavých druhů volně žijících zvířat z roku 1979 (CMS) (Trouwborst et al., 2015). Šakal by se mohl zařadit to podobné niky jako je liška obecná. Jelikož mu v Evropě chybí přirozený predátor (Šálek et al., 2014), je zde riziko, že se jeho populace mohou přemnožit nad ekosystémem únosnou míru. Při zavedení lovné doby by se však měly jeho stavy udržet alespoň částečně pod kontrolou (Ernst, 2018). Možný lov je ale podmíněn dostatečnými informacemi o stavu populací. Jelikož šakal je opatrná šelma, získání povědomí o jejich množství je obtížné (Spassov et al., 2019). Jelikož jde o divoké zvíře, v České republice se ho také týká Zákon č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny.

Závěr

Je velice pravděpodobné, že se šakal obecný stane novou šelmou v evropské krajině. Za předpokladu, že se ekologické a klimatické podmínky výrazně nezmění, mohl by se dostat do každé země na jih od Skandinávie. Jeho biotop výskytu je směs zemědělských ploch, luk, křovisek a malých lesních ploch (Šálek et al., 2014). Tyto biotopy zauímají velkou část plochy Evropy, a jsou přítomny ve všech zemích Evropské unie v různém zastoupení (eea.europa.eu, 2023a). Jeho preferovaná strava jsou hlodavci, mršiny a odpadky, což by z něj mohlo udělat nový synantropní druh.

Jeho dopad na evropský ekosystém je prozatím neznámý. Průzkumy jsou převážně prováděny v oblasti Balkánského poloostrova, ale zde je šakal původní druh a jeho ekosystémové interakce nelze přímo aplikovat na ty v nových územích. I když jeho celkový dopad na nových územích je prozatím neznámý, samotný fakt, že nejsou hlášena žádná velká narušení lokálních ekosystémů poukazuje na to, že alespoň v současných počtech příliš neškodí. Kromě vlivu na ekosystém jako celek, nebo na ohrožené druhy, je přímým konkurentem s liškou obecnou. Jelikož je šakal větší a silnější druh, je zde potenciál utlačování a vyhánění lišky z jejích teritorií a její vytlačení do zalesněných oblastí. Oba jsou to ale všežravci a je možné, že si druhy rozdělí zdroje dostupné potravy. Opět ale není dostatek informací o jejich soužití pro vytvoření jednoznačného závěru. Na lovné zvěři nejspíše škodí minimálně, a pokud ano, tak se soustředí spíše na jejich mláďata (Lanszki et al., 2006).

Vliv vlků na šakalí populace je možný, a nejspíše by jejich přítomnost odrazovala šakaly od výskytu na stejných územích na kterých mají vlci svoje teritoria, nebo z oblastí poblíž jejich teritorií. Bohužel stavy vlků v Evropě jsou nízké, a populace jsou na okrajových územích (Kaczensky et al., 2021). Vztah šakala a vlka v současné krajině je však málo prozkoumán a je možné, že druhy by spolu mohli žít alespoň v částečné sympatrii.

Šakal má také vysoký potenciál šíření zootických nemocí a parazitů. Spolu s liškou a domácím psech si mohou navzájem předávat onemocnění, a působit jako rezervoár nemocí mezi divokými zvířaty. Další epidemické riziko je možnost dotažení vztekliny do nyní vztekliny prostých zemí a v zemích, kde se šakal objeví, budou nejspíš muset být provedeny nové vlny vakcinace divokých šelem (Kemenszky et al., 2020). Endoparaziti šakalů jsou stejní jako u lišky obecné a ostatních psovitých. Až na možné zavlečení vlasovců *Dirofilaria* do západních zemí (Veronesi et al., 2023) a jeho funkci jako další rezervoár nemocí, by v parazitálním složení evropských šelem nemělo dojít ke změnám (Veronesi et al., 2023).

Výskyt šakala v České republice je nevyhnutelný. Šakal se nyní objevil a reprodukoval ve všech sousedních zemích (Böcker et al., 2023; Kowalczyk et al., 2020; Pyšková et al., 2016), a také přímo ve středu republiky (Jirků et al., 2018). Na Slovensku je šakal od roku 2009 lovnou zvěří a je brán jako původní druh (Urban et al., 2020). Je zajímavé, že u nás bylo

pozorováno relativně málo jedinců i přes to, že z jižních zemí nejspíše stále imigrují jedinci směrem na sever a západ, zároveň se zvířaty z Německa a Polska. Nedostatek pozorování je nejspíše způsoben nedostatečným zájmem veřejnosti. Jelikož u nás šakal není aktivně vyhledáván, může se jeho přítomnost zjistit pouze náhodou při jiných pozorováních, při nalezení uhynulého jedince, nebo jeho zastřelení. Vzhledem k tomu, že se brzy nejspíše zařadí do české fauny, by mu měla být věnována větší pozornost a měly by být vypracovány strategie jak s tímto novým druhem dále zacházet.

Seznam použitých zdrojů

- AITOM, 2023. *Vlci v české přírodě | Návrat vlků* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.navratvlku.cz/o-vlkovi-historicke-a-soucasne-rozsireni/>.
- ARNOLD, Janosch; HUMER, Anna; HELTAI, Miklós; MURARIU, Dumitru; SPASSOV, Nikolai; HACKLÄNDER, Klaus, 2012. Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe: European status and distribution of the golden jackal. *Mammal Review*. Roč. 42, č. 1, s. 1–11. Dostupné z DOI: 10.1111/j.1365-2907.2011.00185.x.
- BANEA, Ovidiu, 2015. What about golden jackals in southern parts of Sweden and Finland? Another dispersal strategy of the golden jackal to the Baltic Sea Coast, Denmark and Germany [online] [cit. 2023-04-10]. Dostupné z DOI: 10.13140/RG.2.1.3052.8487.
- BANEA, Ovidiu C.; GRIDAN, Alex, 2021. *GOJAGE blog: The Jackal from Rome on the way to Stockholm. The Lady Wolf from Sweden is waiting the Jackal from Rome* [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <http://gojage.blogspot.com/2021/02/the-golden-jackal-uses-human.html>.
- BÖCKER, Felix; WEBER, Hannah; COLLET, Sebastian, 2023. First documentation of golden jackal (*Canis aureus*) reproduction in Germany. *Mammal Research*. Roč. 68, č. 2, s. 249–252. Dostupné z DOI: 10.1007/s13364-022-00666-y.
- CASTELLÓ, Jose R., 2018. Canids of the world: wolves, wild dogs, foxes, jackals, coyotes, and their relatives. In: Princeton, NJ: Princeton University Press, s. 20, 112–115, 134–135, 226–259. Princeton field guides. ISBN 9780691183725.
- CDC.GOV, 2019a. *Dirofilariasis* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/dpdx/dirofilariasis/index.html>.
- CDC.GOV, 2019b. *Trichinellosis - Epidemiology & Risk Factors* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/parasites/trichinellosis/epi.html>.
- ĆIROVIĆ, Duško; PENEZIĆ, Aleksandra; KROFEL, Miha, 2016. Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-dominated landscapes. *Biological Conservation*. Roč. 199, s. 51–55. Dostupné z DOI: 10.1016/j.biocon.2016.04.027.
- CUDENNEC-RIOU, Valérie, 2023. *Un chacal doré observé pour la première fois en Bretagne* [online]. [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.letelegramme.fr/bretagne/la-bretagne-ses-loups-et-son-chacal-dore-12-02-2023-13277627.php>.

- CUNZE, Sarah; KLIMPEL, Sven, 2022. From the Balkan towards Western Europe: Range expansion of the golden jackal (*Canis aureus*) – A climatic niche modeling approach. *Ecology and Evolution*. Roč. 12, č. 7. Dostupné z DOI: 10.1002/ece3.9141.
- EEA.EUROPA.EU, 2023a. *Analysis of changes in European land cover from 2000 to 2006 — European Environment Agency* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/land-cover-2006-and-changes-1>.
- EEA.EUROPA.EU, 2023b. *Czech Republic — European Environment Agency* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/land-cover-2006-and-changes/czech-republic>.
- ERNST, Martin, 2018. Šakal obecný (*Canis aureus*). *Myslivost*. Roč. 7/2018, s. 30. Dostupné také z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2018/Cervenec-2018/Sakal-obecny-Canis-aureus>.
- EUROSTAT, 2021. *Land use statistics* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Land_use_statistics.
- FERUS, Sandrine Andrieux association, 2018. *Le chacal doré est arrivé en France !* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.ferus.fr/actualite/le-chacal-dore-est-arrive-en-france>.
- GALOV, Ana; FABBRI, Elena; CANIGLIA, Romolo; ARBANASIĆ, Haidi; LAPA-LOMBELLA, Silvana; FLORIJAČIĆ, Tihomir; BOŠKOVIĆ, Ivica; GALAVERNI, Marco; RANDI, Ettore, 2015. First evidence of hybridization between golden jackal (*Canis aureus*) and domestic dog (*Canis familiaris*) as revealed by genetic markers. *Royal Society Open Science*. Roč. 2, č. 12, s. 150450. Dostupné z DOI: 10.1098/rsos.150450.
- GUIMARAES, Nuno; BUČKO, Jozef; SLAMKA, Marián, 2021. At the table with the big three carnivores - a sympatric occurrence of the golden jackal with bear, wolf and lynx captured on a camera trap in Slovakia. *European Journal of Ecology*. Roč. 7, č. 1. Dostupné z DOI: 10.17161/euroj ecol.v7i1.14655.
- HEPTNER, V.G.; NAUMOV, N.P. (ed.), 1998. Mammals of the Soviet Union: in three volumes. Vol. 2, Pt. 1a: Sirenia and Carnivora: (sea cows; wolves and bears). In: Enfield, New Hampshire: Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., s. 129–131, 146, 151, 155–156. ISBN 9781886106819.
- HOFFMANN, Michael; ARNOLD, Janosch; DUCKWORTH, J. William; JHALA, Yadvendradev; KAMLER, Jan F.; KROFEL, Miha, 2018. IUCN Red List of Threatened Species: *Canis aureus*. *IUCN Red List of Threatened Species*. Dostupné z DOI: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T118264161A163507876.en..>
- HUISMAN, Nick, 2019. *First golden jackal in Hainich National Park, Germany* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://wilderness-society.org/first-golden-jackal-in-hainich-national-park-germany/>.
- CHMI.CZ, 2023. *Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Mapy charakteristik klimatu* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>.

- JIRKŮ, Miloslav; DOSTÁL, Dalibor; ROBOVSKÝ, Jan; ŠÁLEK, Martin, 2018. Reproduction of the golden jackal (*Canis aureus*) outside current resident breeding populations in Europe: evidence from the Czech Republic. *Mammalia*. Roč. 82, č. 6, s. 592–595. Dostupné z DOI: 10.1515/mammalia-2017-0141.
- KACZENSKY, Petra; LINNELL, John D.C.; HUBER, Djuro; VON ARX, Manuela; ANDREN, Henrik; BREITENMOSER, Urs; BOITANI, Luigi, 2021. *Distribution of large carnivores in Europe 2012 - 2016: Distribution maps for Brown bear, Eurasian lynx, Grey wolf, and Wolverine* [online]. Dryad [cit. 2023-04-16]. Dostupné z DOI: 10.5061/DRYAD.PC866T1P3. Type: dataset.
- KEMENSZKY, Péter; JÁNOSKA, Ferenc; NAGY, Gábor; CSIVINCSIK, Ágnes, 2020. Rabies control in wildlife: the golden jackal (*Canis aureus*) requests for attention – a case study. *Acta Agraria Kaposváriensis*. Roč. 24, č. 2. Dostupné z DOI: 10.31914/aak.2441.
- KOWALCZYK, Rafał; WUDARCZYK, Michał; WÓJCIK, Jan M.; OKARMA, Henryk, 2020. Northernmost record of reproduction of the expanding golden jackal population. *Mammalian Biology*. Roč. 100, č. 1, s. 107–111. Dostupné z DOI: 10.1007/s42991-020-00009-x.
- KROFEL, Miha; GIANNATOS, Giorgos; ČIROVIČ, Duško; STOYANOV, Stoyan; NEWSOME, Thomas, 2017. Golden jackal expansion in Europe: a case of mesopredator release triggered by continent-wide wolf persecution? *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*. Roč. 28, č. 1. Dostupné z DOI: 10.4404/hystrix-28.1-11819.
- LANSZKI, J.; HELTAI, M.; SZABÓ, L., 2006. Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Canadian Journal of Zoology*. Roč. 84, č. 11, s. 1647–1656. Dostupné z DOI: 10.1139/z06-147.
- LANSZKI, József; HAYWARD, Matt W.; RANC, Nathan; ZALEWSKI, Andrzej, 2022. Dietary flexibility promotes range expansion: The case of golden jackals in Eurasia. *Journal of Biogeography*. Roč. 49, č. 6, s. 993–1005. Dostupné z DOI: 10.1111/jbi.14372.
- LCIE.ORG, 2023. *Golden jackal* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.lcie.org/Largecarnivores/Goldenjackal.aspx>.
- MACDONALD, David W.; SILLERO-ZUBIRI, Claudio (ed.), 2004. The biology and conservation of wild canids. In: Oxford ; New York: Oxford University Press, s. 5, 7–8, 10, 14, 39, 88, 123–125. Oxford biology. ISBN 9780198515555 9780198515562.
- PAULAUSKAS, Algimantas; RAŽANSKĖ, Irma; RADZIJEVSKAJA, Jana; NUGARAITĖ, Dovilė; GEDMINAS, Vaclovas, 2018. The golden jackal *Canis aureus* – a new species in the Baltic countries. *Biologija*. Roč. 64, č. 3. Dostupné z DOI: 10.6001/biologija.v64i3.3825.
- PYŠKOVÁ, Klára; STORCH, David; HORÁČEK, Ivan; KAUZÁL, Ondřej; PYŠEK, Petr, 2016. Golden jackal (*Canis aureus*) in the Czech Republic: the first record of a live animal and its long-term persistence in the colonized habitat. *ZooKeys*. Roč. 641, s. 151–163. Dostupné z DOI: 10.3897/zookeys.641.10946.

- RUPPRECHT, Charles E; HANLON, Cathleen A; HEMACHUDHA, Thiravat, 2002. Rabies re-examined. *The Lancet Infectious Diseases*. Roč. 2, č. 6, s. 327–343. Dostupné z DOI: 10.1016/S1473-3099(02)00287-6.
- SCHEININ, Shani; YOM-TOV, Yoram; MOTRO, Uzi; GEFFEN, Eli, 2006. Behavioural responses of red foxes to an increase in the presence of golden jackals: a field experiment. *Animal Behaviour*. Roč. 71, č. 3, s. 577–584. Dostupné z DOI: 10.1016/j.anbehav.2005.05.022.
- SPASSOV, Nikolai; ACOSTA-PANKOV, Ilya, 2019. Dispersal history of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus* Geoffroy, 1835) in Europe and possible causes of its recent population explosion. *Biodiversity Data Journal*. Roč. 7, e34825. Dostupné z DOI: 10.3897/BDJ.7.e34825.
- STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA, 2023. Vzteklna - problematika vztekliny a její výskyt v České republice [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/vzteklina/>.
- ŠÁLEK, Martin; ČERVINKA, Jaroslav; BANEÁ, Ovidiu C.; KROFEL, Miha; ČIROVIĆ, Duško; SELANEC, Ivana; PENEZIĆ, Aleksandra; GRILL, Stanislav; RIEGERT, Jan, 2014. Population densities and habitat use of the golden jackal (*Canis aureus*) in farmlands across the Balkan Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*. Roč. 60, č. 2, s. 193–200. Dostupné z DOI: 10.1007/s10344-013-0765-0.
- ŠEVČÍK, Jan, 2011. Šakal zlatý | Naturfoto [online]. [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.naturfoto.cz/sakal-zlaty-fotografie-sk-17016.html>.
- TROUWBORST, Arie; KROFEL, Miha; LINNELL, John D. C., 2015. Legal implications of range expansions in a terrestrial carnivore: the case of the golden jackal (*Canis aureus*) in Europe. *Biodiversity and Conservation*. Roč. 24, č. 10, s. 2593–2610. Dostupné z DOI: 10.1007/s10531-015-0948-y.
- TSUNODA, Hiroshi, 2022. Niche Overlaps and Partitioning Between Eurasian Golden Jackal *Canis aureus* and Sympatric Red Fox *Vulpes vulpes*. *Proceedings of the Zoological Society*. Roč. 75, č. 2, s. 143–151. Dostupné z DOI: 10.1007/s12595-022-00431-8.
- URBAN, Peter; GUIMARÃES, Nuno; BUČKO, Jozef, 2020. Golden jackal, a natural disperser or an invasive alien species in Slovakia? A summary within European context. *Folia Oecologica*. Roč. 47, č. 2, s. 89–99. Dostupné z DOI: 10.2478/foecol-2020-0011.
- VERONESI, Fabrizia; DEAK, Georgiana; DIAKOU, Anastasia, 2023. Wild Mesocarnivores as Reservoirs of Endoparasites Causing Important Zoonoses and Emerging Bridging Infections across Europe. *Pathogens*. Roč. 12, č. 2, s. 178. Dostupné z DOI: 10.3390/pathogens12020178.
- WEATHERSPARK.COM, 2023a. Riga Climate, Weather By Month, Average Temperature (Latvia) - Weather Spark [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://weatherspark.com/y/91560/Average-Weather-in-Riga-Latvia-Year-Round>.

- WEATHERSPARK.COM, 2023b. *Stockholm 2022 Past Weather (Sweden) - Weather Spark* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://weatherspark.com/h/y/84156/2022/Historical-Weather-during-2022-in-Stockholm-Sweden#Figures-Temperature>.
- WHO.INT, 2023. *Rabies* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>.
- WORLDBANK.ORG, 2023. *World Bank Climate Change Knowledge Portal* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>.
- WUR.NL, 2016. *Eerste goudjakhals gezien in Nederland* [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/environmental-research/show-wenr/eerste-goudjakhals-gezien-in-nederland.htm>.

Seznam obrázků

2.1	Šakal obecný (<i>Canis aureus</i>). Zdroj: www.naturfoto.cz , autor Jan Ševčík .	9
2.2	Rozšíření šakala obecného v Evropě. Zdroj: Vlastní práce, podkladová mapa National Geographic MapMaker, 2023	20
2.3	Zaznamenané pozorování šakala obecného v ČR. Zdroj: Vlastní práce, podkladová mapa Přírodní poměry z AOPK ČR, 2023	22
3.1	Možná budoucí plocha výskytu šakala obecného v ČR. Zdroj: Vlastní práce, podkladová mapa Přírodní poměry z AOPK ČR, 2023	28