

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

**Časoprostorové využití lokality
stádem zpětně šlechtěných praturů**

Bakalářská práce

Kristýna Jakešová

Školitelka: Mgr. Kateřina Šandlová, DiS.

Školitelka specialista: Mgr. Martina Komárková, Ph.D.

Garant: RNDr. Jan Robovský, Ph.D.

České Budějovice 2022

Jakešová, K., 2022: Časoprostorové využití lokality stádem zpětně šlechtěných praturů. [Spatio-temporal locality use by a herd of back-crossed aurochs. Bc. Thesis, in Czech] – 33 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

The aim of this thesis was to monitor the behaviour of the back-crossed aurochs in the nature reserve Milovice. The subject of monitoring was first their daily activity and the possible differences between age and sex groups, second the seasonal cycles and third the usage of the locality. Results were discussed with literature concerning the extinct aurochs and still-living wild cattle.

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

České Budějovice, 8. 12. 2022

Kristýna Jakešová

Nejprve bych chtěla poděkovat mé školitelce Kateřině Šandlové za odborné vedení, přátelský přístup, opravdu velikou ochotu pomoci a její obětavost. Mé díky patří také Martině Komárkové a Janu Robovskému za podnětné komentáře k práci. Moc také děkuji Terezce a Jakubovi za pomoc s rostlinnou mapou terénu. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině, která mi byla velkou oporou a také mé širší rodině, Hnízdu, že jste na mě mysleli a byli jste se mnou trpělivi. Mé největší dík patří Tomu, jenž mě celým tímto obdobím provedl a dodával mi sílu ke zdárnému dokončení, děkuji.

Obsah

1. Úvod

1.1. Vliv velkých býložravců na krajin	1
1.2. Sběr časoprostorových dat	1
1.3. Pratur.....	2
1.3.1. Původ a pozice pratura v systému savců	2
1.3.2. Stavba těla a zbarvení	3
1.3.3. Potrava	3
1.3.4. Etologie pratura	4
1.3.5. Prostředí.....	5
1.3.6. Denní režim	5
1.4. Snahy o znovuoživení pratura.....	6
1.4.1. Heckův skot	6
1.4.2. Projekt Tauros.....	6
2. Cíle práce.....	7
3. Metodika.....	8
4. Výsledky práce	10
4.1. Denní aktivita.....	10
4.2. Rozdíly v denní aktivitě v závislosti na identitě zvířete	11
4.3. Rozdíly v denní aktivitě zvířat v závislosti na ročním období	12
4.4. Rozdíly v preferencích určitých sektorů během jednotlivých ročních období	13
4.5. Preference pastvy či odpočinku vleže nebo ve stoje v jednotlivých sektorech	18
5. Diskuze	21
6. Závěr.....	24
7. Seznam použité literatury	25
8. Příloha I: Přehled pasených ploch v průběhu let 2015-2022.....	30
9. Příloha II: Charakteristika terénu jednotlivých sektorů.....	31
10. Příloha III: Charakteristika rostlinného složení v jednotlivých sektorech	32

1. Úvod

1.1. Vliv velkých býložravců na krajinu

Spásání krajiny velkými býložravci je významným faktorem pro formování různorodé krajiny (Buček 2000, Hejcman et al. 2006). Strukturu krajiny ovlivňují především selektivním vypásáním rostlin, disturbancemi půdního povrchu a obohacováním porostu svými exkrementy. Do jaké míry krajinu ale ovlivňují, záleží především na pastevním systému, intenzitě a složení zvířat (Mayer a Erschbamer 2014, Milligan et al. 2015). Obecně lze říci, že extenzivní pastva eliminuje rozmáhající se traviny a expanzní druhy rostlin (Dostálek a Frantík 2008).

V krajině se obecně střídají dva trendy, a to zarůstání krajiny lesem a odlesnění. K odlesnění může docházet vlivem přírodních katastrof, například ohněm, bouří, šířící se nákazou a další. Když dojde k takovému obnažení krajiny, rychle znovu zarůstá mladými stromky. Bez přítomnosti velkých býložravců tato obnažená plocha zaroste během krátké doby, zatímco přítomnost velkých býložravců dokáže tento trend zpomalit o desítky až stovky let (Goderie et al. 2013).

Dle Hofmanna (1989) se býložravci dělí dle potravní strategie do tří kategorií, a to na okusovače, spásače a oportunní okusovače-spásače. Okusovači okusují listy, větve, semenáčky a příležitostně i kůru stromů. Obecně nepřijímají velký podíl vlákniny. Mezi okusovače se zařazuje například srnec obecný nebo los evropský. Spásači se živí převážně jednoduchými rostlinami s vyšším obsahem vlákniny a patří do nich skot, ovce a buvol domácí. Oportunní okusovač-spásač tyto strategie střídá. Mezi oportunní okusovače-spásače se řadí kamzík, kozy a jelen lesní. Zubra zařazuje Hofmann na předělu dvou skupin, a to do spásačů a oportunních okusovačů-spásačů (Hofmann 1989).

1.2. Sběr časoprostorových dat

Ekologie zvířecího druhu je přímo spjatá s krajinou, která daný druh obklopuje. Poskytuje přirozené podmínky pro shánění potravy, vody a úkrytu po celý rok (Van Vuure 2005). Sběr časoprostorových dat tak může přispět k pochopení chování zvířat a tím přinést důležité poznatky pro vývoj efektivních opatření k zachování či obnově druhu (Smith a Prins 2015).

Konkrétně sběr časoprostorových dat u zpětně šlechtěných praturů může přinést cenné informace pro vedení přírodní rezervace, podklady pro další práce či poskytnout odpovědi k otázce kam, a zdali je to vůbec možné, umístit pratura do volné přírody.

1.3. Pratur

1.3.1. Původ a pozice pratura v systému savců

Pratur (*Bos primigenius*) se řadí mezi sudokopytníky (Artiodactyla), čeleď turoviti (Bovidae), podčeleď tuři (Bovinae), rod tur (*Bos*) (Groves a Leslie 2011, Groves a Grubb 2011).

Před svým vyhubením patřil pratur k největším divokým zvířatům v Evropě, Asii a severní Africe. Mapování historie u pratura je obzvlášť náročné z důvodu nedostatku kosterních nálezů a také proto, že byl v historii často zaměňován za zubra. Jako samostatný druh byl pratur rozlišen a popsán Hamiltonem Smithem v roce 1827 (Smith 1827, Volf 1987, Anděra 1998).

Pratur pravděpodobně pocházel z Indie (Thenius 1980), ze které následně osidloval další část Asie, dostal se až do Evropy a severní Afriky. V Evropě nejsou evidovány žádné důkazy o výskytu pratura na území Irska a Skandinávie. Nejseverněji nalezené kosterní pozůstatky byly nalezeny v oblasti 60°severní zeměpisné šířky na jižním okraji Ladožského jezera nedaleko Petrohradu v Rusku (Gromova 1931). S tím, jak se s časem měnila krajina i podmínky, se pratuři museli přizpůsobovat rozličným habitatům. Dokázali se přizpůsobit skotským horám, rozsáhlým nížinám v okolí evropských řek i suché střední Asii a lesnatému Dálnému východu až po Korejský poloostrov. Mimo jiné osídlili také subtropické oblasti severní Afriky a Indický poloostrov. Nejvýše položený důkaz přítomnosti pratura se našel v Tibetu ve výšce 2400 m (Zong 1984).

I pratuři měli své predátory, zejména vlka (*Canis lupus*), který hrál významnou roli v úbytku praturů v Evropě. Úspěch měl většinou u telat nebo starších nemocných jedinců. Mimo Evropu můžeme k významným predátorům připojit i lva (*Panthera leo*) a tygra (*Panthera tigris*) (Lengerken 1955).

Důvodem vyhynutí byl pravděpodobně lov a vytlačování pratura z jeho přirozeného prostředí, otevřené parkovité krajiny. Se vzrůstající lidskou populací vzrostla též intenzita lovu a přibývala poptávka po pastvinách pro domestikovaný dobytek (Heymanowski 1972). V průběhu let vlivem zmenšujícího se počtu praturů navíc značně vzrostla atraktivita jeho lovu, a to zejména u šlechty (Wrzeniowski 1878). Pratur postupně mizel z jihozápadní Evropy a začal migrovat na severovýchod, až do Polska, které se stalo poslední zemí výskytu pratura. V polském lese Jaktorów dožili poslední zástupci pratura a v roce 1627 tam uhynula poslední pratuří kráva (Heymanowski 1972).

1.3.2. Stavba těla a zbarvení

U praturů byl typický nápadný pohlavní dimorfismus (Von Leither 1927, Schneeberger in Gesner 1602). Nejtypičtějším dimorfním znakem je rozdílná barva srsti, kdy dospělý býk byl černý, s typickým bílým úhořím pruhem podél páteře. Krávy pak byly, podobně jako telata, zrzavo-hnědé. Mladí býčci se během půl roku vybarvili do tmavších odstínů a postupně přelínali až do typické černé (Schneeberger in Gesner 1602). S největší pravděpodobností měli jak býk, tak kráva bílý mulec (Van Vuure 2005). Býk byl oproti krávě větší, kohoutková výška bývá u býků udávána 160-180 cm, u krav pak 150 cm (Van Vuure 2005), a měl delší a mohutnější rohy. Pratuří rohy jsou charakteristické a těžko se dají zaměnit s rohy jiného zvířete. Dle kosterních nálezů měl pratur rohy světlé s tmavými špičkami. Rohy vyrůstaly z lebky do strany a stáčely se dopředu pod úhlem vůči čelu přibližně 60°. Poté se mírně stočily k sobě navzájem, ale špičky směřovaly nahoru (Von Leithner 1927, Nehring 1900).

1.3.3. Potrava

Pratuři, na rozdíl od koní, kteří svou potravu ukusují zuby a dokáží ji tak ukusovat velmi nízko při zemi, svou potravu obmotávají svým drsným jazykem a stlačením dolních řezáků o horní bezzubou čelist potravu utrhuávají. Spásání vegetace nižší než 4 cm je díky tomuto stylu získávání potravy pro pratury problematičtější (Voříšková et al. 2001). Spasenou potravu dále enzymaticky a mikrobiálně tráví. Zásadní roli v trávení má jejich složený žaludek, který se skládá ze čtyř komor - bachor (*rumen*), čepec (*reticulum*), kniha (*omasum*) a slez (*abomasum*) (Červený 2011).

Velmi důležitou součástí pro získání živin z potravy je přežvykování. Během něj dochází k opětovnému promíchávání potravy se slinami v tlamě zvířete, a tudíž k jejímu lepšímu natrávení (Cheeke a Dierenfeld 2010).

Potrava praturů se skládala během vegetačního období převážně z travin, doplněná občasnou konzumací bylin a listů stromů a keřů. Na podzim se podíl trav snižuje, a naopak významnou složku potravy činí větve stromů a keřů, mimo jiné také žaludy a spadané listy. V zimě je složení potravy podobné, a kromě travin pratuři okusují větve a kůru stromů nebo křovin (Van Vuure 2005). Okusování větví se ale spíše hodí na okusovače nežli spásače. Koncentrace izotopů uhlíku v kosterních nálezech naznačují změnu v potravní strategii, tedy k částečnému přechodu k okusování. To způsobily především měnící se podmínky v mírném pásu, kde se před několika tisíci lety významně rozšířila lesní vegetace. Pratur tedy musel částečně přejít na strategii okusovače a místo spásání trav přejít ke smíšené stravě (Noe-Nygaard et al. 2005).

Složení potravy dnešního divokého skotu žijícího v přírodních rezervacích se také během vegetační sezóny skládá především z travin. V zimě se jídelníček divokého skotu od praturů také moc neliší, a z velké části je tvořen větvičkami stromů a keřů. Taktéž kůra je zajímavou součástí jeho zimního jídelníčku. Dalo by se říct, že potravní ekologie dnešního divoce žijícího skotu pravděpodobně není tak rozdílná od potravní ekologie vyhynulého pratura (Van Vuure 2005).

1.3.4. Etologie praturů

O způsobu života praturů se dozvíme nejlépe z období druhé poloviny 16. století z polského lesa Jaktorów, který byl domovem posledních žijících praturů. Záznamy z inspekce (Łukaszewicz 1952), popis praturů od Schneebergera (in Gesner 1602) a výzkum stále divoce žijícího dobytka nám může dát dohromady obraz, jak původní pratuři žili.

O pratury v Jaktorówě se už od 13. století starali místní hajní a rolníci měli za úkol připravit v létě seno, kterým v zimě byli pratuři příkrmováni. Během zimy se pratuři spojovali do jednoho stáda, zatímco v létě se rozdělovali do skupin. Jednu skupinu tvořili mladí samci, krávy a telata a druhou skupinu utvořili staří samci. Někteří býci žili solitérně celoročně. V období páření, což bylo od srpna do září, se býci připojovali ke smíšené skupině, aby se rozmnožovali. V tomto období si býci mezi sebou poměřovali síly a docházelo mezi nimi i k těžkým bojům. Mláďata se pak rodila v květnu až v červnu. Až na poslední samici, která se dožila výjimečných třiceti let, se pratuři dožívali kolem patnácti let (Schneeberger in Gesner 1602). Skot se v přirozených podmínkách dožívá 20 let života (Nowak a Walker 1999).

Nejrozvinutějším smyslem u skotu a jistě i u praturů byl čich. Ten sloužil k vzájemnému rozpoznávání v rámci stáda, nejčastěji očichem hlavy, análního otvoru nebo genitálií. Samčí býk tímto způsobem také rozpoznával samičí reprodukční stav (Volf 1987).

Jiným stylem komunikace skotu i praturů mezi sebou byly hlasové projevy, a to zejména bučení nebo ryčení lišící se svou funkcí. Různé hlasové projevy byly používány při setkávání členů stáda, při páření, hledání ztraceného telete nebo svolávání stáda v nebezpečí (Volf 1987).

Podle postavení těla se dalo ve stádě vyčíst postavení jedinců v hierarchii. Jedinec s nižším postavením přicházel k druhému jedinci s vyšším postavením s více skloněnou hlavou k zemi. Vyjadřoval tím svoji podřízenost vůči druhému (Volf 1987).

Olizování plece druhému byl dalším zajímavým způsobem komunikace a šlo o prohlubování vztahů mezi sebou. Opět byl v této situaci většinou olizující jedinec podřízený jedinci, který byl olizován (Volf 1987).

Bojovná pozice turů je postoj z boku a nízko skloněná hlava k zemi, kdy má jedinec nejlépe připravené rohy k boji. Hlava zdvižená nahoru je znakem uvolnění (Volf 1987).

1.3.5. Prostředí

Římané o praturech uvádí, že obývali hluboký les a bažiny, ale z výzkumu tvaru a stavby pylů kosterních pozůstatků z různých lokalit spíše vyplývá, že pratur pravděpodobně upřednostňoval světlé lesy s přidruženými loukami (Degerbøl a Fredskild 1970). O preferenci určitých lokalit se dochovaly pouze kusé informace týkající se posledního stáda praturů, které rádo opouštělo les, aby se páslo na otevřených loukách. V létě se navíc chodili pást do polí, kde farmáři nechávali stát snopy obilí. Když se pratur dostatečně napásl, rozbíjel snopy obilí a rozhazoval je svými rohy (Schneeberger in Gesner 1602).

Co se týče skotu, není zvykem, že by se skot pásł na jednom místě. Při pastvě mají tendenci se pohybovat široce po prostoru (Goderie 2013). Vhodné místo pro ležení je otevřené místo, zároveň chráněné před větrem a průvanem. V teplých dnech ale vyhledávají pro odpočinek spíše stín. Před tím, než si lehnou, stojí po nějaký čas na místě a nejprve ho čichem prozkoumávají (Hrouz et al. 2007).

1.3.6. Denní režim

Nejbližším příbuzným praturů je domestikovaný tauroidní skot, který žije divoce nebo na pastvě s omezeným lidským zásahem. Pozorování těchto zvířat nám může poskytnout alespoň přibližný obrázek o denním režimu praturů.

Skot většinu dne stráví třemi hlavními způsoby chování a to pastvou, přežvykáním a odpočinkem. Tyto chování zabírají 90-95% z celkové jeho denní aktivity (Kilgour 2012). Ráno se svítáním začínají zvířata pastvou a během dne si sama volí frekvenci a dobu trvání jednotlivých chování, které se vždy podřizuje uspokojení hladu (Voříšková et al. 2012). Obecně je denní rytmus skotu charakterizován dvěma vrcholy pastevní aktivity spojené s východem a západem slunce (Kilgour 2012).

Z Kilgourova (2012) souhrnu 22 studií o chování skotu na pastvách s minimálním lidským zásahem dále vyplývá, že většina pasení probíhala během světelné části dne.

V průběhu dne byl skotem více preferován odpočinek ve stoje, zatímco v rámci celého dne i s nocí signifikantně převládal odpočinek vleže. Během dne ležela zvířata dále od sebe, kdežto v noci k sobě ležela blíže, ale nedotýkala se. Při odpočinku vleže zpravidla stála jedna nebo dvě krávy na kraji stáda a hlídala (Kilgour 2012).

Míra pohybu je determinována množstvím kvalitní pastvy. Čím kvalitnější pastva, tím více je pohyb redukován (Kilgour 2012).

V létě mohou vysoké teploty zvýšit požadavky zvířat na termoregulaci, neboť přežvýkavci jsou lépe uzpůsobení na nižší teploty (Silanikove 2000). Proto během velmi teplých dní má skot tendenci odpočívat spíše ve stoje nežli vleže z důvodu využití většího povrchu těla k ochlazování (Shultz 1984).

V souhrnu lze konstatovat, že nejaktuálnější review o praturuvi a jeho biologii je obsaženo v monografii Van Vuure 2005.

1.4. Snahy o znovuoživení pratura

Na přelomu 19. a 20. století přibývalo stále více kosterních nálezů, což dohromady začalo dávat obrázek o tom, jak původní divoký tur mohl vypadat. S určitým povědomím o jeho vzezření se mohlo začít uvažovat o experimentech na jeho oživení. V historii proběhlo několik pokusů o znovuoživení pratura.

1.4.1. Heckův skot

Na začátku 20. století vznikl Heckův skot bratří Heinze a Lutze Heckových-založený na křížení tzv. primitivních plemen nesoucích znaky typické pro pratura, mimo jiné i španělských bojových býků. Výsledkem šlechtění byl ale skot, který sice barevně odpovídá praturuvi, ale v dalších parametrech je značně odlišný; Heckův skot byl drobnější s kratšíma nohama i lebkou (Bunzel-Drüke 2001, Uerpmann 1999). Poměrně zásadní je také agresivita Heckova skotu spojená s vyšší úmrtností býků při soubojích přičítaná přímísení krve španělských bojových plemen (Van Vuure 2005). Tato vyšší míra agresivity není u skotu určeného pro pastevní projekty žádoucí.

Herre (1953) prohlásil, že Heckův skot nepřinesl pratury zpět, ale vytvořil vědecky bezvýznamného křížence domácího skotu.

O zlepšení parametrů Heckova skotu a přiblížení se k praturuvi má v současné době za snahu německá organizace Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz v Severním Vestfálsku v Německu v rámci projektu Taurus.

1.4.2. Projekt Tauros

Projekt Tauros započal roku 2008 a je novým pokusem přiblížení se věrné kopii pratura. Jeho velkou výhodou jsou rozsáhlé genetické výzkumy praturů DNA z kosterních nálezů, což umožňuje pokročilejší metody šlechtění (Goderie 2013).

Výhledově je projekt naplánován na několik fází. V první fázi proběhlo křížení vybraných jedinců z vybraných 6 primitivních plemen, a to: Limia, Podolica, Maremmana Primitiva, Sayaguesa, Maronesa a Pajuna. V další fázi se již zvířata, která prošla odborným posudkem, ponechala přirozené reprodukci. Toto období trvalo zhruba do roku 2018. Poté se zpětně šlechtění pratuři umístili do polodivokého chovu, kde se na selekci podílí i přírodní a klimatické podmínky. Během této fáze jsou jedinci i nadále selektováni dle požadovaných podmínek. Tyto podmínky jsou rozděleny do dvou kategorií, zaprvé vzhled a zadruhé chování a využívání terénu a vegetace. Je žádané, aby zpětně šlechtění pratuři byli schopni využívat všechny dostupné typy habitatu na dané lokalitě, kromě spásání se věnovali i okusování a to především v zimě, kdy by se v potravě měl zvýšit podíl větviček a kůry. Mimo jiné by pratuři měli být schopni spást staré trávy a řádně je strávit (Goderie 2012). Tato fáze by měla běžet až do roku 2025. V poslední fázi se zcela přestane s lidskou selekcí (Goderie 2013).

2. Cíle práce:

- zmapování denní aktivity zvířat
 - rozdíly mezi pohlavními a věkovými kohortami
- zjištění sezónních cyklů ve využívání lokality zvířaty
- zmapování preferencí určitých sektorů pro odpočinek a pastvu

Očekáváme, že:

- Denní aktivita praturů bude odpovídat aktivitě skotu v polodivokém chovu.
- Denní aktivita se bude lišit mezi pohlavními a věkovými kohortami.
- Zvířata budou preferovat různá prostředí (v této studii sektory lokality) v závislosti na ročním období.
- Zvířata budou preferovat různá prostředí pro různé aktivity (odpočinek a pastvu).

3. Metodika

Lokalita

Pozorování probíhalo v pastevní rezervaci v bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá, konkrétně na pastvině Milovice (GPS: 50.2346N, 14.8892E). Celková rozloha pastviny je 106 ha, z toho je 100 ha pasená plocha, a je obývána stádem Exmoorských poníků a zpětně šlechtěných praturů linie Tauros. Ohrada je plně průchozí pro zvířata do velikosti daňka a neomezuje tak průchodnost krajiny pro zvěř. Kromě poskytování solného lizu, nejsou zvířata příkrmována. Voda je zvířatům dodávána z uměle vytvořených napajedel, jelikož se na dané lokalitě nenachází žádné trvalé přirozené zdroje vody. Lidské zásahy jsou udržovány na minimu, zpravidla se jedná o odchyt a evidenci zvířat, jejich transport, ve vzácných případech veterinární ošetření (Jirků a Dostál 2020).

Pasená plocha prošla od vzniku pastevní rezervace několika rozšířeními: v roce 2015, kdy praturi přijeli do Milovic, činila plocha rezervace 40 ha. V roce 2019 došlo k rozšíření na 74 ha a v roce 2021 (během zimy před začátkem pozorování) byla pasená plocha rozšířena na aktuální rozlohu 100 ha pasené a 6 ha nepasené plochy (přehled vývoje pasených ploch v rezervaci viz Příloha I) (Jirků a Dostál 2020).

Rozdělení sektorů bylo sestaveno Miloslavem Jirků dle terénních a rostlinných podobností a je charakterizováno v tabulkách (viz Příloha II a III).

Pozorovaná zvířata

Zakládající stádo tvořil 1 býk a 5 krav ve věku 13-25 měsíců, kteří byli dovezeni v říjnu roku 2015 (Jirků a Dostál 2020). Na začátku pozorování, tedy v dubnu 2021, se stádo skládalo z 10 dospělých krav, 5 dospělých býků, 1 subadultní krávy a 5 subadultních býků a 5 telat-1 samec a 4 samice. Celkový počet zvířat ve stádě tedy činil 26. V červnu byly usmrceny 2 dospělé krávy, v listopadu se narodilo nové tele-samice. Zásadní redukce ve stádě proběhly v lednu a v únoru roku 2022, kdy v lednu byli odvezeni nebo usmrceni 3 dospělé krávy, 3 dospělí býci, 2 subadultní býci a jedno tele-samice. V únoru pak byli odvezeni nebo usmrceni 1 dospělá a 1 subadultní kráva, 2 dospělí a 3 subadultní býci a 4 telata-3 samice a 1 samec. V březnu se narodila 4 telata-1 samice a 3 samci.

Pro přehlednější znázornění počtů zvířat na lokalitě přidávám názornou tabulku, viz Tabulka 1.

Tab. 1: Přehled počtu zvířat na lokalitě v průběhu pozorování

Měsíc	Rok	dospělá kráva	dospělý býk	subadultní samice	subadultní samec	tele samice	tele samec	Celkem
Duben	2021	10	5	1	5	4	1	26
Květen	2021	10	5	1	5	4	1	26
Červen	2021	(-2) 8	5	1	5	4	1	24
Červenec	2021	8	5	1	5	4	1	24
Srpen	2021	8	5	1	5	4	1	24
Září	2021	8	5	1	5	4	1	24
Říjen	2021	8	5	1	5	4	1	24
Listopad	2021	8	5	1	5	(+1) 5	1	25
Prosinec	2021	8	5	1	5	5	1	25
Leden	2022	(-3) 5	(-3) 2	1	(-2) 3	(-1) 4	2	17
Únor	2022	(-1) 4	(-2) 0	(-1) 0	(-3) 0	(-3) 1	(-1) 1	6
Březen	2022	4	0	0	0	(+1) 2	(+3) 4	10

Vlastní pozorování

Pozorování zvířat probíhalo od dubna 2021 do března 2022 v intervalu jednou za čtyři týdny. Jedno pozorování trvalo 14 hodin a bylo rozděleno do dvou dnů tak, aby byla pokryta co největší část světelné části dne, obvykle 10.00-14.00 a 16.00-20.00 první den, 7.00-13.00 den druhý. Tento časový interval se mohl měnit vzhledem k aktuálním pozorovacím podmínkám: extrémně nepříznivé počasí, zkracování světelné části dne v zimě. Ze sebraných dat byl vyňat únor, neboť zvířata byla po celou dobu pozorování v únoru zavřena v aklimační ohradě z důvodu čipování.

Pozorování probíhalo metodou Scan sampling method (Altman 1974) a celkem bylo napozorováno 152 hodin. Zvířata byla pozorována přibližně ze vzdálenosti od 50-100 m, vzdálenost se odvíjela od terénních podmínek a chování zvířat. Používání dalekohledu bylo nutností pro rozlišení věku a pohlaví zvířat. Během pozorování byly pořizovány snímky každých 15 minut. Při každém snímku byl zaznamenán datum a čas, pozorovaná zvířata, jejich aktivita (lokomoce, odpočinek vleže, odpočinek ve stoje, pastva/okus, péče o srst) a sektor pastviny, kde se jedinec aktuálně nacházel. Nebylo zaznamenáváno přežvykování, z důvodu obtížného rozlišení při obvyklé vzdálenosti. U zvířat bylo při záznamu snímku zaznamenáváno také pohlaví a věková kohorta dle tělesné konstituce: juvenil < 1 rok, subadult 2. rok, adult > 3 roky.

Statistická analýza dat

Analýza dat byla provedena v programu IBM SPSS Statistics (verze 29.0. pro Windows; IBM, USA). Pro porovnání nezávislosti v jednotlivých analýzách byly použity

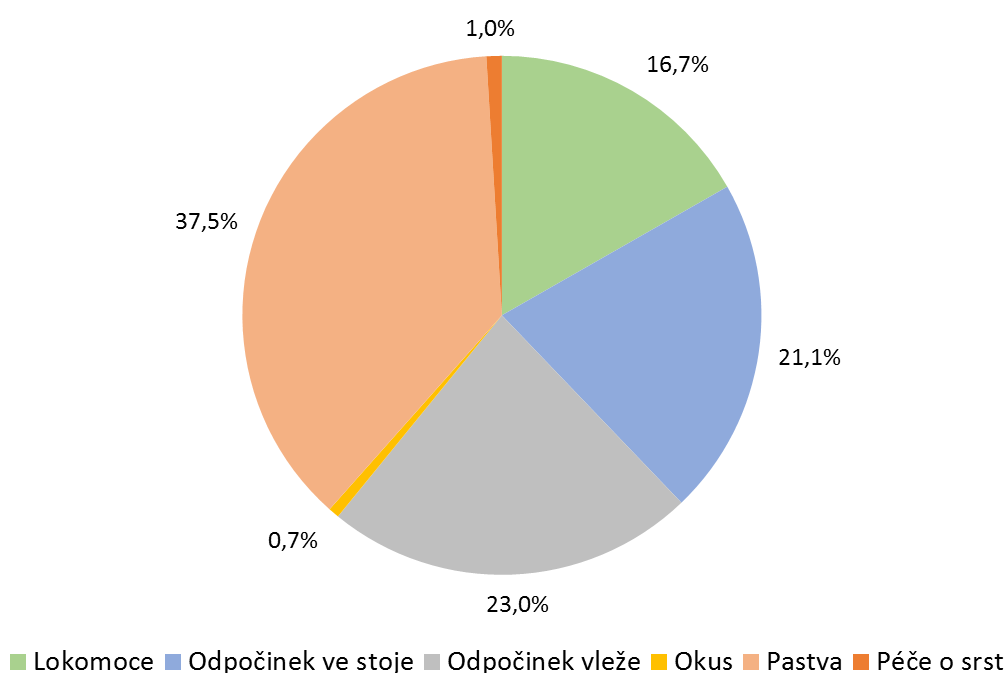
kontingenční tabulky s Chí kvadrát testem. Pro vzájemné porovnání dílčích proměnných byl použit z-test. Grafy byly následně vyhotoveny v programu Microsoft Excel.

Do výsledných analýz nebyl zařazen okus a péče o srst vzhledem k nízkým frekvencím výskytu tohoto chování (viz Graf 1).

4. Výsledky

4.1. Denní aktivita

V Grafu 1 je znázorněno procentuální zastoupení sledovaných aktivit během pozorovacího období, které svým rozsahem pokrylo většinu světelné části dne.

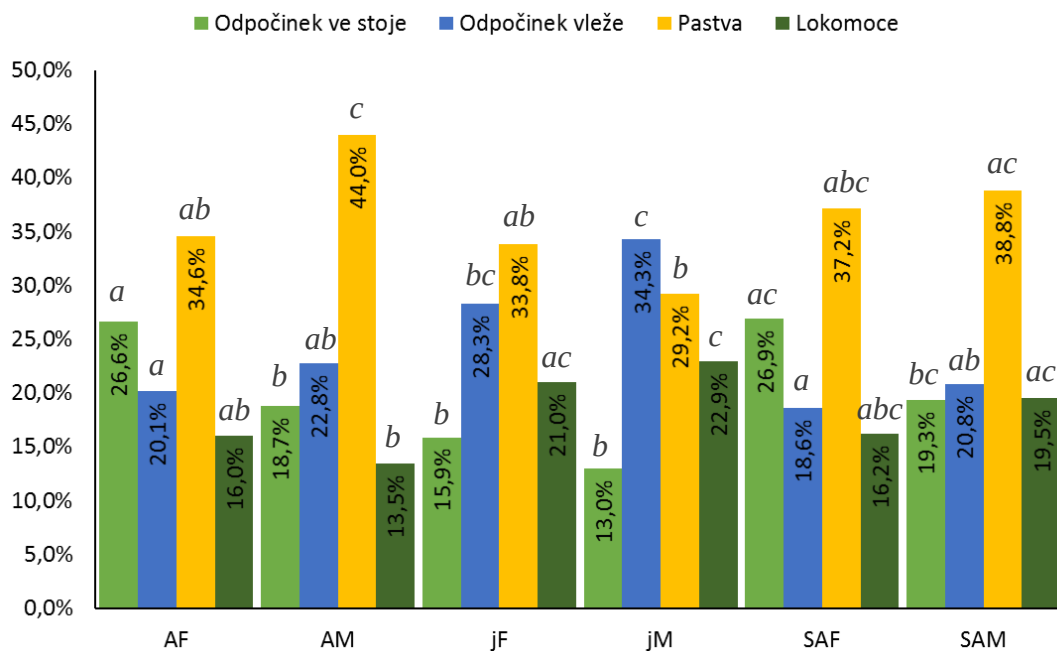


Graf 1: Procentuální složení denní aktivity praturů.

Z Grafu 1 je patrné, že praturi nejvíce času během světelné části dne trávili pastvou, která v celkové denní aktivitě tvořila 37,5 %. Odpočinek vleže tvořil 23 % a odpočinek ve stoje 21,1 %. Zbylé aktivity byly lokomoce 16,7 %, a v minimálním zastoupení péče o srst 1 % a okus 0,7 %.

4.2. Rozdíly v denní aktivitě v závislosti na identitě zvířete

Rozdíly v aktivitě mezi zvířaty v závislosti na jejich identitě znázorňuje Graf 2.

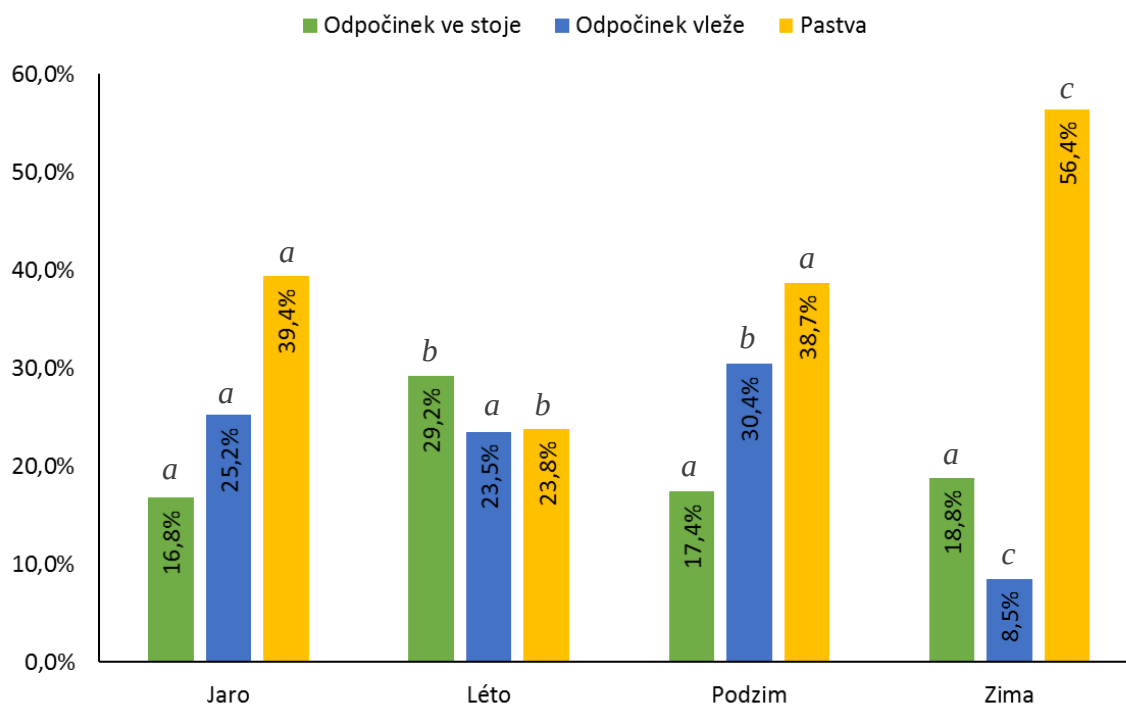


Graf 2: Rozdíly v aktivitě zvířat v závislosti na identitě zvířete; $\chi^2=160,619$, $df=15$, $p=0,001$. AF=dospělá kráva; AM=dospělý býk; jF=tele-samice; jM=tele-samec; SAF=subadultní kráva; SAM=subadultní býk. Malá písmena v grafu označují homogenní skupiny v rámci jednotlivých aktivit.

Dospělé krávy tráví signifikantně více času odpočinkem ve stoje než dospělí býci, telata i subadultní býci. Telata odpočívají vleže více než zbytek stáda. Dospělý býk se pase významně více než dospělá kráva. Co se týče lokomoce, mladí býci jsou aktivnější než dospělí býci.

4.3. Rozdíly v denní aktivitě zvířat v závislosti na ročním období

Rozdíly v denní aktivitě zvířat v závislosti na ročním období jsou zaznamenány v Grafu 3.

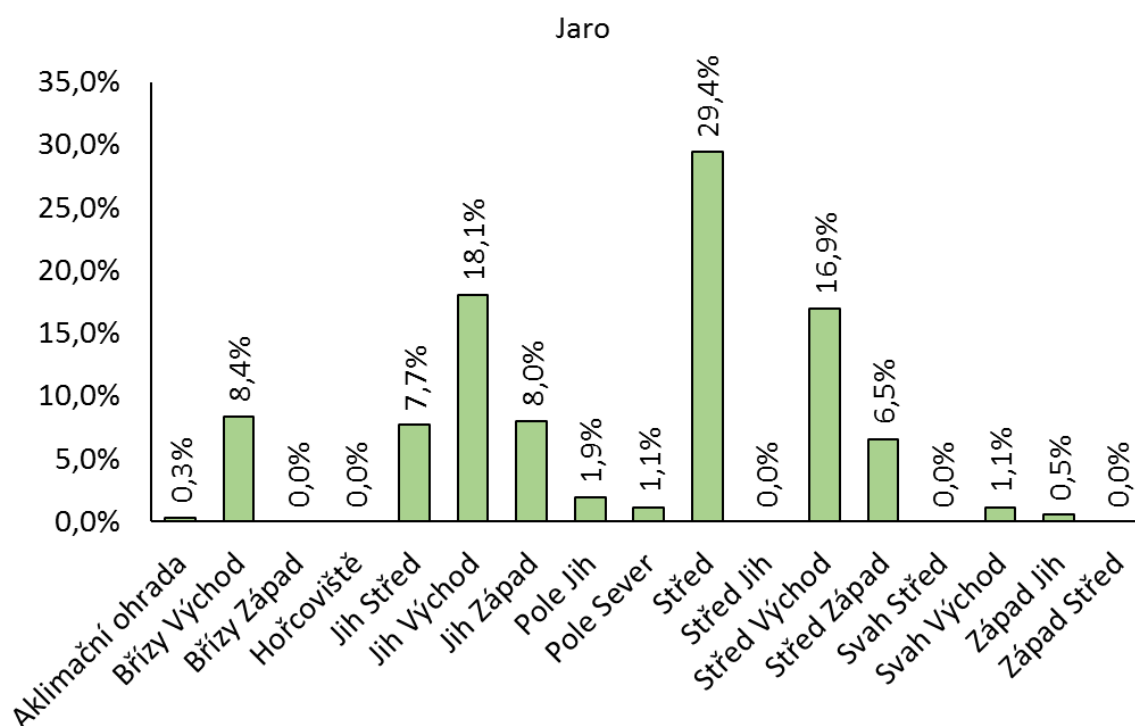


Graf 3: Rozdíly v aktivitě zvířat v závislosti na ročním období; $\chi^2=441,65$, $df=15$, $p<0,001$. Malá písmena v grafu označují homogenní skupiny v rámci jednotlivých aktivit.

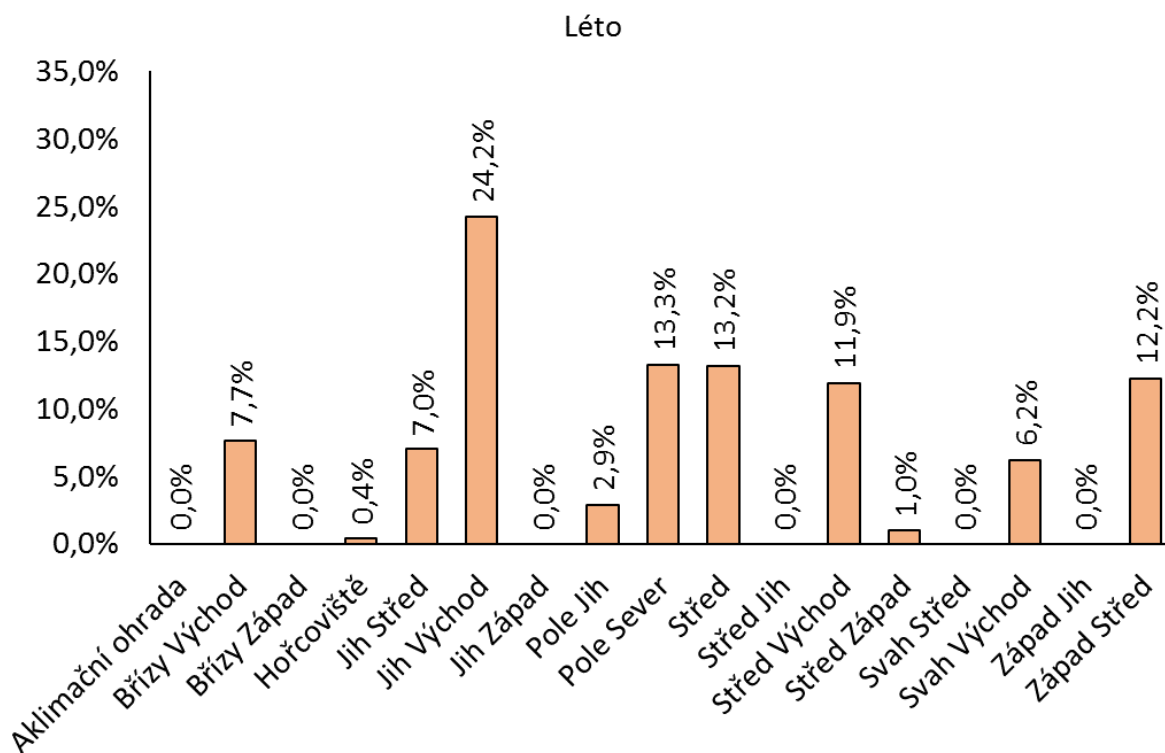
V rámci pastvy jsou patrné dvě významné změny, a to signifikantní rozdíl v délce pastvy v zimě, která je výrazně více zastoupena než v jiných ročních obdobích, a dále v létě, kdy je pastva ze všech období nejkratší. Odpočinek ve stoje se během roku příliš neměnil, vyjma léta, kdy je výrazně vyšší. U odpočinku vleže je možné pozorovat významný úbytek v zimě, a naopak přírůstek na podzim.

4.4. Rozdíly v preferencích určitých sektorů během jednotlivých ročních období

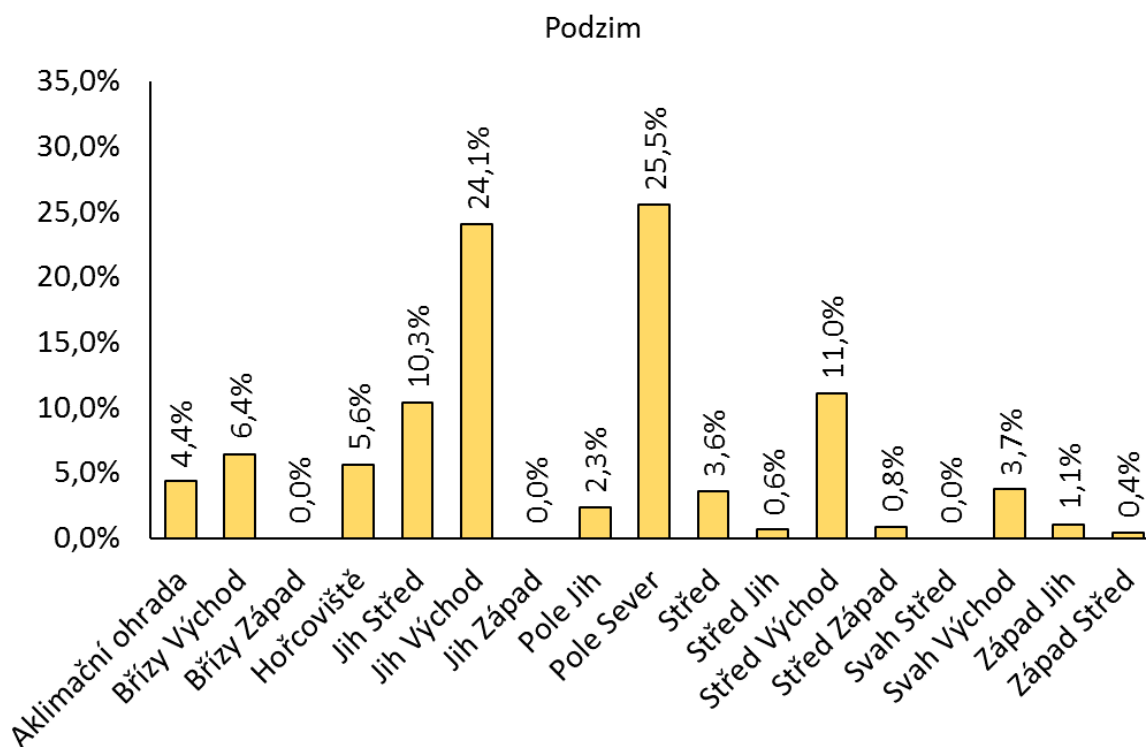
Chi kvadrát test potvrdil, že v rámci ročních období je četnost pohybu v různých sektorech nenáhodná ($\chi^2=3372,901$, $df=48$, $p<0,001$). Výsledky z-testu porovnávajícího rozdíly v preferencích jednotlivých sektorů vykazují značný vzájemný překryv v rámci homogenních skupin, potažmo relativně velké skupiny sektorů na stejné úrovni homogenity. Na základě toho vyvozují nízkou míru signifikance preference jednotlivých sektorů pro dané roční období a uvádím pouze obecný trend preference sektorů založený na procentuální frekvenci navštěvovanosti sektorů. Rozdíly ve frekvenci návštěvnosti určitých sektorů během jednotlivých ročních období jsou zachyceny v Grafu 4, A-D.



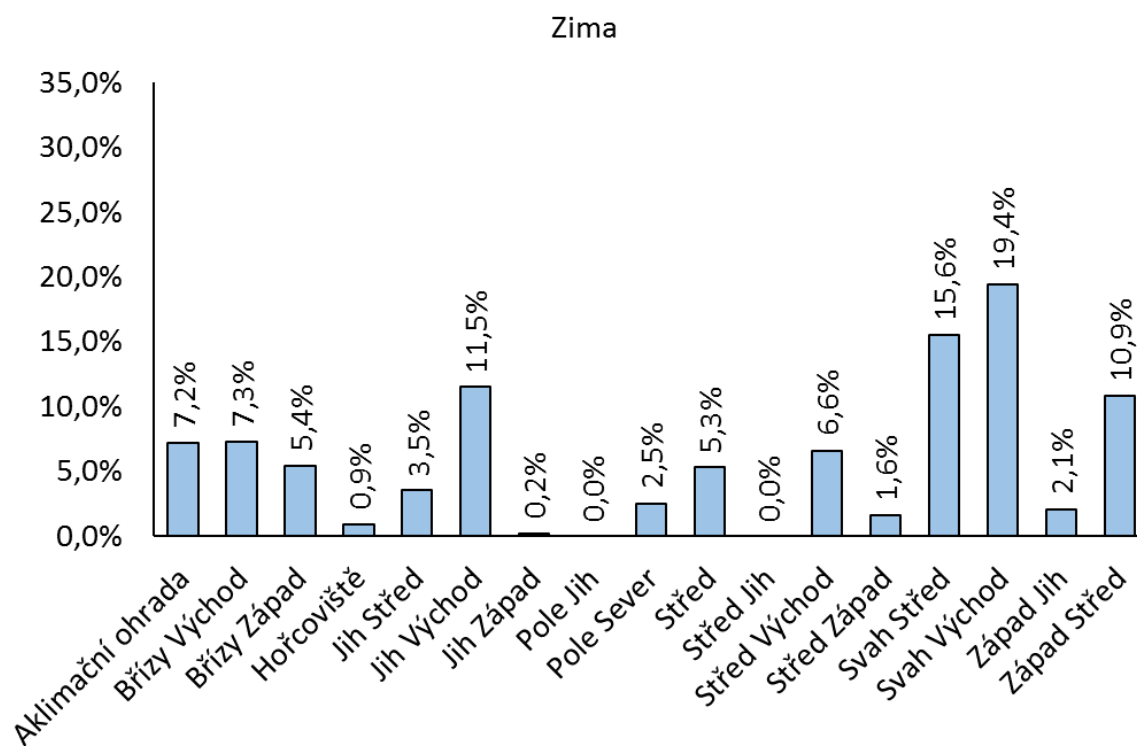
Graf 4, A: Frekvence návštěvnosti sektorů na jaře.



Graf 4, B: Frekvence návštěvnosti sektorů v létě.



Graf 4, C: Frekvence návštěvnosti sektorů na podzim.



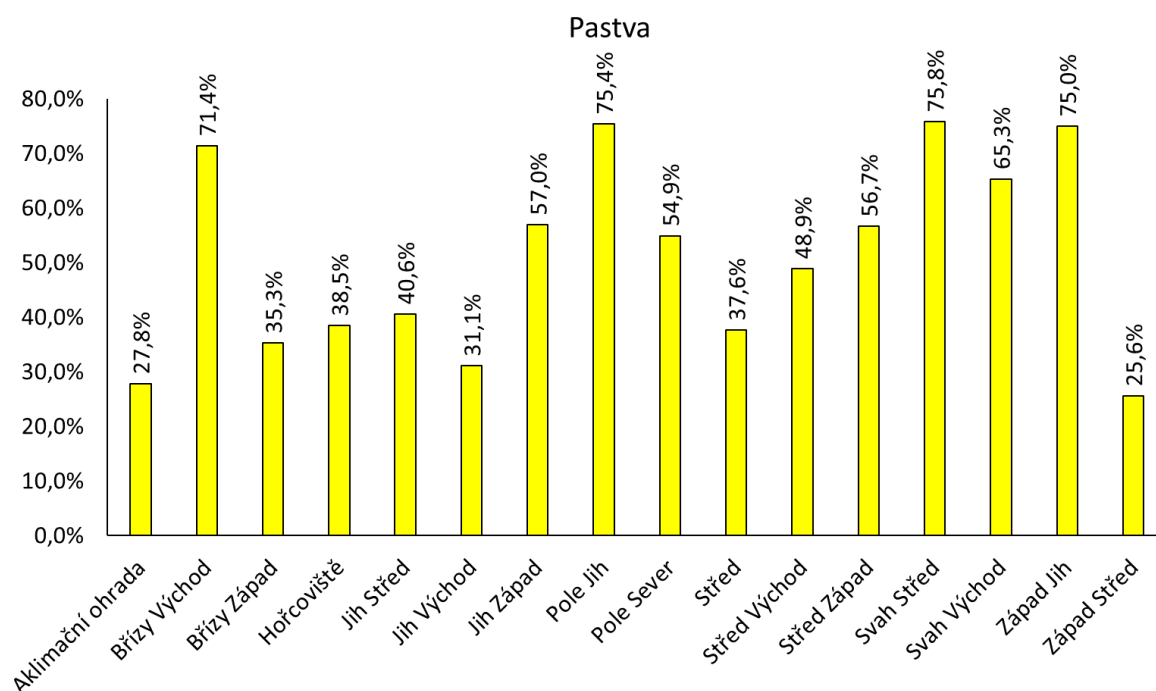
Graf 4, D: Frekvence návštěvnosti sektorů v zimě.

Pro lepší ilustraci uvádím nejčteněji navštěvované sektory jednotlivých ročních období označené v mapce, viz Obrázek 1.

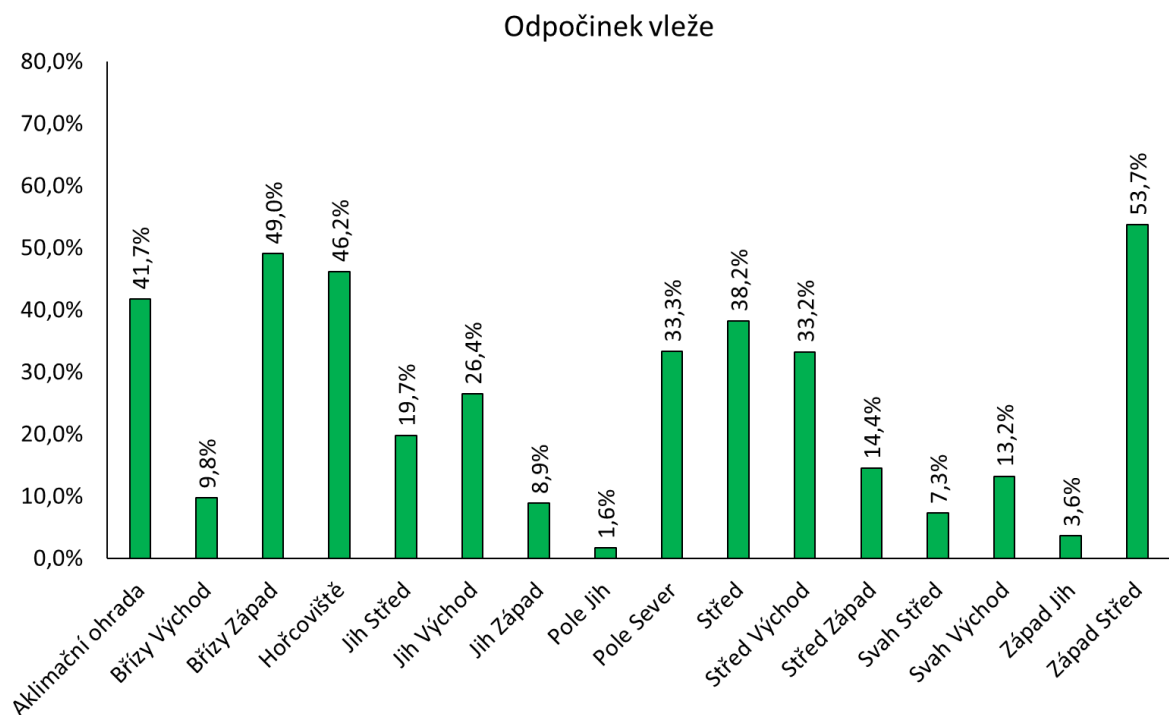
Z hlediska četnosti návštěvnosti jednotlivých sektorů trávila zvířata nejvíce času v sektorech Střed, Jih Východ a Střed Východ, tedy jinými slovy v sektorech spíše uprostřed ohrady, chráněni od okolních vlivů a blízko k napajedlu. V létě už využívali i vzdálenější sektory jako Pole Sever a Západ Střed, stále preferovali Jih Východ, Střed a Střed Východ. Tyto sektory mají společný hustý výskyt keřů nebo vyšší porost a vzrostlé stromy. Na podzim kromě sektoru Jih Východ, nejvíce preferovali sektor Pole Sever. Už méně také Střed Východ a Jih Východ. Sektor Pole Sever na podzim již není pokryt vyšším porostem a jedná se spíše o velké otevřené prostranství. V zimě byl upřednostňován Svah Východ a Svah Střed, což jsou sektory svahu orientovaného na jih, tedy jižní svah. Dále sektory Jih Východ a Západ Střed. V sektoru Západ Střed se nacházejí objemná křoviska slivoně trnky v členitém terénu s náspy.

4.5. Preference pastvy či odpočinku vleže nebo ve stoje v jednotlivých sektorech.

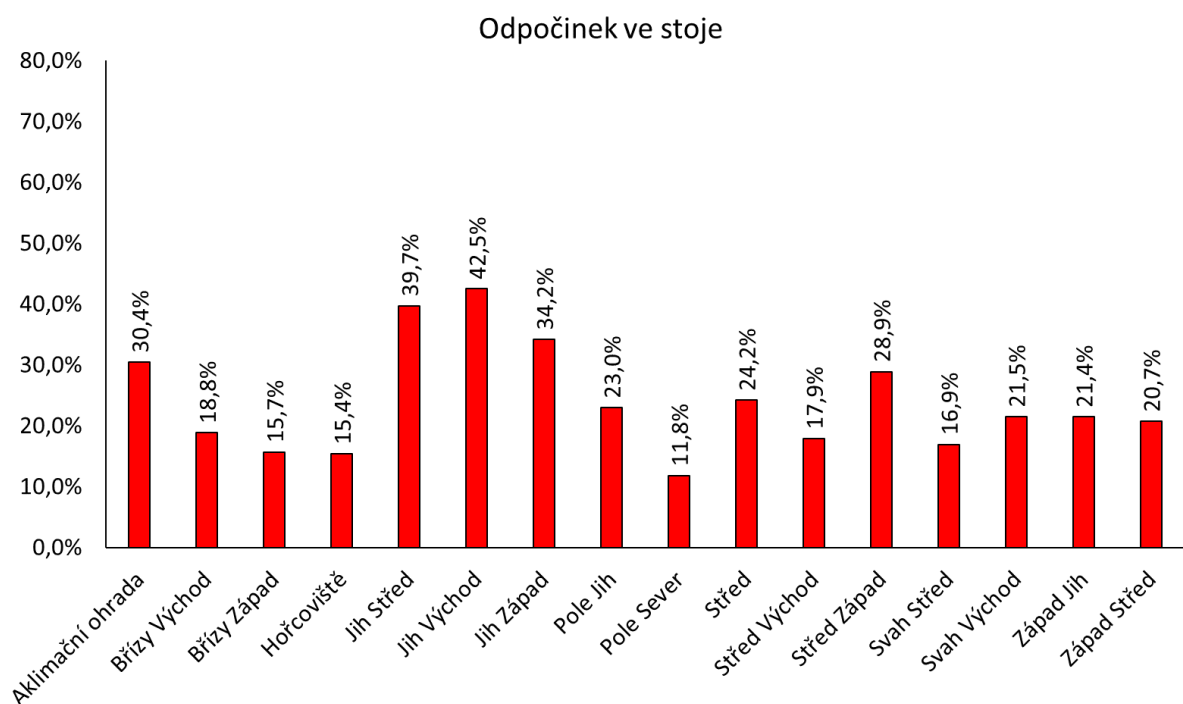
Chí kvadrát test potvrdil, že v rámci jednotlivých aktivit je četnost pobytu v různých sektorech nenáhodná ($\chi^2=652,006$, $df=30$, $p<0,001$). Výsledky z-testu porovnávajícího rozdíly v preferenci jednotlivých sektorů vykazují značný vzájemný překryv skupin, potažmo relativně velké skupiny sektorů na stejné úrovni homogenity. Na základě tohoto výsledku vyvozují míru signifikance v preferencích jednotlivých sektorů pro různé aktivity a dále uvádím pouze obecný trend preference sektorů založený na procentuální frekvenci navštěvovanosti sektorů. Frekvence návštěvnosti jednotlivých sektorů pro pastvu či odpočinek vleže nebo ve stoje popisuje Graf 5, A-C.



Graf 5, A: Frekvence návštěvnosti sektorů pro pastvu.



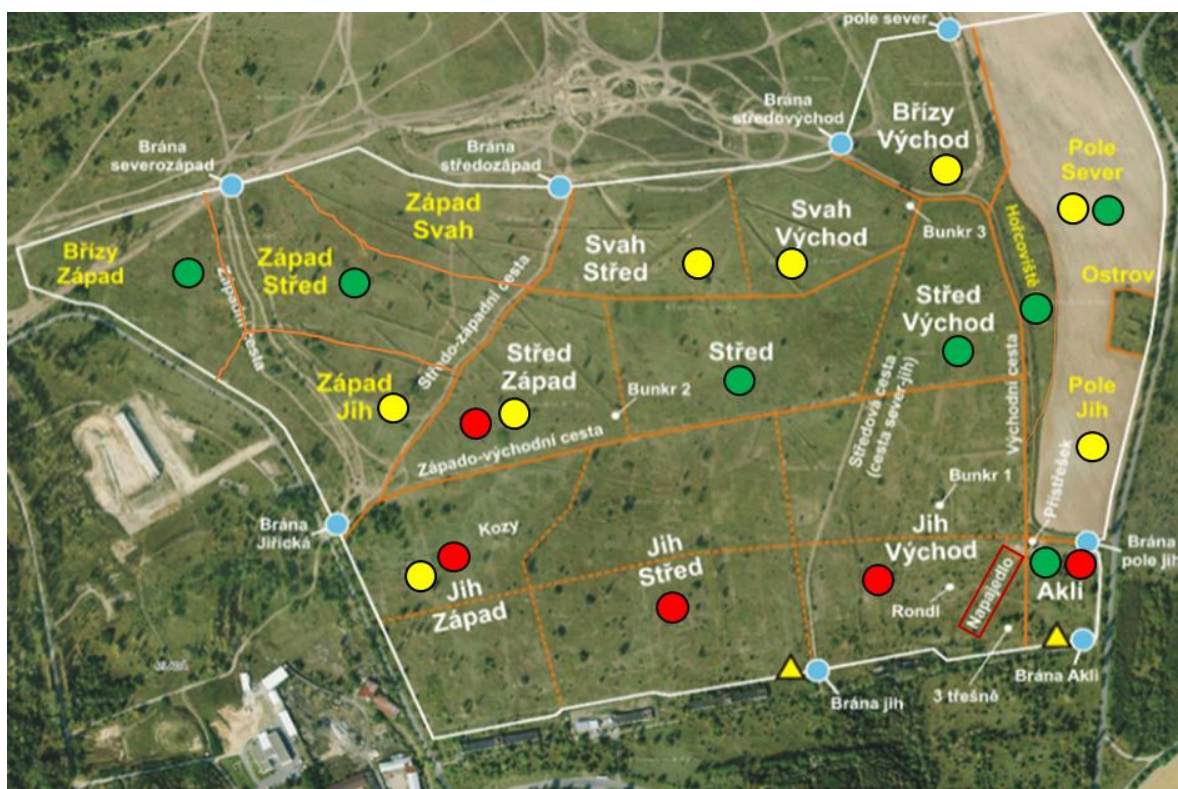
Graf 5, B: Frekvence návštěvnosti sektorů pro odpočinek vleže.



Graf 5, C: Frekvence návštěvnosti sektorů pro odpočinek ve stoje.

Pro lepší ilustraci uvádím nejčteněji navštěvované sektory pro jednotlivé aktivity označené v mapce, viz Obrázek 2.

Obrázek 2: Nejčteněji navštěvované sektory pro jednotlivé aktivity.



- Pastva
- Odpočinek vleže
- Odpočinek ve stoje

Trend preference sektorů pro pastvu se projevil v sektorech s vyšším zastoupením trav ve vegetaci (Břízy Východ, Jih Západ, Pole Jih, Pole Sever, Střed Západ, Svah Střed, Svah Východ, Západ Jih), tedy v sektorech uvolněných pro pastvu velkých kopytníků v posledních několika letech (viz Příloha I). V rámci odpočinku vleže byly čteněji navštěvovány sektory: Aklimační ohrada, Břízy Západ a Západ Střed a dále sektor Pole Sever, Střed Východ, Střed a Hořcoviště. Odpočinek ve stoje převažoval v sektorech u cesty s vyšší frekvencí procházejících návštěvníků (Aklimační ohrada, Jih Střed, Jih Východ, Jih Západ, Střed Západ), ale také bez signifikantního rozdílu.

5. Diskuze

Denní aktivita praturů

V literatuře se uvádí, že skot tráví 90-95 % pastvou, odpočinkem a přežvykováním (Kilgour 2012). Skot přežvykuje buďto vleže nebo ve stoje, čili by se dalo říci, že pastvou a odpočinkem tráví skot 90-95% dne. U praturů tato hodnota činila 81,6 %, nižší hodnota je pravděpodobně ovlivněna tím, že zaznamenávaná data byla pouze ze světelné části dne, na rozdíl od studie Kilgour (2012), kde byla do výsledku zahrnuta i aktivita noční.

Důvodem častějšího odpočinku ve stoje u dospělých krav než u dospělých býků, byl zřejmě dohled nad telaty. I u zubrů (*Bison bonasus*) byl ve stejném roce na blízké lokalitě pozorován častější odpočinek ve stoje u dospělých krav nežli dospělých býků (Doubravová in prep.). To, že telata více odpočívala vleže než zbytek stáda, dává smysl vzhledem k rychlému růstu po narození, kdy potřebovala přijmout velké množství energie z potravy, aniž by ji aktivně vydala do jiné činnosti (Vitale et al. 1986, Bouissou et al. 2001). Častější odpočinek vleže po narození byl pozorován také u Velšských poníků (*Equus caballus*) a koně Převalského (*Equus przewalskii*) (Crowell-Davis 1994), coby dalších zástupců velkých kopytníků.

Zajímavým rozdílem bylo to, že dospělý býk pratura strávil více času pastvou než dospělá kráva. Důvodem mohly být větší tělesná velikost býka, díky které potřebuje samec přijmout větší množství potravy. Ovšem u zubrů, kde je tento velikostní rozdíl podobný, se délka pastvy mezi dospělou krávou a dospělým býkem nijak zvlášť nelišila (Doubravová in prep.).

Sezónní cykly

V létě odpočívali praturů ve stoje signifikantně více než v jiných ročních obdobích. Z dostupné literatury vyplývá, že důvodem je zřejmě efektivnější ochlazení, kdy skot ve stoje zvětší svůj povrch těla, ze kterého se může teplo odpařovat (Shultz 1984, Arnold 1984). Stejný trend byl pozorován v létě pozorovaného roku i u zubrů na blízké lokalitě, kde byl v létě pozorován také častější odpočinek ve stoje nežli v jiných ročních obdobích (Doubravová in prep.).

Dalším signifikantním rozdílem v létě bylo to, že pastva oproti zbylým ročním obdobím výrazně klesla. To může mít spojitost s horkými letními dny, kdy skot pod vlivem stresu vyvolaným vysokou teplotou přestává do určité míry přijímat potravu (Hahn 1997). Na zkrácení doby pastvy mohl mít vliv také hmyz, který je v létě nejaktivnější (Baldacchino et al. 2014). Dalším vysvětlením nižší frekvence pastvy v létě je přesun pastvy na noc, ale

v podobných studiích sledujících divoký skot se tento jev příliš nevyskytoval (Kilgour 2012). Taktéž u skotu plemene North Devon nebyly v průběhu roku pozorovány přesuny pastevní periody na noc (Arnold 1984).

V zimě se doba pastvy naopak signifikantně procentuálně zvýšila nad jiná roční období. Důležitým faktorem mohl být fakt, že vyhrabávání potravy ze sněhu obecně zabírá delší čas a zároveň dostupná potrava v zimě vlivem nízkých teplot a krátkého dne nedorůstá takové výšky jako ve zbylých ročních obdobích (Pérez-Prieto 2011). Navíc mají traviny v tomto období nižší nutriční hodnotu (Ball et al. 1996).

Na jaře a na podzim se frekvence pastvy lišila pouze o 0,7 %. Důvodem této vyrovnanosti mohly být dva faktory, jednak na jaře a na podzim nebyla zvířata omezována horkými dny, a navíc zvířata nebyla rušena kousajícím hmyzem, který je nejvíce aktivní právě v létě (Baldacchino et al. 2014).

U zubrů se pastva v průběhu roku částečně od pratur lišila. Nejvíce se pásli na jaře a v zimě. V létě a na podzim pouze s mírným poklesem (Doubravová in prep.). Možným vysvětlením tohoto rozdílu by mohla být selektivita, jelikož zubr je v podobných environmentálních podmínkách méně selektivní než pratur (Reynolds a Hawley 1987), což by mohlo vysvětlit jeho menší výkyvy v pastevních frekvencích v průběhu roku.

Preference sektorů

Vzhledem k nízké míře signifikance preference jednotlivých sektorů v rámci ročních období a různých aktivit, jsem se u tohoto typu analýzy rozhodla pro uvedení pouze obecného trendu preference založeného na četnostech návštěvnosti jednotlivých sektorů v rámci jednotlivých ročních období a aktivit (viz Výsledky). Tento výsledek je tedy spíše popisného charakteru, avšak může ilustrovat určitý trend ve vlastnostech frekventovanější navštěvovaných sektorů. Výpovědní hodnota této analýzy v budoucích studiích by mohla být pravděpodobně zvýšena testováním preferencí na základě dílčích vlastností sektorů (terén, pokryvnost, porost, vzdálenost od vody...), definovanými pomocí systému GIS.

Nejčastěji využívaný sektor nezávisle na ročním období, či aktivitě byl sektor Jih Východ. V tomto sektoru se nachází napajedlo, hustý porost keřů, vzrostlé stromy, ale také otevřené plochy porostlé travinami vhodné pro pastvu. Důvodem nejčastějšího využívání sektoru je ale pravděpodobně umístění napajedla. Pro skot je běžné, že každý den v průběhu celého roku stráví několik hodin v blízkosti vodního zdroje (Senft et al. 1985).

Z hlediska četnosti návštěvnosti pratur téměř vůbec nevyužívali sektor Jih Západ. Tento sektor je nejvíce zarostlý keři a svým vzezřením již nepřipomíná step ani parkovitou

krajinu, ale spíše menší džungli. Navíc se nachází nejbližší k městu Milovice, poblíž frekventované cesty, odkud může přicházet poměrně velké množství rušivých elementů, které jsou díky zarostlému charakteru pro zvířata obtížně přehledné a vyhodnotitelné. Zvěř může před hrozbou utéci pouze v případě, že ji zaznamená, tudíž v zarostlých stanovištích se schopnost detekovat nebezpečí značně snižuje (Stankowich 2008).

Na jaře zvířata trávila nejvíce času v sektorech u napajedla a uprostřed ohrady, které jsou buď keři, nebo i náspem chráněni od vlivů vně ohrady. Tuto preferenci by mohlo vysvětlovat jarní telení a nutnost odkládat mláďata na skrytá a bezpečná místa. U polodivokého chovu plemena Maremma bylo pozorováno podobné chování, kdy telata po narození odpočívala skrytá mezi keři (Vitale et al. 1986). Blízkost napajedla je navíc velmi důležitá i pro laktující krávy, které v tomto období mají zvýšenou potřebu pití (Voříšková 2001).

V létě se zvířata častěji vyskytovala ve vzdálenějších sektorech, ale stále buďto s vyšším porostem trav nebo v sektorech s hustým výskytem keřů. V sektorech se též nacházejí vzrostlejší stromy, které umožňovaly odpočinek ve stínu v horkých dnech.

Na podzim byly častěji navštěvovány sektory s nižším výskytem keřů a otevřená prostranství, kde si mladí býci mohli měřit síly s dospělými býky a vyzývat tak hlavního býka na souboj.

V zimě se zvířata častěji zdržovala na jižním svahu, kam nejdéle svítilo slunce nebo v sektorech s členitým povrchem a objemnými křovisky slivoně trnky, které mohly být využity jako efektivní úkryt před větrem.

Sektory častěji navštěvovány pro odpočinek vleže, nebyly typické porostem; vleže zvířata odpočívala v nižším i vyšším porostu. Sektory s nižším porostem se ale zpravidla vyskytovaly uprostřed ohrady. Obecně vyšší porost zvířatům skýtal ochranu, neboť při lehu bylo možné zvířata velmi snadno přehlédnout i z relativně malé vzdálenosti. V Doñana National Parku preferoval divoký skot odpočinek v hustém porostu (Triguero-Ocaña 2019).

Odpočinek ve stoje byl častěji pozorován v sektorech u cesty s vyšší frekvencí procházejících návštěvníků. Pratuři museli být více v pozoru, kdyby se blížilo nebezpečí. Obecně si ale pratuři velmi dobře uvědomovali, kdo je v ohradě a kdo je za ohradníkem, byli si velmi dobře vědomi, co je jejich území a kde končí.

Pro pastvu pratuři častěji navštěvovali sektory s vyšším podílem trav, což byly především sektory nejpozději uvolněné pro pastvu vlivem zvětšování přírodní rezervace. Během dne se nepásli na jednom místě, ale stejně jako divoké krávy, tak i pratuři se při pastvě po rezervaci pohybovali (Goderie 2013).

Hmyz na vyšší navštěvovanosti určitých sektorů zřejmě neměl vliv, protože, jak píše Baldacchino (2014), pro hmyz je atraktivnější stádo nežli lokalita. Zároveň se praturí stádo během pastvy často prostorově promíchalo se stádem koní a mezi oběma druhy nebylo pozorováno vzájemné agresivní chování. Z toho usuzuji, že preference určitých sektorů nebyla přítomností koní ovlivněna.

Naopak faktorem, který mohl nezávislost pozorování negativně ovlivnit, byly redukce zvířat v lednu a v únoru. Tím bylo narušeno sociální uspořádání stáda a zvířata si v čase krátce po zásahu vzájemně ujasňovala nové pozice, což mohlo vést k dočasným změnám v chování zvířat. Soudím ale, že by tyto zásahy neměly přímo zasahovat do výsledků, jelikož bylo únorové pozorování celkově vyškrtáno z výsledků (viz Metodika) a březnové pozorování proběhlo v časovém odstupu, který mohl být dostatečný pro znovu uspořádání sociální hierarchie ve stádě. Do několika hodin po samotném zásahu se sice projevil agresivní chování související s ujasňováním nové hierarchie, to by mělo ale během několika dní vymizet (Bouissou et al. 2001).

6. Závěr

Cílem této práce bylo zmapovat denní aktivitu zvířat a možné rozdíly mezi věkovými a pohlavními kohortami, zjistit sezónní cykly ve využívání lokality a objasnit preference zvířat pro využívání částí dané lokality při různých aktivitách.

V denní aktivitě praturů a v denní aktivitě divoce žijícího skotu nebyl žádný výrazný rozdíl. Preference odpočinku ve stoje v létě se objevovala u pratura i zubra a důvodem zřejmě bylo ochlazování. V létě se pastva pratura značně zkrátila, pravděpodobně z důvodu zvýšeného stresu vlivem vysokých teplot. Jaro a podzim byly pro pastvu ideální, protože pratury nesužovalo horko a neobtěžoval hmyz. Tím se odlišoval od zubra, který se pásal ve všech ročních obdobích bez velkých rozdílů.

Nejčteněji využívaným sektorem byl sektor s napajedlem, což poukazuje na důležitost dobře dostupného vodního zdroje. Nejméně navštěvovaným sektorem pak byl prostor značně zarostlý a díky tomu i nepřehledný. Na jaře praturi preferovali spíše mírně hustší porost pro ochranu telat v blízkosti trvalého vodního zdroje, částečně byla tato preference patrná i v létě, kdy se zvířata vydávala i do sektorů od napajedla vzdálenějších. Na podzim byla upřednostňována otevřená prostranství a v zimě pak jižní svah, kam nejdéle svítilo slunce.

Pro pastvu byly upřednostňovány sektory s vyšším podílem trav, spíše ve stoje odpočívali v sektorech blízko rušivých elementů.

Pro komplexnější porovnání jak denní aktivity, tak preferencí určitého habitatu pro určité typy chování by bylo jistě výhodné provést tuto studii i na jiných praturech z plemene Tauros v dalších pastevních rezervacích (např. v Chorvatsku, Španělsku, Portugalsku, Rumunsku nebo Nizozemí) s možností porovnání výsledků.

Tato práce je prvotním zmapováním využívání lokality Milovice stádem praturů. Přestože je relativně krátkodobá, její výsledky mohou být přínosné pro management pastevních rezervací. Pro navazující výzkum by bylo přínosné porovnat využívání lokality jak pratury, tak koňmi, případně se zaměřit na detailnější srovnání preferencí zubrů a praturů. Mohly by se tak blíže určit rozdíly v preferencích ve stejném nebo podobném habitatu, a to by mohlo posloužit jako zdroj informací pro vzájemné fungování ve volné přírodě či jiných rezervacích.

7. Seznam použité literatury

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3), 227-266.
- Anděra, M. (1998). *Vyhubená zvířata*. Aventinum, Praha, 180 pp. ISBN: 80-7151-059-9.
- Arnold, G. W. (1984). Comparison of the time budgets and circadian patterns of maintenance activities in sheep, cattle and horses grouped together. *Applied Animal Behaviour Science*, 13(1-2), 19–30. doi:10.1016/0168-1591(84)90048-0
- Baldacchino, F., Puech, L., Manon, S., Hertzog, L. R., Jay-Robert, P. (2014). Biting behaviour of Tabanidae on cattle in mountainous summer pastures, Pyrenees, France, and effects of weather variables. *Bulletin of Entomological Research*, 104(04), 471–479. doi:10.1017/s0007485314000170
- Ball, D. M., Hoveland, C. S., Lacefield, G. D. (1996). *Southern forages*. Potash and Phosphate Institute, 264 p. ISBN: 09-629-59820
- Bouissou, M. F., Boissy, A., Neindre, P., Veissier, I. (2001). The social behaviour of cattle. *Social Behaviour in Farm Animals*. 113–145. doi:10.1079/9780851993973.0113.
- Buček, A. (2000). Krajina České republiky a pastva. Veronica. Brno: ČSOP Hoštětín, 14. zvláštní vydání, s. 1–7.
- Bunzel-Drüke M. (2001). Ecological substitutes for wild horse (*Equus ferus* Boddaert, 1785 = *E. przewalskii* Poljakov, 1881) and Aurochs (*Bos primigenius* Bojanus, 1827). 240–252 pp. In: Gerken B., Görner, M. (eds.) *Landscape Development with Large Herbivores: New Models and Practical Experiences*, Natur- und Kulturlandschaft 4.

- Crowell-Davis, S. L. (1994). Daytime rest behavior of the Welsh pony (*Equus caballus*) mare and foal. *Applied Animal Behaviour Science*, 40(3-4), 197–210. doi:10.1016/0168-1591(94)90061-2
- Degerbøl M., Fredskild B. (1970). The Urus (*Bos primigenius Bojanus*) and neolithic domesticated cattle (*Bos taurus domesticus* Linné) in Denmark with a revision of Bos-remains from the Kitchen Middens. *Zoological and palynological investigations. Et Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter* 17: 1–234.
- Dostálek J., Frantík T. (2008). Dry grassland plant diversity conservation using low-intensity sheep and goat grazing management: case study in Prague (Czech Republic), *Biodiversity and Conservation* 17: 1439–1454.
- Doubravová, A., (in prep.). Časoprostorové využití lokality stádem zubrů evropských (*Bison bonasus*). Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.
- Červený, Č. (2011). *Vademecum anatomie domácích savců pro studium a veterinární praxi. Splanchnologia (vnitřní orgány)*. Praha: Brázda, 271 s. ISBN 978-80-209-0389-1.
- Gesner, C. (1602). *Historia animalium. Liber I. De quadrupedibus viviparis*. Francoforti
- Goderie, R., Kerkdijk, H. (2012). Tauros Project Proposal. Taurus Foundation
- Goderie, R., Helmer, W., Kerkdijk-Otten, H., Widstrand, S. (2013). The Aurochs, born to be wild: The Comeback Of a European Icon. Zutphen: Roodbont Publishers B. V., 2013, 157 s. ISBN 978 90 8740 161 0.
- Gromova, V. I. (1931). Contribution à la connaissance de l'ure (*Bos primigenius Boj.*) de l'Europe orientale et de l'Asie septentrionale. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences de l'URSS, Leningrad* 32(3): 293 - 364.
- Groves C. P., Grubb P. (2011). *Ungulate Taxonomy*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 317 pp.
- Groves, C. P., Leslie, D. M. Jr. (2011). Family Bovidae (hollow-horned ruminants). In: Wilson D. E., Mittermeier R. A. (eds.) *Handbook of the mammals of the World*, Vol. 2 – Hoofed mammals Lynx, Barcelona 886 pp.
- Hahn, G. L. (1997). Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Animal Science*, 77(suppl_2), 10. doi:10.2527/1997.77suppl_210x
- Hejman, M., Krahulec, F., Pavlů, V. (2006). Typy pastevně využívaných TTP : Pastviny. In: Mládek, J., Pavlů, V., Hejman, M., Gaisler, J. Pastva jako prostředek údržby trvale travních porostů v chráněných územích. Praha: VÚRV, 104 s. ISBN 80-86555-76-3
- Herre, W. (1953). Wie sah der Auerochse aus?. *Kosmos* 49 (11): 504 - 507.

- Heymanowski, K. (1972). The last mainstay of aurochs and the organization of their protection in the light of contemporary documents. *Sylvan* 116(9): 9 - 28.
- Hofmann, R. R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system, *Oecologia*, 78, 443 – 457
- Hrouz, J., Šubrt, J. (2007). *Obečná zootechnika*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 978-80-7375-115-9.
- Cheeke P. R., Dierenfeld E. S. (2010). *Comparative animal nutrition and metabolism*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jirků M., Dostál D. (2020). Zhodnocení managementu bezlesí VVP Milovice-Mladá přirozenou pastvou velkých kopytníků 2015-2019. Česká krajina [online]. Praha. [cit. 2022-11-11]. Dostupné z: https://www.ceska-krajina.cz/wp-content/uploads/2020/02/Milovice-Report-2015-19_FINAL.pdf
- Kilgour, R. (2012). In pursuit of “normal”: A review of the behaviour of cattle at pasture. *Applied Animal Behaviour Science*. 138. 1–11. 10.1016/j.applanim.2011.12.002.
- Lengerken von H. (1955). Ur, Hausrind und Mensch. *Wissenschaftliche Abhandlungen*, 14. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Berlin, 191 pp.
- Łukaszewicz, K. (1952). The ure-ox. *Ochrona Przyrody* 20: 1–33.
- Leithner, O. von (1927). Der Ur. *Berichte der Internationalen Gesellschaft zur Erhaltung des Wisents*, Band II, Heft 1 und 2: 1–139.
- Mayer R., Erschbamer B. (2014). Ongoing changes at the long-term monitoring sites of Gurgler Kamm Biosphere Reserve, Tyrol, Austria, *eco.mont - Journal on Protected Mountain Areas Research and Management* 6: 5–14.
- Milligan G., Rose R. J., Marrs R. H. (2015). Winners and losers in a long-term study of vegetation change at Moor House NNR: Effects of sheep – grazing and its removal on British upland vegetation, *Ecological Indicators* 68: 89–101.
- Nehring, A. (1900). Das Horn eines *Bos primigenius* aus einem Torfmoore Hinterpommerns. *Sitzungsbericht der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin* 16 Januar: 1–10.
- Noe-Nygaard, N., Price, T. D., Hede, S. U. (2005). Diet of aurochs and early cattle in southern Scandinavia: evidence from 15N and 13C stable isotopes. *Journal of Archaeological Science* 32, 855–871.
- Nowak, RM., Walker, EP. (1999). *Walker's Mammals of the World*. Vol. 1. Baltimore, MD:JHU Press.
- Pérez-Prieto, L. A., Peyraud, J. L., Delagarde, R. (2011). Pasture intake, milk production and grazing behaviour of dairy cows grazing low-mass pastures at three daily allowances in

- winter, *Livestock Science*, Volume 137, Issues 1–3, Pages 151-160, ISSN 1871-1413, doi:10.1016/j.livsci.2010.10.013.
- Reynolds, H. W., Hawley, A. W. L. (1987). Bison ecology in relation to agricultural development in the Slave River lowlands, NWT. Occasional Paper, Number 63, Canadian Wildlife Service.
- Shultz, T. A. (1984). Weather and shade effects on cow corral activities. *J. Dairy Sci.* 67(4): 868–873.
- Senft, R. L., Rittenhouse, L. R., Woodmansee, R. G. (1985). Factors influencing selection of resting sites by cattle on shortgrass steppe. *Journal of Range Management*, 38(4), 295. doi:10.2307/3899406
- Silanikove, N. (2000). Effects of heat stress on welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Product Sci* 67: 1–18.
- Smith, C. H. (1827). Order Ruminantia - The Taurine Group. In: E. Griffith et al.. *The Animal Kingdom*. Vol. 4: 411–428.
- Smith, I. P., Prins, H. H. (2015). Predicting the effects of woody encroachment on mammal communities, grazing biomass and fire frequency in African savannas. *PLoS ONE*. doi:10.1371/journal.pone.0137857
- Stankowich, T. (2008) Ungulate Flight Responses to Human Disturbance: A Review and Meta-Analysis. *Biological Conservation*, 141, 2159–2173. doi:10.1016/j.biocon.2008.06.026
- Thenius, E. (1980). *Grundzüge der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Eine historische Tiergeographie*. V. E. B. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Triguero-Ocaña, R., Barasona, J. A., Carro, F., Soriguer, R. C., Vicente, J., Acevedo, P. (2019) Spatiotemporal trends in the frequency of interspecific interactions between domestic and wild ungulates from Mediterranean Spain. *PLoS ONE* 14(1): e0211216.
- Uerpmann, H. -P. 1999. Der Ruckzucht-Auerochse und sein ausgestorbenes Vorbild, in G. - C. Weniger (ed.) *Archaeology and Biology of the Aurochs*: 93-102. Koln: Neanderthal Museum. doi:10.1371/journal.pone.0211216
- Van Vuure, C. (2005). *Retracing the Aurochs: History, morphology and ecology of an extinct wild ox*. Pensoft, Sofia., Vol. 431. ISBN: 954-642-235-5
- Vitale, A. F., Tenucci, M., Papini, M., & Lovari, S. (1986). Social behaviour of the calves of semi-wild Maremma cattle, *Bos primigenius taurus*. *Applied Animal Behaviour Science*, 16(3), 217–231. doi:10.1016/0168-1591(86)90115-2
- Volf, J. (1987). *Tuři*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 144 pp. ISBN: 07-095-87.

- Voříšková, J. et al. (2001). *Etologie hospodářských zvířat*. 1.vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. 168 s. ISBN 80-7040-513-9.
- Voříšková, J., Beneš, K., Kobes, M., Pozdíšek, J. (2012). Behavioural manifestations of dairy cattle in the pasture-based system. *Journal of Agrobiology*. 29. doi:10.2478/v10146-012-0007-1.
- Wrzećniowski, A. (1878). Studien zur Geschichte des polnischen Tur. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie* 30, Supplement 45: 493–555.
- Zong, G. (1984). A record of *Bos primigenius* from the Quaternary of the Abo Tibetan Autonomous Region. *Vertebrata Palasiatica*. 22: 239–245.

8. Příloha I

Přehled pasených ploch a jejich rozlohy v průběhu let 2015-2022.

2015-2018: 40 ha



2019-2020: 74 ha



2021-2022: 106 ha



9. Příloha II

Charakteristika terénu jednotlivých sektorů.

Sektor	Základní charakteristika terénu	Napajedla/Bunkry
Aklimační ohrada	rovina s mírnými nerovnostmi, vzrostlé stromy, březový a borovicový hájek, přístřešek, zvířaty velmi dobře prošlapané stezky	napajedlo
Pole Jih	rovina, cca 1 metr vysoký porost	x
Pole Sever	rovina, cca 1 metr vysoký porost, místa s nižším porostem, část sektoru oddělená nepasená plocha	x
Ostrov	val do U, vzrostlé stromy	x
Hořcoviště pole	rovina, velmi nízký porost, mladé stromy	x
Jih Východ	rovina, velmi hustý výskyt keřů, vzrostlé stromy, borovicový hájek, zvířaty dobře prošlapané stezky	napajedlo, bunkr
Střed Východ	rovina, nižší porost, hustý výskyt keřů, vzrostlé i mladé stromy, periodická tůň	x
Svah Východ	svah, náspy, zvířaty špatně prošlapané stezky	bunkr
Břízy Východ	rovina, nižší porost, méně hustý výskyt keřů, vzrostlé stromy, březový hájek, periodické tůně	x
Jih Střed	rovina s hrboly, náspy, méně hustý výskyt keřů, vzrostlé i mladé stromy	x
Střed	členitý povrch, méně hustý výskyt keřů, vzrostlé stromy	x
Svah Střed	svah, náspy, část sektoru oddělená nepasená plocha	x
Jih Západ	rovina, velmi zarostlý sektor, hustý výskyt keřů, vzrostlé stromy, zarostlé zvířaty nepoužívané stezky	x
Střed Západ	rovina, náspy, ojedinělý výskyt keřů, vzrostlé stromy	bunkr
Západ Jih	členitý povrch, hustý výskyt keřů, vzrostlé stromy, nejzarostlejší sektor	x
Západ Svah	mírný svah, náspy, ojedinělý výskyt keřů, část sektoru oddělená nepasená plocha	x
Západ Střed	členitý povrch, objemná křoviska slivoně trnky, vzrostlé stromy	x
Břízy Západ	rovina, hustý výskyt keřů, vzrostlé stromy	x

10. Příloha III

Charakteristika rostlinného složení v jednotlivých sektorech.

Sektor	Hlavní porost	Křoviny	Stromy
Aklimační ohrada	lipnicovité, šťovík kyselý, ostružiník, květnatý trávník	hloh, růže šípková, slivoň trnka, líska obecná	slivoň třešňová, bříza bělokorá, borovice, topol
Pole Jih	pcháč oset, starček přímětník, šťovík kyselý, turanka kanadská, turan roční	hloh, růže šípková	slivoň švestka, javor jasanolistý
Pole Sever	třtina křovištní, turanka kanadská, pcháč oset, vratič obecný, chundelka metlice	x	x
Ostrov	lipnicovité, ostružiník, řepík lékařský	hloh, pámelník bílý	slivoň švestka, jasan ztepilý, vrba
Hořcoviště pole	květnatý trávník, hořec křížatý	hloh	slivoň švestka, borovice, bříza bělokorá
Jih Východ	lipnicovité, květnatý trávník	hloh, slivoň trnka, růže šípková	slivoň třešňová, jabloň, slivoň třešeň, borovice
Střed Východ	květnatý trávník	hloh, slivoň trnka, růže šípková	slivoň švestka, borovice
Svah Východ	lipnicovité	x	x
Břízy Východ	květnatý trávník, třtina křovištní	hloh, slivoň trnka, růže šípková	slivoň švestka, bříza bělokorá
Jih Střed	lipnicovité, ostružiník, květnatý trávník	hloh, slivoň trnka, růže šípková	jabloň, hrušeň, slivoň švestka, topol, borovice, javor
Střed	lipnicovité, květnatý trávník	hloh, slivoň trnka, růže šípková	bříza bělokorá
Svah Střed	lipnicovité	x	x
Jih Západ	lipnicovité	hloh, slivoň trnka, růže šípková	slivoň švestka, hrušeň, trnovník akát, bříza bělokorá, vrba
Střed Západ	lipnicovité, řepík lékařský, ostružiník	hloh, slivoň trnka	bříza bělokorá, javor, trnovník akát
Západ Jih	lipnicovité	hloh, slivoň trnka, růže šípková	ovocné stromy, bříza bělokorá, trnovník akát, topol, javor, vrba, dub
Západ Svah	lipnicovité, pcháč oset	hloh, slivoň trnka	x
Západ Střed	lipnicovité, vratič obecný	růže šípková, slivoň trnka	ovocné stromy, trnovník akát, bříza bělokorá, vrba, topol
Břízy Západ	lipnicovité	hloh, slivoň trnka, růže šípková	bříza bělokorá

V Příloze II je pro lepší přehlednost zaznamenána čeleď lipnicovité a květnatý trávník. Z čeledi lipnicovité se na pastvině vyskytovala převážně třtina křovištní, pýr plazivý, ovsík

vyvýšený, metlice chundelka a sveřep vzpřímený. Květnatý trávník se skládal převážně z řebříčku obecného, jetele, řepíku lékařského, jitrocele, šťovíku kyselého, šalvěje luční, čičorky pestré, mrkve obecné, kmínu lučního, chrpy modré, vratiče obecného, kopretiny bílé a mnoha dalších kvetoucích bylin.