

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

**Potravní a sociální chování při získávání limitovaného
okusu ve stádě farmově chovaných antilop losích
(*Taurotragus oryx*) – manipulativní experiment s využitím
strom stimulačního držáku na zakládání větví**

Diplomová práce

Bc. Markéta Lišková

vedoucí práce

Ing. Radim Kotrba, Ph.D.

České Budějovice 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 27. 4. 2011

Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat svému školiteli Ing. Radimu Kotrbovi, Ph.D. za vedení mé diplomové práce. Dále panu Vratislavu Kšádovi z Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze- Uhřetěvsi za pomoc při přípravě a proškolení v používání programu Observer 8.0. a umožnění data zpracovat a Mgr. Simoně Polákové za neocenitelnou spolupráci při statistickém hodnocení. Dále bych chtěla poděkovat Institutu tropů a subtropů ČZU Praha za umožnění výzkumu na univerzitní experimentální antilopí farmě. Mé díky patří všem, kteří mi poskytli potřebné informace, pomoc a radu pro vypracování této práce. V neposlední řadě děkuji celé rodině a přátelům za neustálou podporu po celou dobu studia.

Obsah

1	Úvod	9
1.1	Literární řešerše	10
1.2	Cíle a hypotézy	19
2	Metodika	20
1.2	Technické vybavení	20
1.3	Rostlinný materiál	20
1.4	Design experimentu	20
2.1	Statistika	22
3	Výsledky	22
3.1	Hierarchie	22
3.2	Chování	24
3.2.1	Obecný lineární model LM a obecný lineární model postupného výběru (forward selection LM)	24
3.2.2	Potravní chování	25
3.2.3	Komfortní chování (drbání, lámání)	26
4	Diskuse	37
4.1	Hierarchie	37
4.2	Potravní chování	37
4.3	Komfortní chování	37
5	Závěr	40
6	Literatura	41

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na analýzu potravního, komfortního a sociálního chování ve stádě antilop losích (*Taurotragus oryx*) iniciovaného předložením okusu do stojanu simulujícího strom. V roce 2008 a 2010 bylo pořízeno 15 hodinových videozáznamů chování postupně se třemi různými dospělými samci ve farmovém chovu antilop losích na ŠZP ČZU Lány. Cílem práce bylo vyhodnotit přístupnost k limitovanému zdroji potravy, frekvenci chování při příjmu potravy ve vztahu k hierarchickému postavení ve stádě, věku a pohlaví a zjistit jestli stojan bude využíván také ke komfortnímu chování (drbání, grooming). Dospělý samec byl ve stádě vždy nejvýše postavený a nikdo na něj neútočil, následovaly samice a mláďata. Přístup k limitovanému zdroji okusu byl ovlivňován mírou agrese dospělých výše postavených samic směrem k mladším a níže postaveným, které odháněly se stejnou frekvencí i mláďata. Dominantní samec odháněl především dominantní samice. Celková doba, i frekvence všech typů chování souvisela s pohlavím jedince, postavením v hierarchii stáda a s přítomností mláďete. Se zvyšující se hierarchickou pozicí ve stádě jedinci obvykle déle a častěji provozovali potravní a komfortní chování. Lze říci, že oba typy chování déle prováděli dospělí samci než samice. Samci a samice jednotlivé aktivity prováděli déle a častěji pokud mláďe přítomno nebylo.

Klíčová slova: chování, antilopa losí, limitovaný okus, rohy

Abstract

The thesis is focused on the analysis of feeding, comfort and social behavior in a herd of farmed eland (*Taurotragus oryx*) initiated by the presentation of browse to the tree stand. In 2008 and 2010 were obtained 15-hour video behavior gradually with three different adult males of elands at Czech University of Life Sciences farm at Lány. The aim of this work was to evaluate the accessibility of a limited food source (browse), the frequency of feeding behavior in relation to a rank in the herd, age and sex and find out if the stand can be also used as a enrichment to increase proportion of comfort behavior (scratching, grooming). Adult male in the herd has always been high ranking and no one attacked him, followed by females and juveniles. Access to a limited browse was influenced by the level of aggression of adult female towards the younger and lower ranking ones, these females attacked with the same frequency also the youngs. The dominant male attacked especially the dominant females. The length and frequency of all types of behavior were related to a sex of the individual, the rank and the presence of a calf. With higher rank individuals had longer access to a browse, display longer comfort behavior than lower ranking ones. We can conclude that both types of behavior performed more often males than females. Length and frequency of interactions with browse was supported during absence of calf in vicinity of stand.

Key words: behaviour, eland, limited browse, horns

1 Úvod

Diplomová práce je zaměřena na analýzu potravního, komfortního a sociálního chování ve stádě antilop losích (*Taurotragus oryx*) iniciovaného předložením okusu do stojanu simulujícího strom. Práce částečně navazuje na diplomovou práci Ing. Adama Vaňkát (Vaňkát, 2009), která byla zaměřena na analýzu druhu okusu a jeho umístění v určité části stojanu na potravní chování antilop. Terénní pozorování a natáčení videozáznamů probíhalo v srpnu až říjnu roku 2010 ve farmovém chovu antilop losích na ŠZP ČZU Lány.

Záměrem práce bylo zjistit způsob získání limitovaného okusu (pouhé okusování, lámání při použití rohů) u antilop losích. Cílem bylo také vyhodnotit přítomnost stojanu s větvemi k nepotravnímu komfortnímu chování, které pokud by bylo přítomností stojanu podpořeno, by mohlo sloužit k obohacení prostředí (enrichment) v zajetí chovaných antilop losích. Sekundárně jsem také hodnotila celkový vzorec chování antilop losích a jejich sociální uspořádání v závislosti na pohlaví a věku.

V literární rešerši jsem zpracovala přehled dosavadních poznatků o potravních preferencích, ekologických dopadech potravního chování, limitech přístupu jedinců k potravě v závislosti na příbuznosti a hierarchickém postavení, způsobech využití rohů při získávání potravy a dalších variant významů rohů při interakci s vegetací.

1.1 Literární rešerše

Antilopa losí (*Taurotragus oryx*) je nejčastěji řazena mezi skupinu antilop, živící se především spásáním vegetace a okusováním listů a mladých výhonků stromů či keřů. Příjem vody antilopy losí je uváděn přibližně 11,54 ml vody/den (Ostrowski et al., 2002). Ztrátu a výdej vody v horkých a suchých oblastech regulují způsobem vylučování výkalů. Trus je suchý, tvaru pelet, a pokud mají antilopy losí nedostatek vody, zvyšují koncentraci močovin a snižují objem vyloučené moči (Taylor et al., 1967). Starší literatura uvádí jako přirozenou potravu dospělých jedinců většinou 5% ovoce, 45% dvouděložné, 50% jednoděložné rostliny (Gagnon et al., 2000; Watson et al., 2000; Estes, 1999; Ngete et al., 1976; Estes, 1992), přičemž mláďata preferují spíše dvouděložné rostliny, které obsahují více dusíkatých látek (Hofmann, 1989). Skupina přežvýkavců živící se takovýmto složením potravy se obecně v anglicky psané literatuře označuje jako tzv. „intermediate type between browsers-grazers“ (ve volném překladu přechodný typ mezi okusovači-spásači) a jejich složení potravy se mění v závislosti na obsahu vlákniny v období vlhka a sucha (Hofmann et al., 1972). Samozřejmě, ve složení potravy existuje geografická a sezónní variabilita. V období sucha preferují z 94% listy a větve sukulentních a dřevnatých rostlin s nízkým obsahem vlákniny a s vysokým množstvím listů bohatých na bílkovinné látky (Watson, 1999). Jen 6% tvoří trávy, i v případě, že je dostatek chutných druhů trav. Toto chování souvisí také s faktem, že na konci období dešťů je na rostlinách dostatek čerstvých výhonků. Antilopy losí navíc preferují samostatně rostoucí stromy, zřejmě z důvodu nižšího vzrůstu (Watson, 1999). Nejvyšší zastoupení trav v potravě je na začátku období dešťů (Watson et al., 2000; Pappas, 2002; Watson et al., 2002; Hofmann, 1989; Styles et al., 2000). Dalším faktorem ovlivňujícím výběr potravy může být obsah rychle stravitelných buněk (např. dusíkatých látek, které jsou důležité pro bacherové mikroorganismy, ty pak produkují nenasycené mastné kyseliny, které jsou hlavním zdrojem energie pro přežvýkavce), a například hemicelulózu a ligninu a také antinutričních látek znesnadňujících trávení (např. tanin, chemické obranné mechanismy rostlin aj.) (Gordon et al., 1994; Gordon, 2003; McNaughton et al. 1986, Codron et al., 2007). Těch mají větve více než trávy. Naopak obsahují méně celulosy a hemicelulosy. Především díky vyššímu obsahu ligninu, který snižuje stravitelnost, bychom větve mohli označit jako méně hodnotné

ve vztahu k absolutní stravitelnosti. Velké druhy přežvýkavců si však tuto variantu mohou dovolit, neboť mají relativně menší energetické nároky než menší přežvýkavci, kteří z tohoto důvodu vyhledávají spíše živinově dostupnější potravu – mladé trávy, plody a dvouděložné rostliny (Gordon et al., 1994; Gordon, 2003, McNaughton et al. 1986, Codron et al., 2007). Rozhodující složkou je také obsah taninu. Bylo prokázáno, že kudu velký (*Tragelaphus strepticeus*), impaly (*Aepyceros melampus*) a kozy v období dešťů odmítají rostliny jejichž obsah taninu je vyšší než 5% (Cooper et al., 1985; Cooper et al., 1988). Kondenzovaný tanin je přímo navázán na buněčnou stěnu a jeho hlavním úkolem je chránit rostlinu před bakteriální a houbovou infekcí. Neboť jsou přežvýkavci závislí na mikrobiální fermentaci rostlinných buněk, tak je pro přežvýkavce hůře stravitelný a tedy také snižuje výživnou hodnotu rostlin (Cooper et al., 1985; Cooper et al., 1988).

Souvislost mezi složením potravy (procentním množstvím konzumovaných jednoděložných a dvouděložných rostlin), velikostí těla, velikostí a funkcí zažívacího ústrojí okusovačů a spásačů sloužila k zařazení přežvýkavců do potravních typů (Hofmann et al., 1972; Hofmann, 1989). Obecně platí, že spásači konzumují větší množství jednoděložných rostlin, které mají vyšší zastoupení vlákniny a okusovači spíše dvouděložné rostliny s dostupnějším živinovým složením. Hofmann (1989) upřesnil terminologické rozdělení typů přežvýkavců na „grass and roughage eaters“ – spásače, „concentrate selectors“ – okusovače a přechodný oportunistický typ „mixed feeders“. Výsledkem této studie bylo poznání, že okusovači mají bachor (*rumen*) uzpůsobený k rychlému průchodu koncentrované potravy (adaptace na rychlé vyloučení nestravitelných buněk s ligninem) a rychlé fermentaci. Mají jej tedy méně vyvinutý, menší, a s velkým množstvím papil. Naopak čepec (*reticulum*) má, ve srovnání se spásači, vyšší objem. Vlastní slez (*abomasum*) mají objemově malý a svalnatý. Oproti tomu spásači mají větší a členitější bachor, relativně malý čepec a větší a komplexnější knihu (*omasum*). To dovoluje maximálně zpomalit postup vláknité potravy a fermentace v zažívacím ústrojí tedy může probíhat déle (Bodmer, 1990; McNaughton et al., 1986; Hofmann et al., 1972; Gordon et al., 1994). Robbins et al. (1995) také uvádí, že okusovači mají přibližně 4krát větší slinné žlázy než spásači. To slouží k částečnému trávení rozpustných uhlohydrátů a i díky proslinění jako pufr zpomalující fermentaci v bacheru. Některé tyto poznatky také vedly autory k oddělení další skupiny přežvýkavců specializujících se na plody rostlin, takzvaných

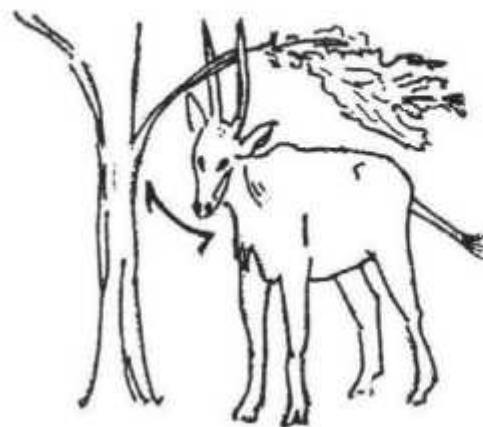
„frugivorů“ a tím výstižněji popsali kontinuitu mezi „frugivores – browsers – grazers“. Nevýhodou tohoto kontinua může být fakt, že někteří býložravci řazení mezi frugivory jsou zvířata nepřevýkavá a převýkavci a nepřevýkavci mají odlišné strategie trávení vlákniny (Bodmer, 1990; Gagnon et al., 2000). Navazující studie dokazují, že potravní strategie má jen minimální vliv na relativní velikost a funkci trávicích orgánů (Gordon et al., 1994). Ta je převážně závislá na celkové velikosti těla a váze jedince, přesněji řečeno – množství konzumovaných jednoděložných rostlin pozitivně koreluje s velikostí těla (Gagnon et al., 2000). Mezi okusovači a spásači existuje rozdíl ve složení a aktivitě mikroorganismů v bachoru (Gordon, 2003). Dle Dehority et al. (2003) obsahuje bachor okusovačů mnohem větší množství mikroorganismů rodu *Entodinium* než u spásačů. Dalším důkazem mohou být výsledky carbon-isotopové analýzy. Sponheimer et al. (2003) takto prokázal, že neexistuje žádný vztah mezi velikostí těla turovitých a množstvím konzumovaných jednoděložných rostlin. Tato analýza také prokázala, že antilopa losí žere pravděpodobně mnohem méně jednoděložných rostlin, než je uváděno ve většině starší literatury, a zařazení mezi „intermediate between browsers-grazers“ není přesné. Toto tvrzení též podpořila další studie založená na isotopové analýze bioapatitu izolovaného ze skloviny a keratinu. Dle této analýzy konzumují antilopy losí především rostliny s typem fotosyntézy C3, které jsou v Africe reprezentovány z největší části dvouděložnými rostlinami, a konzumují méně jak 25% rostlin s typem fotosyntézy C4, tedy trávy (Cerling et al., 2003). Antilopy losí by bylo vhodné dle těchto poznatků zařadit mezi okusovače, ke kterým patří také např. žirafa (*Giraffa camelopardalis*), kudu velký (*Tragelaphus strepticros*), gazela Grantova (*Gazella granti*), bongo (*Taurotragus euryceros*), dikdik Kirkův (*Madoqua kirkii*), nebo antilopa trávnická (*Raphicerus campestris*) (DuToit, 1990; Dehority et al., 2003; Augustine, 2004).

Diskuse je též vedena kolem vlivu antilop losích a celkově okusovačů na celkovou diverzitu rostlin. McNaughton et al. (1986) tvrdí, že okusovači vliv na diverzitu porostu mají. Augustine (2004) uvádí, že efekt okusovačů je závislý na výšce větví (ve studii uveden rod *Acacia*), přičemž ve výšce 1 – 1,25 m okusovači prý neovlivňují hustotu olistění. Ale ve výšce 0,5 – 1 m a nad 1,25 m výrazně redukuje olistění. Nicméně vliv na hustotu a výskyt rostlin prohlašuje za sporný. S tímto může souviset fakt, že ve výšce nad 1,5 m je u akácií více živin (Woolnough

et al., 2001). Dle Senn et al. (2002) okusovači ani nezpomalují růst vegetace. Otázkou zůstává jejich vliv na šíření druhů, kdy by teoreticky mohli negativně ovlivnit vývoj mladých dvouděložných rostlin (stromy, keře). Dle studie prováděné na kopytnících, ovšem vliv na hustotu výskytu stromů kopytníci mají, navíc mají také nepřímo vliv na výskyt insektivorních plazů a dominantních skupin členovců napříč gradientem krajiny ve vztahu k primární produkci (Pringle et al., 2007). Výsledkem nejnovějšího výzkumu je, že okusovači omezují vertikální růst stromů, které mají maximální výšku 5,5 m, a že vyšší stromy již v růstu neomezují (Pringle et al., 2007). A i když je okus nežádoucí, tak podporuje druhovou variabilitu porostu a je příznivý pro brzy olistňující se stromy.

Příjem potravy, ať již pastva nebo okusování, probíhá u antilop losích většinou skupinově a vzhledem k hierarchickému uspořádání stáda dochází ke kompeticím, pokud je potravy nedostatek (Milewski et al., 2006). To může být interpretováno jako hierarchický proces (Gordon, 2003, Ganslosser et al., 1997). U paovce hřivnaté (*Ammotragus lervia*) byl prokázán vliv přítomnosti matky na možnost přístupu mláděte k limitované potravě a na dobu žraní, přičemž mlád'ata výše postavených samic měli snadnější a delší přístup ke krmivu (Cassinello, 2002). V této studii se ukázalo, že pokud matka nebyla přítomná u žeroucího mláděte, tak ostatní dospělí na dané mládě častěji útočili. Vzhledem k celkové hierarchii ve stádě si nejvýše postavení jedinci monopolizovali zdroj potravy, žrali vždy jako první a dále regulovali přístup ostatních jedinců. Také lze říci, že starší mlád'ata a mlád'ata samčího pohlaví žrala relativně dříve než mlád'ata mladší a mlád'ata samičího pohlaví (Cassinello, 2002).

Konzumace olistěných větví je spojena s využíváním dlouhých spirálovitých rohů. Underwood, 1975 popsala, že zvířata nejdříve ožerou dostupné olistěné větve, poté si větev umístí mezi rohy, třou se hlavou o větev, nebo otáčejí hlavou, dokud větev nezlomí a poté



Obrázek 1 Antilopa losí (*Taurotragus oryx*) lámající větve (Kiley.Worthington, 1977a)

sežerou listy (Underwood, 1975). Dle Nyengera et al. (2009) antilopy losí lámou (Obrázek 1) větve především z důvodu, aby se dostali k listům. Pro tento účel si vybírají větve do výšky 2,5 m nad zemí. Podobné tření a točení hlavou bylo pozorováno též u nyaly nížinné (*Tragelaphus angasi*, Estes, 1992), nebo u antilopy jelení (*Antilope cervicapra*, Gilbert, 1873 in Wronski et al., 2008), z kopytníků s parohy pak u daňka evropského (*Dama dama*, Graf, 1956 in Wronski et al., 2008) a srnce obecného (*Capreolus capreolus*, Johansson et al., 1996 in Wronski et al., 2008). Jiný názor na tření hlavou o větev, ať již mezi rohy nebo např. o líce nebo jinde na hlavě, jak je tomu např. u lesonež (*Tragelaphus scriptus*), má Jacobsen (1974) a Wronski et al. (2006, 2008). Lesoňové mají apokrinní mazové žlázy kolem uší a na lících, a právě těmi se o větve otírají. Toto chování s označováním teritoria, přičemž lesoňové nepreferují žádný konkrétní druh rostliny a chování vykazují ve většině případů pouze dospělí samci. Wronski et al. (2008) se ve své práci také domnívá, že pokud by se jednalo pouze o pachové značení, tak by toto chování provozovali převážně o samotě, pokud při přítomnosti ostatních zvířat, tak by mohlo jít o nějakou významově o další funkci. V případě lesoňů k tomuto „značkování“ docházelo o samotě. Otáčení hlavou s větví mezi rohy a následné lámání bývá přirovnáváno k zápasení s vegetací (Wronski et al., 2006 in Wronski et al., 2008). Wronski et al. (2008) uvádí, že otírání a zápasení s objekty pomocí rohů může být u samců turovitých vysvětlováno jako „vybíjení se“ v době, kdy nemají s kým bojovat, a tento pohyb dělají velkou silou (Wronski et al., 2006). Coopedge et al. (1997) také předpokládá, že např. odřené stromy, rozrytá půda, zlomené větve mohou sloužit ke komunikaci, tedy spolu s olfaktorickým i jako vizuální značení teritoria. Dospělí samci lesoňů toto chování prováděli mnohem častěji než mladí či dospívající samci, opět v případě, kdy byli sami. Wronski et al. (2008) uvádí, že pokud by bylo chování prováděno v přítomnosti dalších jedinců, mohlo by mít toto „zápasení“ s větví též funkci demonstrace postavení a kondice. Po dokončení zápasu s větví a jejím případným zlomením většinou následovala defekace nebo rytí zemi, tedy označení teritoria (Wronski et al., 2008; Jacobsen, 1974). Dle Vaňkáta (2009) by také lámání větví mohlo souviset s projevem dominantního chování ve skupině antilop losích. Dominantní zvířata tak mohou dávat ostatním najevo svoji sílu a obratnost a potvrzovat tak své postavení v hierarchii stáda. Toto tvrzení je založeno na základě několika náhodných pozorování ve farmovém chovu antilop losích, kdy samec

odháněl od ulomené větve pouze dospělé samice, ale mládřata nechával. Lze proto také předpokládat, že by samec mohl ve stádě plnit roli pro zajištění nutričně bohaté potravy z okusu pro mládřata, a tyto limitované zdroje zároveň chránil před dospělými samicemi (Kotrba et al., 2009).

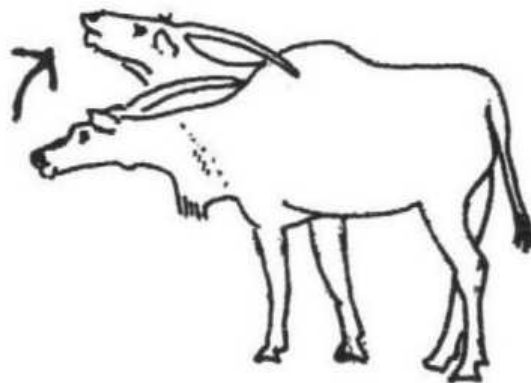
Jak již však může naznačit tvar a vzhled rohů antilop losích, jsou rohy samců určeny hlavně k vnitrodruhovým soubojům, což je důležité obzvláště k udržení harému a dominantního postavení v hierarchii, která determinuje přístup k samicím v říji a tedy k páření (Janis, 1982; Packer, 1983; Bro-Jorgensen, 2007; Estes, 1999; Estes, 1992; Kiley-Worthington, 1977; Estes, 1991). Rohy samic slouží spíše k obraně proti predaci (Janis, 1982; Packer, 1983, Estes, 1999; Estes, 1992; 1977; Estes, 1991). Dalším významem může být také vzájemná identifikace jedinců, nebo jak již bylo řečeno výše, k zlepšení přístupu k potravě (Janis, 1982). Toto lze však prohlásit o celé skupině kopytníků. Během evoluce došlo k vývoji různých typů rohů (a parohů) a s ním i různých strategií při soubojích. Např. krátké rohy naznačují způsob boje bodání, dlouhé přetlačování či „šermování“, vyklenuté rohy pro přetlačování a robustní, zatočené rohy zasouboje s velkými nárazy (Lundrigan, 1996). Bylo prokázáno, že samci a samice kopytníků stejného rodu a stejné hmotnosti mají přibližně stejně dlouhé rohy, ale u samců jsou na bázi přibližně dvakrát silnější než u samic (Packer, 1983). Také se předpokládá, že více vnitrodruhových střetů u samců probíhá u těch druhů, které mají užší rohy v poměru k váze (Packer, 1983). Bro-Jorgensen (2007) popsal u turovitých výskyt pozitivní korelace mezi délkou rohů a velikostí stáda, mezi velikostí těla a délkou rohů (platné pro samce i samice), a nakonec i mezi délkou rohů a velikostí pářící skupiny monopolizované samcem. Negativní korelaci našel mezi délkou rohů a mírou teritoriality (tzn. teritoriální samci měli kratší rohy). Janis (1982) také spojuje tvar a velikost rohů s typem habitatu, potravním chováním, sociálním chováním, reprodukční strategií a morfologií daného druhu (rohy mají druhy vážící více jak 15 kg). Pokud bychom chtěli porovnat úlohu parohů a rohů, dojdeme k podobným údajům. Parohy jsou především zbraní v soubojích, slouží jako ochrana před predátory, je výrazem dominance, bojeschopnosti a genetické kvality, navíc však hraje roli při termoregulaci (Clutton-Brock, 1982). Velikost parohů pak korelovala s velikostí těla a tělesnou hmotností (Clutton-Brock, 1982). Snaha prokázat vztah mezi velikostí parohů a dominancí či bojeschopností zatím nebyla úspěšná. Již

Clutton-Brock (1982) popsal důležitost velikosti paroží jako znaku kvality sloužícího samicím k výběru reprodukčního partnera.

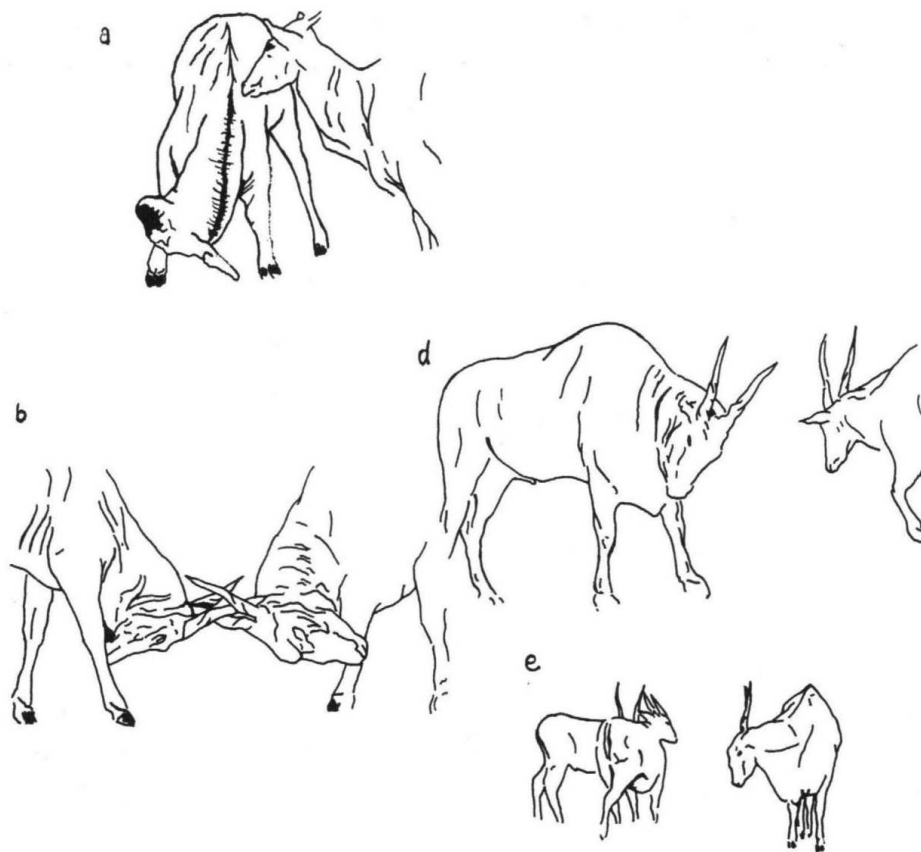
Rohy u antilop losích při soubojích jsou využívány k zastavení útoku, zaklesnutí se, umožnění přetlačit soupeře, či rotací hlavy a krku při zaklesnutí donutit protivníka k ústupu (často následuje i otočení zádi způsobující změnu tlaku rohů) (Packer, 1983, Lundrigan, 1996; Kiley-Worthington, 1977a) (Obrázek 3). Cílem je vždy vyvést protivníka z rovnováhy (Kiley-Worthington, 1977a). Boje nejčastěji probíhají mezi dospělými samci se „šedou“ srstí mimo stádo, bývají krátké, ale kruté. Pronásledování poraženého protivníka je vzácné. V zajetí se může míra agresivity zvyšovat (Kiley-Worthington, 1977). Zápasení stylem přetlačování krků je časté u juvenilních jedinců při hře (Estes, 1992; Wirtu et al. 2004; Kiley-Worthington, 1977; Estes, 1999). Mláďata začínají projevovat agresi v 4-6 měsíci, od 1 měsíce jen kvůli přístupu k potravě. Do 1 měsíce nejsou mláďata schopna odpovídat na agresi dospělých, která se projevuje hlavně naznačením trknutí nebo vlastním trknutím rohy a odtlačováním tělem. Dostavuje se, pokud se mláďata pokoušejí sát od cizích samic. Do 2 měsíců reagují jen na tvrdé hrozby. Jakmile se naučí reagovat na nebezpečí a odpovídat, tak je napadají dospělí méně (Underwood, 1979). Hra mezi mláďaty se soustřeďuje na otírání hlavy v oblasti rohů. Mláďata také v zápalu hry někdy jen skáčou, běhají a sklánějí při tom rohy (Underwood, 1979).

Důležitým prvkem v chování u antilop losích je formování a udržení hierarchického postavení ve stádě. To se u antilop losích projevuje na úrovni oční komunikace, postoje a pohybu (Estes, 1992; Kiley-Worthington, 1977a). Dle Wirtu et al. (2004) a Cransac et al. (1996) postavení v hierarchii stáda u antilop losích nekoreluje plně s hmotností jedince, ale s množstvím projevovaného agresivního chování a částečně s příbuzností jedinců. Významnými znaky dominance u dospělého samce jsou velikost laloku, tmavá maska, velikost štětky na hlavě, odstín srsti na těle a tzv. klikání při chůzi (Bro-Jorgensen, 2008). Jak bychom se mohli mylně domnívat, velikost laloku u samců nekoreluje s velikostí těla, ale zvětšuje se s přibývajícím věkem. Tmavé zbarvení obličejové části, barevný odstín (šedé zbarvení) těla a velikost tzv. „čupřiny“ – chomáče chlupů na čele je pravděpodobně ovlivněna množstvím vylučovaných androgenů (hlavně testosteronu) a slouží u samců antilopy losí jako druhotné pohlavní znaky (Bro-Jorgensen, 2008). Může

platit závislost, že čím více bude vylučovaných androgenů, tím bude samec více agresivní. Za hlavní znak bojeschopnosti a dominance samce považuje Bro-Jorgensen (2008) výrazné klikání, které u samců vychází při chůzi z předních končetin. Čím hmotnější je jedinec, tím silnější bude zvuk klikání a může tak sloužit jiným samcům jako signál o velikosti protivníka. Dominantní postavení ve stádě pak samci antilopy losí naznačují rytím rohy v zemi (Obrázek 3), blátě a vegetaci, rytím čelem v pomočené zemi. Hrozbu většinou představuje přímý pohled, zvedání hlavy, pohazování hlavou (Obrázek 2), sklánění rohů (Obrázek 3), tření rohy o vlastní kohoutek. Výzva je spojována s postojem s hlavou nahoře, pohledem na jinou stranu, blokováním cesty a stavěním se k nepříteli bokem a paralelním pochodem při kterém oba samci mohou odhadnout sílu protivníka. Síla vyzývavého chování se stupňuje s mírou dominance ve skupině. Většina agresivního chování však nebývá příliš tvrdá, bývá často jednostranná, lehce přehlédnutelná, a v hierarchii níže postavená zvířata se většinou dominantním vyhýbají. Submisivní chování je projevováno potřásáním skloněné hlavy, sklopením uší, stáhnutím ocasu a odchodem. Pohazování hlavou spojené s otíráním rohů o kohoutek je silnější hrozba. Ještě silnější je střední a nízké sklánění rohů směřujících na protivníka, tento způsob se zintenzivní při výpadu. Způsob boje a role rohů byla již popsána výše. Přátelské chování je pozorováno mezi mládětem a matkou, a mezi mláďaty, ve formě vzájemného lízání (Cransac et al., 1996; Kiley-Worthington, 1977; Estes, 1999), ale i sociálním groomingem mezi v hierarchii různě postavenými zvířaty (Treus, 1983).



Obrázek 2 Antilopa losí pohazující hlavou zdůrazňuje svoji dominanci ve skupině (Kiley-Worthington, 1977a)



Obrázek 3 a) samec ryje rohy zem, b) boj/hra samců – propletené rohy, d) bodání rohy e) samec sklání hlavu, samice ustupuje (Kiley.Worthington, 1977a)

1.2 Cíle a hypotézy

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit hierarchické uspořádání ve stádě a popsat chování jedinců ve vztahu k věku a pohlaví zvířat. Dále kvantifikovat jednotlivé druhy interakcí antilop losích se strom imitujícím držákem větví a určit, zda převažovaly interakce potravní nebo komfortní (drbání/lámání). Otázkou také bylo, zda je možné, aby samec při lámání větví plnil ve stádě roli pro zajištění nutričně bohaté potravy z okusu pro mláďata, a tyto limitované zdroje zároveň chránil před dospělými samicemi. Nebo zda, může být drbání a lámání větví projev dominance bez souvislosti s potravním chováním.

Hypotézy:

1. Bude antilopa losí v interakci s okusem věnovat více času potravnímu nebo komfortnímu (drbání/lámání) chování?
2. Bude druh interakce a frekvence interakcí s větvemi souviset s individualitou jedince nebo s jeho hierarchickým postavením?
3. Budou samci častěji napadat samice ve srovnání s mláďaty poblíž limitovaného potravního zdroje (okusu)?
4. Budou samci a starší zvířata déle a častěji okusovat než samice a mladší zvířata?
5. Bude celková doba strávená okusem ovlivněna hierarchickým postavením zvířete?
6. Budou dominantní zvířata déle a častěji lámat větve a drbat se než níže postavená.
7. Bude drbání a lámání větví souviset s pachovým značkováním?
8. Bude drbání a lámání větví projevem dominantního chování, či dokonce snaha dokázat a upevnit si hierarchickou pozici ve stádě spíše než potravním chováním?
9. Bude samec lámáním větví ve stádě plnit roli související se zajištěním nutričně bohaté potravy z okusu pro mláďata, a tyto limitované zdroje zároveň chránit před dospělými samicemi?

2 Metodika

1.2 Technické vybavení

V pokusu byla využita jedna polovina ohrazeného venkovního výběhu ve farmovém chovu antilopy losí na Školním zemědělském podniku v Lánech při České zemědělské univerzitě v Praze (ŠZP ČZU) kde byl umístěn kovový stojan na uchycení větví simulující strom. Do tohoto stojanu byly v různé výšce a pod různým úhlem pevně osazeny větve různých druhů listnatých stromů a různých průměrů. V době instalace větví byla zvířata zavřená ve stáji, do ohrady byla zvířata vpuštěna až po opuštění prostoru lidmi. K záznamu byla použita digitální videokamera Sony Handycam s objektivem Carl Zeiss 1,8/5,1- 51 T* a rozlišením 3 mega pixel umístěná vně výběhu a staticky namířená na stojan s větvemi. Ke zpracování, přehrání a vyhodnocení videozáznamu byl použit počítačový program Observer 8.0. (© Noldus Information Technology, Wageningen, Netherlands)

1.3 Rostlinný materiál

K pokusu byly využity větve převážně listnatých stromů z přilehlého sadu a blízkého okolí. Jednalo se o buk (*Fagus sp.*) a v jednom případě o jabloň (*Malus sp.*). Pokaždé bylo do stojanu umístěno 7 - 9 větví. Pokud antilopy odešli od stojanu před uplynutím 60 minut, byl do 5 metrů od stojanu nasypán ječný šrot, aby se zvířata přiblížila do místa se stojanem.

1.4 Design experimentu

V pokusu byly nezávisle sledovány celkem 3 skupiny antilop losích. V první skupině byl přítomný 1 dospělý samec (Pipin), 11 dospělých samic a 12 mlád'at (do 2 let věku). Druhá skupina sestávala z 1 samce (Lojza), 11 stejných samic a 12 mlád'at. Pro porovnání byly využity videozáznamy z předchozího pozorování (rok 2008), jejichž záznam obsahoval 6 hodin pozorování. V této skupině byl 1 dospělý samec (Krull), 12 dospělých samic a 10 mlád'at.

Všechny skupiny antilop pocházely z farmového chovu antilopy losí na ŠZP ČZU Lány. Většina zvířat byla narozena na farmě, se známými příbuzenskými vztahy mezi jednotlivými zvířaty.

Pozorování probíhala 9 týdnů v období srpen – říjen. Jednotlivá pozorování trvala vždy 60 minut během dopoledních hodin v době krmení. Celkový čas zaznamenaných hodin pozorování činil 9 hodin. Po připočtení dalších 6 hodin z pozorování z roku 2007, jsem získala celkem 15 hodinových videozáznamů se třemi různými dominantními samci. V době natáčení byla zaznamenávána veškerá chování a interakce při krmení mezi jedinci spolu s verbálním popisem. Popis a definice jednotlivých zaznamenávaných chování jsou uvedeny v Tabulce 1 (Altmann, 1973; Kiley-Worthington, 1977a).

Důležitým faktorem byla identita, hierarchické postavení, věk a pohlaví zvířete. Při každé aktivitě byla též zaznamenávána přítomnost mláďete. Pro určení dominance ve stádě bylo prováděno fokální sledování jedinců. Byl zaznamenáván vždy iniciátor a příjemce agonistického chování a výsledek vzájemné interakce (vítěz, poražený). Pomocí programu makra vytvořeného v programu SAS System V9.2 (SAS Inst. Inc., Cary, NC) byl vypočítán Index dominance podle počtu zvířat nad kterými daný jedinec zvítězil vydělený celkovým součet jedinců se kterými měl daný jedinec vítěznou nebo prohranou interakci a Clutton-Brockův index (Clutton-Brock et al. 1982). Dle Clutton-Brockova indexu bylo stanoveno pořadí zvířat v hierarchii stáda.

Tabulka 1 Zaznamenávané projevy agresivního a submisivního chování antilop losích

Druh chování	Popis
Žraní	Jedinec konzumuje větve a listy ze stojanu
Přesun	Jedinec přešel od jedné části stojanu k jiné
Příchod	Jedinec zřetelně přichází směrem ke stojanu
Odchod	Jedinec se vzdálil od stojanu
Hrozba	Zvedání hlavy, pohazování hlavou, sklánění rohů, tření rohy o kohoutek
Trknutí	Jedinec rohy trknul jiného
Drbání	Jedinec se tře čelem o větve, přičemž větve je obvykle mezi jeho rohy
Lámání	Jedinec má větve mezi rohy a snaží se jí pomocí rotace a naklánění hlavy zlomit

2.1 Statistika

Data byla analyzována v programu Statistika 9.1. (Statsoft, Inc. 1984 - 2010). Analýza postavení zvířat ve stádě dle pohlaví byla provedena pomocí kontingenčních tabulek Pearsonovým testem. Pro zjištění vlivu věku na postavení zvířete v hierarchii byla použita metoda jednofaktorové ANOVA. Ke zjištění vztahu mezi pohlavím iniciátora a recipienta byla použita metoda korelace. Vliv pohlaví, věku, hierarchického postavení a přítomnosti mláďete na délku a frekvenci jednotlivých typů chování z Tabulky 1 byl zjištěn analýzou obecného lineárního modelu LM. Data byla logaritmována, aby byla splněna podmínka normálního rozložení. K určení míry vlivu pohlaví, věku, hierarchického postavení a přítomnosti mláďete na jednotlivé typy chování byl použit obecný lineární model postupného výběru (forward selection LM).

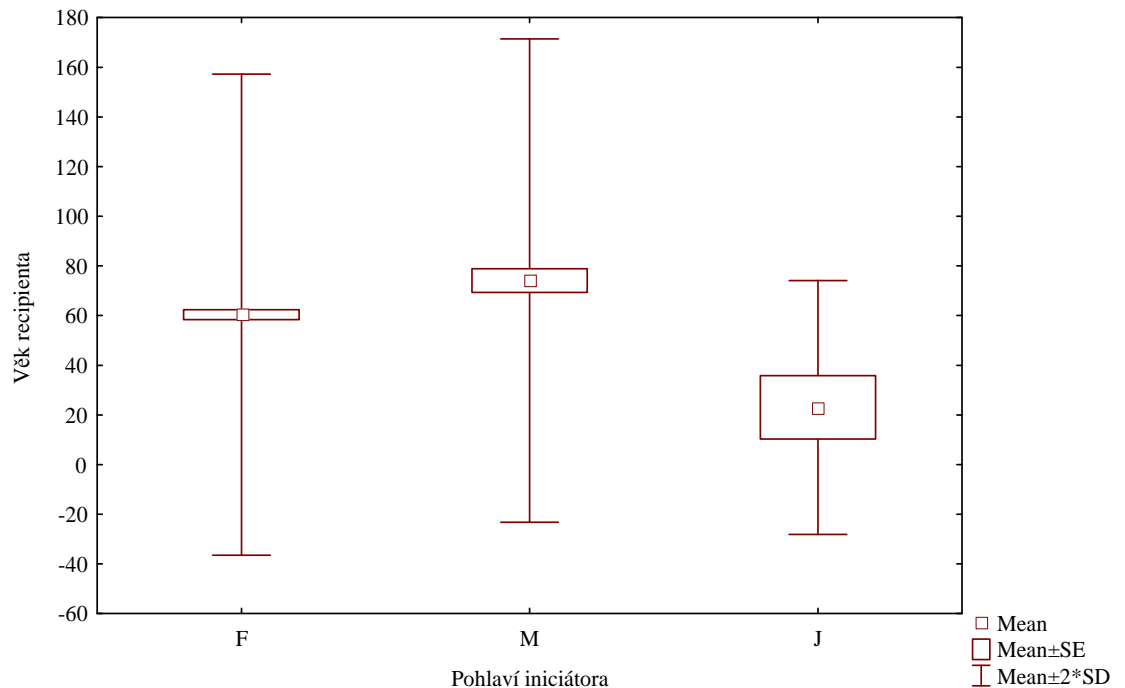
3 Výsledky

3.1 Hierarchie

Postavení zvířete v hierarchii bylo určováno dle počtu agonistických interakcí. Samec z této analýzy vypadnul, neboť ve skupinách samci nikdy nikdo nehrozil. Pozici v hierarchii stáda odpovídal Index dominance, ne již Clutton-Brockův index. Počet hrozeb vůči pohlaví recipientů se lišilo podle pohlaví iniciátora (Pearson Chi-square: 8,57799, $df=2$, $p=0,013721$). Samice nejvíc hrozily jiným samicím, ale také mláďatům. Samci mnohokrát více hrozili samicím a mláďata téměř ignorovali (Pearson Chi-square: 3,72891, $df=1$, $p=0,053481$). Mláďata hrozila téměř bez výjimky jen jiným mláďatům (Pearson Chi-square: 4,46519, $df=1$, $p=0,034595$) (Tabulka 2).

Tabulka 2 Počty agonistických interakcí dle kategorie pohlaví

Iniciátor	Recipient	Počet interakcí
Mládě	Mládě	3
Mládě	Samice	1
Samice	Mládě	165
Samice	Samice	435
Samec	Mládě	19
Samec	Samice	84



Graf 1 Závislost věku recipienta na pohlaví iniciátora. F - samice M - samec J - mládě

Různá pohlaví hrozila různě starým zvířatům, jen mláďata si vybírali jednu kategorii (útočili jen na jiná mláďata), samice i samci si vybírali podobnou kategorii (útočili jen na samice). Samci hrozili spíše starším samicím (Df 2, $F = 4,84733$, $p = 0,008113$). Vztah mezi věkem iniciátora a věkem recipienta zde nebyl ($r = -0,061113$, $r^2 = 0,003735$, $t = -1,62570$, $N = 707$, $p = 0,104461$).

Dle Indexu dominance byla v první skupině nejvýše postavená samice Staple, následoval samec Pipin, všechny ostatní samice kromě Leanky a nakonec mláďata. Druhé skupině dominovala opět samice Staple, po ní samice Viktorie a Lydie, a až po nich samec Lojza. Poté samice a naposled mláďata se samicí Leankou. Ve třetí skupině byla nejvýše v hierarchii postavená samice Lydie, následně samec Krull, dále většina samic. Na konci se umístila mláďata s nimiž se mísily samice Lindi, Glory a Katka.

Toto pořadí je ovšem jiné dle Clutton Brockova testu. Zde byl v první skupině nejdominantnější dospělý samec (Pipin), následovaly samice a nakonec mláďata, přičemž věk samic a mláďat nehrál v postavení v hierarchii stáda roli. V tomto případě byla samice Viktorie výše postavená než Staple. dospělá samice Nassay a juvenilní Leanka byly zařazeny v hierarchii až mezi mláďaty. V druhé skupině byla nejdominantnější samice Staple, následovala Viktorie a až poté samec Lojza.

Mláďata se umístila opět na nejnižších pozicích v hierarchii. V tomto případě byla samice Nassay v hierarchii výše než v předchozí sestavě (pouze přítomen jiný samec). Přesto 1 mládě bylo výše postavené. Samice Sydney byla až o 2 místa níže postavená než Nassay, samice Leanka byla postavena ještě nížeji než v první skupině. Leanka byla ze všech samic nejméně aktivní po celou dobu všech pozorování. Ve třetí skupině byl nejvýše postaven dospělý samec Krull, následovala většina samic a nakonec mláďata. Je zvláštní, že se zde hodně mísily samice mezi mláďata (Nassay, Lindi, Niagara, Glory, Katka).

3.2 Chování

3.2.1 Obecný lineární model LM a obecný lineární model postupného výběru (forward selection LM)

Na délku jednotlivých typů chování mělo vliv pohlaví (Df 20, $F = 87.2694$, $p < 0,0001$) (Graf 2), postavení v hierarchii (Df 7, $F = 2.8152$, $p = 0,001$) (Graf 4) a přítomnost mláděte (Df 7, $F = 7.4561$, $p = 0,0001$) (Graf 3). Nejsilnější vliv mělo pohlaví jedince (Df 20, $F = 90.0880$, $p < 0,0001$), poté přítomnost mláděte (Df 7, $F = 7.9424$, $p = 0,0001$) a naposled postavení v hierarchii (Df 7, $F = 3.5075$, $p = 0,001$).

Pro frekvenci výskytu jednotlivých typů chování bylo klíčové pohlaví (Df 27, $F = 16.8200$, $p = 0,0001$) (Graf 5), postavení v hierarchii (Df 10, $F = 6.1771$, $p = 0,0001$) (Graf 7) a přítomnost mláděte (Df 10, $F = 16.1008$, $p < 0,0001$) (Graf 6). Změny v chování zde nejsilněji ovlivnilo, stejně jako v předchozím případě, pohlaví (Df 27, $F = 17.4373$, $p < 0,0001$), následovala přítomnost mláděte (Df 10, $F = 16.5411$, $p < 0,0001$) a postavení v hierarchii (Df 10, $F = 7.4626$, $p = 0,0001$).

Na hodnotu per minute rate mělo vliv pohlaví jedince (Df 27, $F = 16.8048$, $p < 0,0001$) (Graf 8), postavení v hierarchii (Df 10, $F = 4.9467$, $p = 0,0001$) (Graf 10) a přítomnost mláděte (Df 10, $F = 16.7717$, $p < 0,0001$) (Graf 9). V tomto případě měla nejsilnější vliv přítomnost mláděte (Df 19, $F = 28.2497$, $p < 0,0001$), pak postavení v hierarchii (Df 10, $F = 11.7031$, $p < 0,0001$) a až poslední pohlaví jedince (Df 18, $F = 3.0661$, $p = 0,0001$).

3.2.2 Potravní chování

Délka aktivity, frekvence i hodnota četnosti žraní za minutu souviselo s pohlavím jedince, postavením v hierarchii stáda a s přítomností mláděte. Celkově nejdelší dobu okusoval samec a samice. Čím výše byl jedinec postaven v hierarchii, tím delší dobu strávil okusováním větví. Trochu delší dobu trávila zvířata žraním, pokud v těsné blízkosti nebylo mládě, ale frekvence přístupu zvířat k okusu za nepřítomnosti mláděte byla výrazně vyšší. Čím výše byl také jedinec v hierarchii, tím častěji okusoval větve. Nejčastěji větve okusoval samec, poté samice a nakonec mlád'ata. Pokud zhodnotíme hodnotu četnosti za minutu, dojdeme ke stejnému výsledku.

Za přítomnosti mláděte ve skupině 1 nejdéle okusovala mlád'ata Ghana, Kayin, Simba a Lubumba. Ze samic především Sydney. Nejčastěji větve ožíral samec Pipin, potom samice Staple, za ní pak většina mlád'at a na konec ostatní samice s mlád'aty. Pokud mládě přítomno nebylo, tak žraly nejdéle samice i samec Pipin. Nejčastěji žrala většina samic a samec, za nimi teprve mlád'ata. Hodnota četnosti žraní za minutu odpovídá předchozím výsledkům.

Ve skupině 2 při přítomnosti mláděte spolu nejdéle okusovala ostatní mlád'ata a mimo ně také samice Sydney. Kratší dobu okusovaly ostatní samice a samec Lojza. Ten ale okusoval celkově déle než samice. Nejčastěji se okusu věnoval samec Lojza, samice Viktorie, Sydney a Staple. Pokud mládě v přímé blízkosti nebylo, tak nejdéle okusovaly samice a samec, avšak úplně nejdéle okusovalo mládě Volta. To mělo i nejvyšší frekvenci okusu, dále pak dospělé samice a samec. Hodnota četnosti okusu za minutu měla stejný průběh.

Ze skupiny 3 nejdéle v přítomnosti mláděte žrala jiná mlád'ata. Nejdéle ze všech žralo v tomto případě mládě Kora. Frekvence přístupu k okusu byla nejvyšší u mlád'at. Pokud tam mládě nebylo, žraly nejdéle samice, po nich samec Krull a většina mlád'at. Zde nejčastěji ožírali větve ze stojanu samice a samec Krull. Ovšem nejvyšší frekvenci okusu vykazovalo mládě Kora. Hodnota četnosti za minutu při přítomnosti mláděte se téměř neliší od frekvence, avšak v nepřítomnosti mlád'at zde jednoznačně dominují jen samice a samec.

3.2.3 Komfortní chování (drbání, lámání)

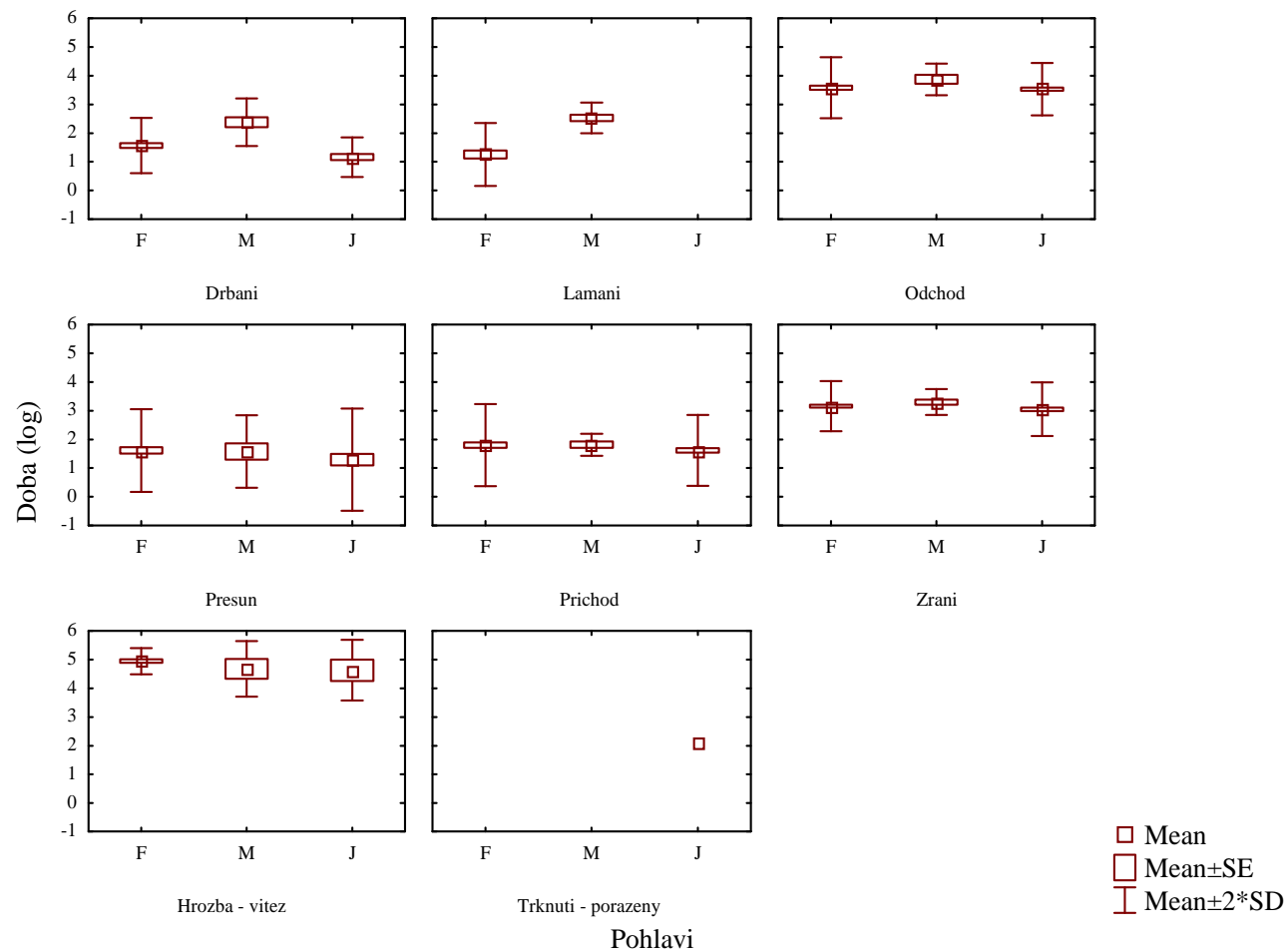
Délka aktivity, frekvence a četnost komfortního chování za minutu souviselo s pohlavím jedince, postavením v hierarchii stáda a s přítomností mláděte. Nejdéle se drbání věnoval samec, méně již samice a vyskytly se i ojedinělé případy pokusu o drbání se u mlád'at. Stejně tomu bylo u lámání větví, toto chování se ale u mlád'at nikdy nevyskytlo. Delší dobu se drbali samci i samice, které se mu věnovali i v nepřítomnosti mláděte, ale při lámání větví se délka při přítomnosti i absenci mláděte téměř nelišila. Doba strávená drbáním se a lámáním větví se prodlužovala s vyšším postavením v hierarchii stáda. Frekvence drbání se a lámání byla výrazně vyšší u samce než u ostatních. Celkově bylo komfortní chování častěji prováděno za nepřítomnosti mlád'at. Frekvence výskytu drbání se prudce zvyšovala s růstem v hierarchickém postavení, ale frekvence při lámání byla se zvyšujícím se postavení v hierarchii nižší. Hodnoty četnosti komfortního chování za minutu opět odpovídaly frekvenci jednotlivých aktivit.

Z první skupiny provozovali drbání za přítomnosti mláděte jako jediní samec Pipin, samice Katka a Staple. Při absenci mláděte se navíc drbali Sydney, Lejdy, Nassay, Viktorie a Lydie, přičemž celkově vedl samec a ze samic nejdelší dobu drbáním strávila Staple. Frekvence i hodnota četnosti drbání za minutu s mládětem i bez mláděte odpovídá délce. Lámání větví se nejdéle věnoval samec Pipin. Frekvence lámání byla nejvyšší u Pipina, jedenkrát lámaly také samice Katka, Staple a Glory. Pokud na místě mládě nebylo, stále nejdéle lámal Pipin, ze samic se lámání nejdéle věnovala samice Viktorie. Nejčastěji lámal samec Pipin, ze samic Staple a Lydie, Viktorie a Katka lámaly jen jednou. Hodnota četnosti lámání za minutu odpovídala frekvenci lámání jednotlivých jedinců.

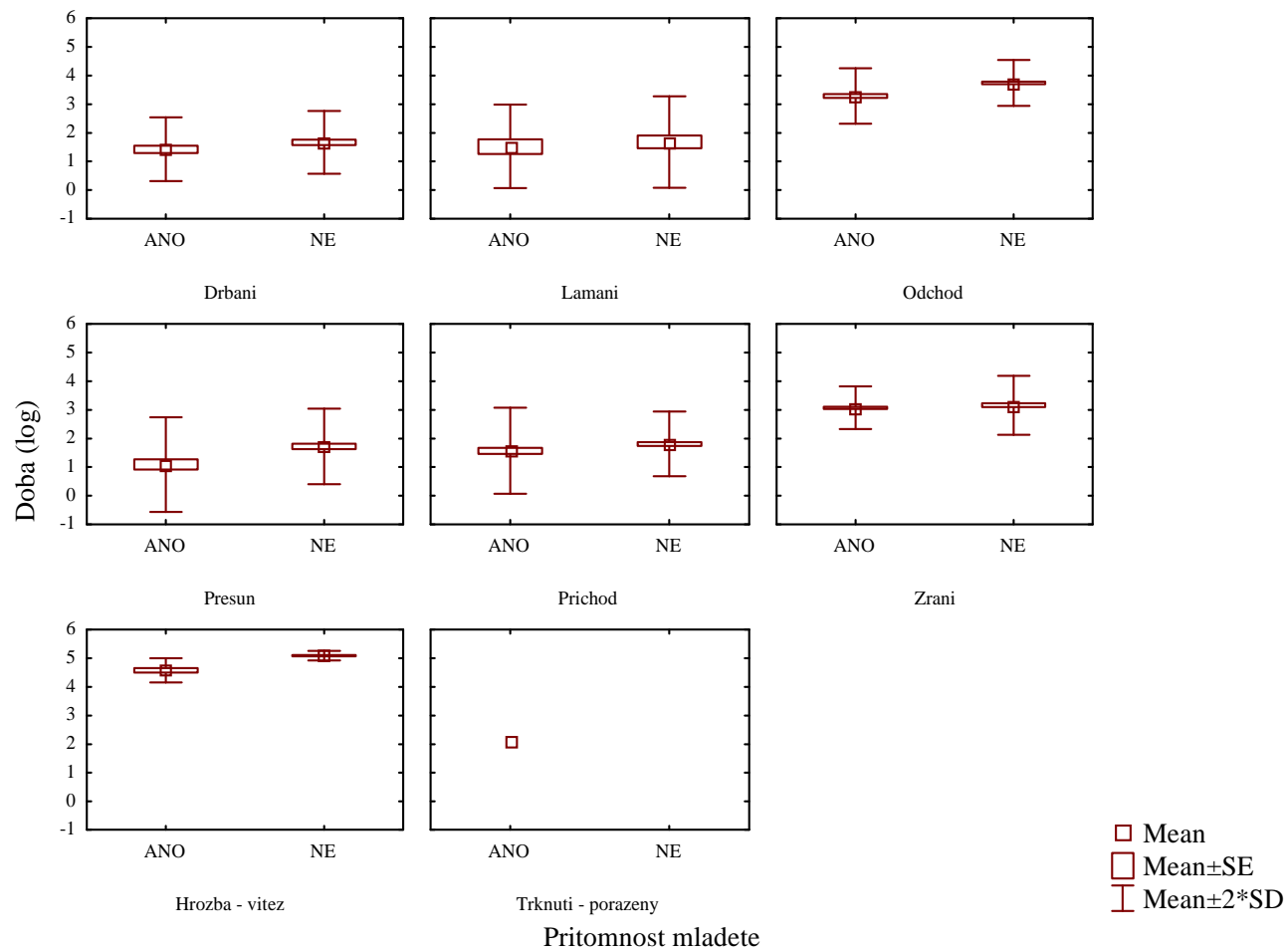
U skupiny 2 se věnoval nejdelší dobu drbáním za přítomnosti mláděte samec Lojza a ze samic Staple. Po krátký čas se také zkoušela drbat některá mlád'ata. Za absence mláděte byla situace obdobná. Nejčastěji se při prezenci mláděte drbal samec, dvakrát se drbala samice Staple a mládě Volta, jedenkrát se toto chování vyskytlo u samic Lejdy, Sydney a Lydie, a u mlád'at Ghany a Leona. Pokud tam mládě nebylo, tak toto chování nejčastěji prováděl dospělý samec, ze samic Staple a Sydney. O drbání se také pokoušely samice Glory, Lejdy, Lydie a Nassay. Z mlád'at pak Volta, Simba, Gymbia a Lenny. Počet četnosti drbání za minutu

odpovídá opět frekvenci. O lámání se při přítomnosti mláděte pokoušel pouze samec Lojza a samice Staple, přičemž délka lámání samce byla mnohonásobně vyšší než délka lámání samice. Za nepřítomnosti mláděte zkoušely lámat také samice Lejdy a Lydie. Délka lámání samcem byla opět mnohonásobně delší, než u samic. Tomuto absolutně odpovídala frekvence i hodnota četnosti za minutu, ať již s mládětem, nebo bez mláděte.

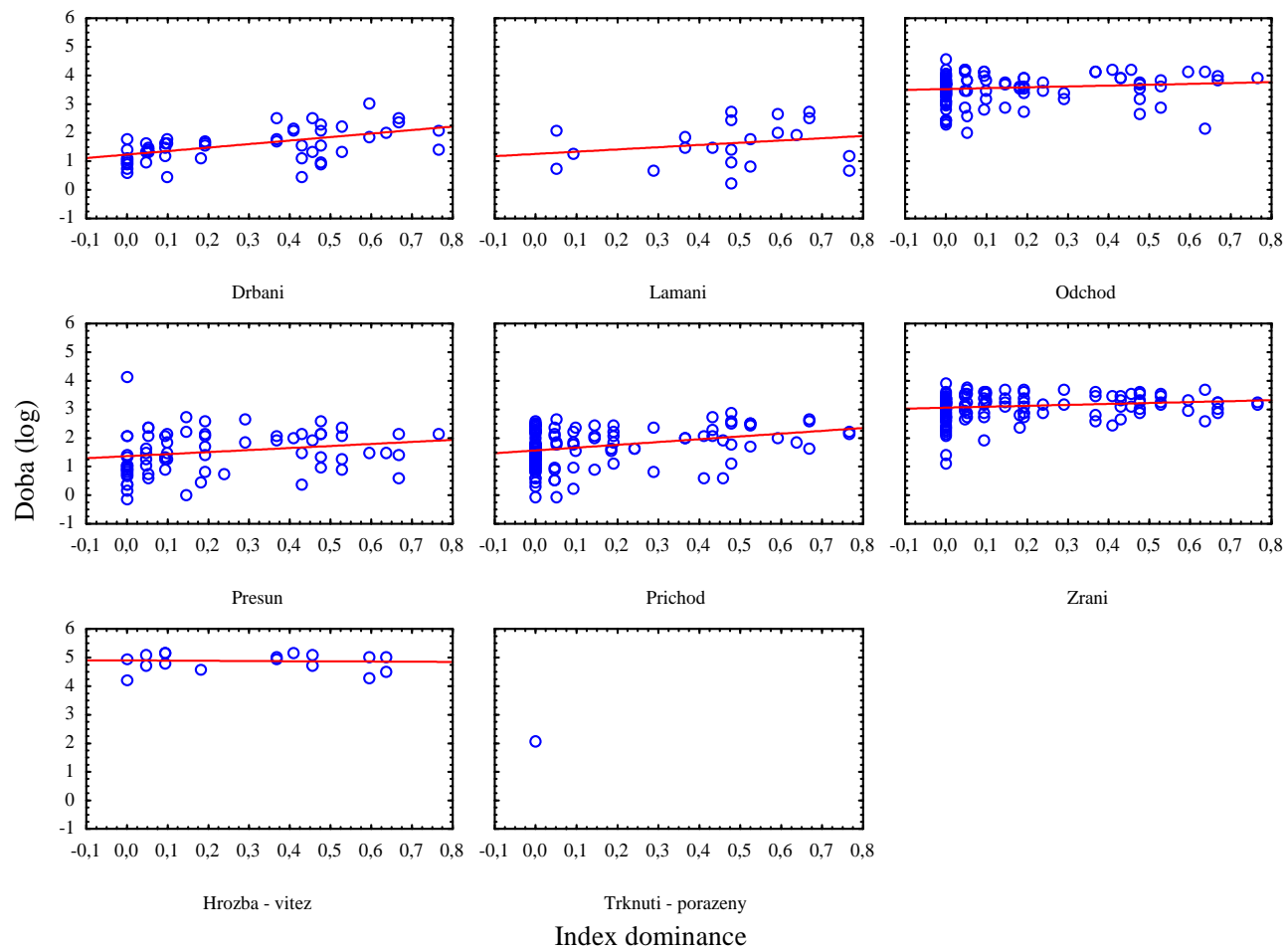
Ve 3 skupině nastala odlišná situace, neboť za přítomnosti mláděte nejdelší dobu drbáním trávila samice Prima. Tato délka aktivity byla přibližně dvakrát delší, než délka drbání samce Krulla. Avšak za nepřítomnosti mláděte samec se drbal několikanásobně déle než ostatní, ze samic v této situaci trávila nejdelší dobu drbáním Lia a Lydie. Nejvyšší frekvenci drbání za přítomnosti mláděte měla samice Lia, poté Prima. Samec Krull se drbal pouze jednou, stejně tak i samice Dakarka, Lydie a Nassay. Z mlád'at se jednou drbala Kora a Viktorie. Pokud tam mládě nebylo, tak se nejčastěji drbal samec Krull, ze samic Lia, Lydie a Libres. V nižší frekvencí samice Prima, Nassay, Niagara, Glory, Staple a Lindi. Z mlád'at se drbala dvakrát Kora a jednou Tora. Hodnoty četnosti drbání za minutu jsou srovnatelné, ať již tam mládě bylo nebo ne. Lámání v přítomnosti mláděte prováděl pouze samec Krull a samice Lia. Krull trávil mnohonásobně delší dobu lámáním, než Lia. Pokud nebylo v blízkosti mládě, tak nejdéle lámal Krull, ze samic Libres a Lia. Samec opět mnohonásobně překonal samice. Za přítomnosti mláděte častěji lámala samice Lia, méně samec Krull. Rozdíl je však zanedbatelný. Pokud mládě nebylo v blízkosti, opět nejvyšší frekvenci lámání měl Krull, ze samic pak Lia. Třikrát lámala Libres a jednou to zkoušela Staple. Hodnota četnosti lámání za minutu se jak v přítomnosti tak nepřítomnosti mlád'at shodovala s frekvencí.



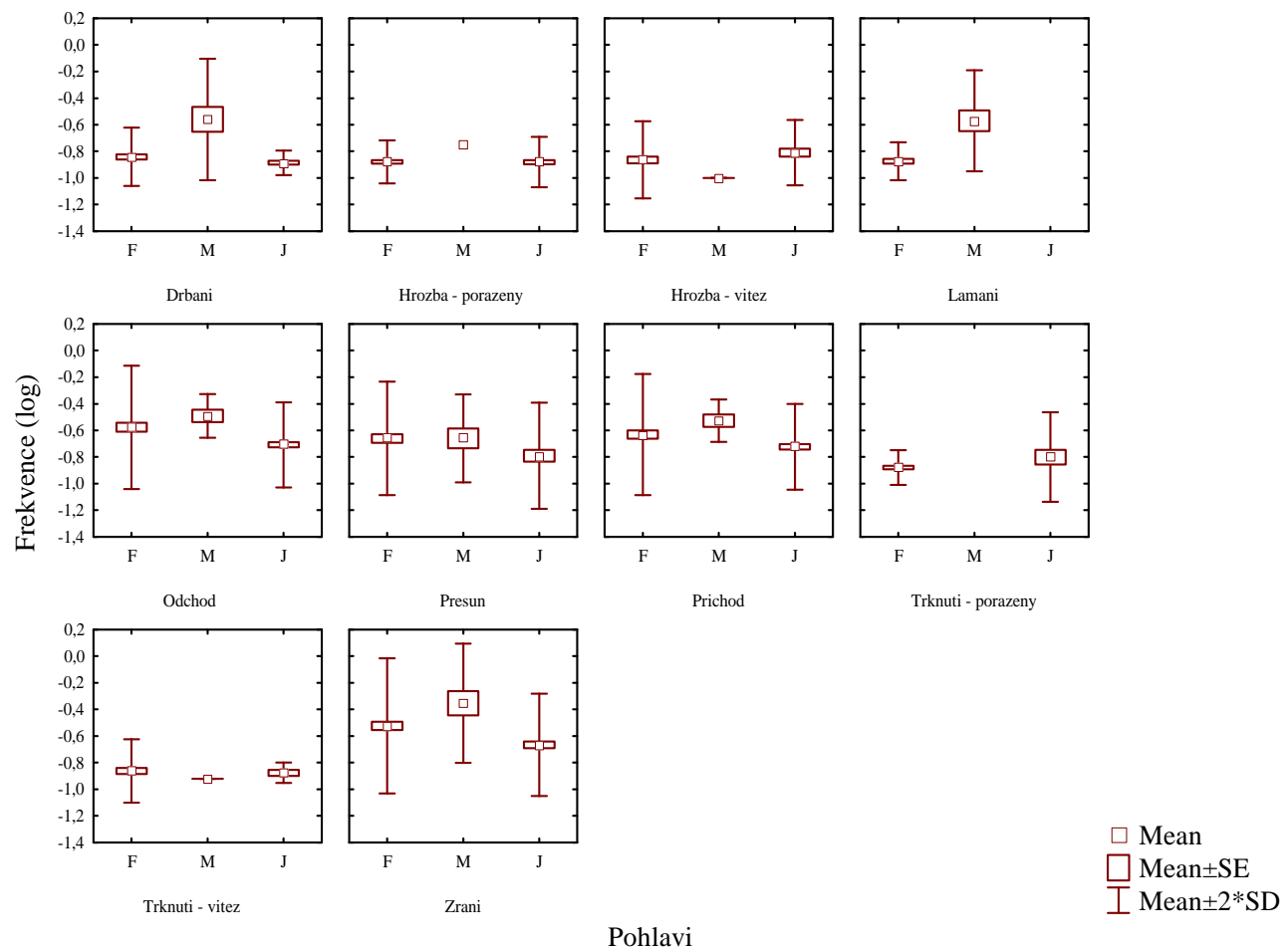
Graf 2 Vliv pohlaví na dobu (délku aktivity) jednotlivých typů chování. F - samice M - samec J - mládě



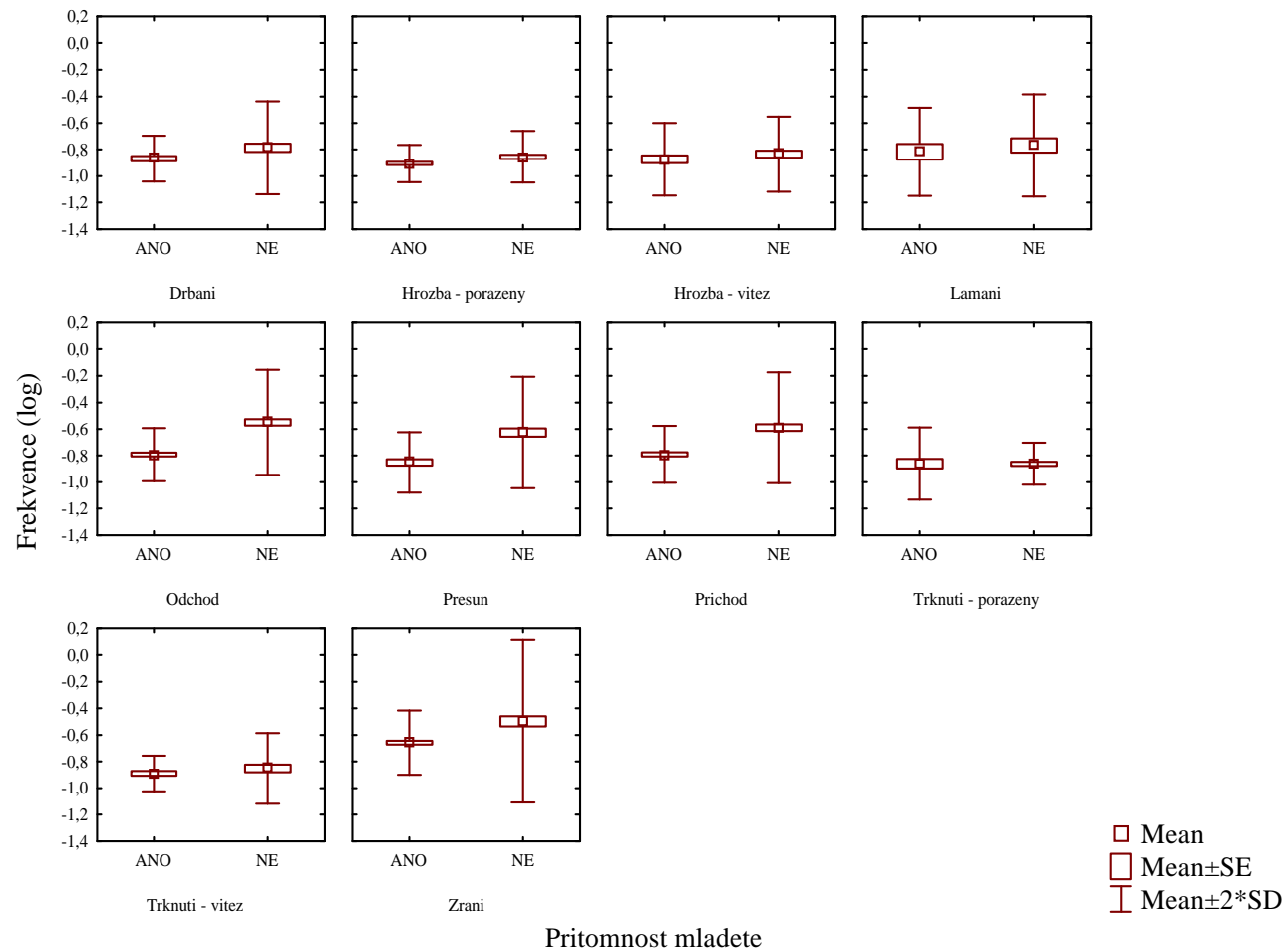
Graf 3 Vliv přítomnosti mláděte na dobu (délku aktivit) věnovanou na jednotlivé typy chování. ANO - mládě bylo přítomno NE - mládě nebylo přítomno.



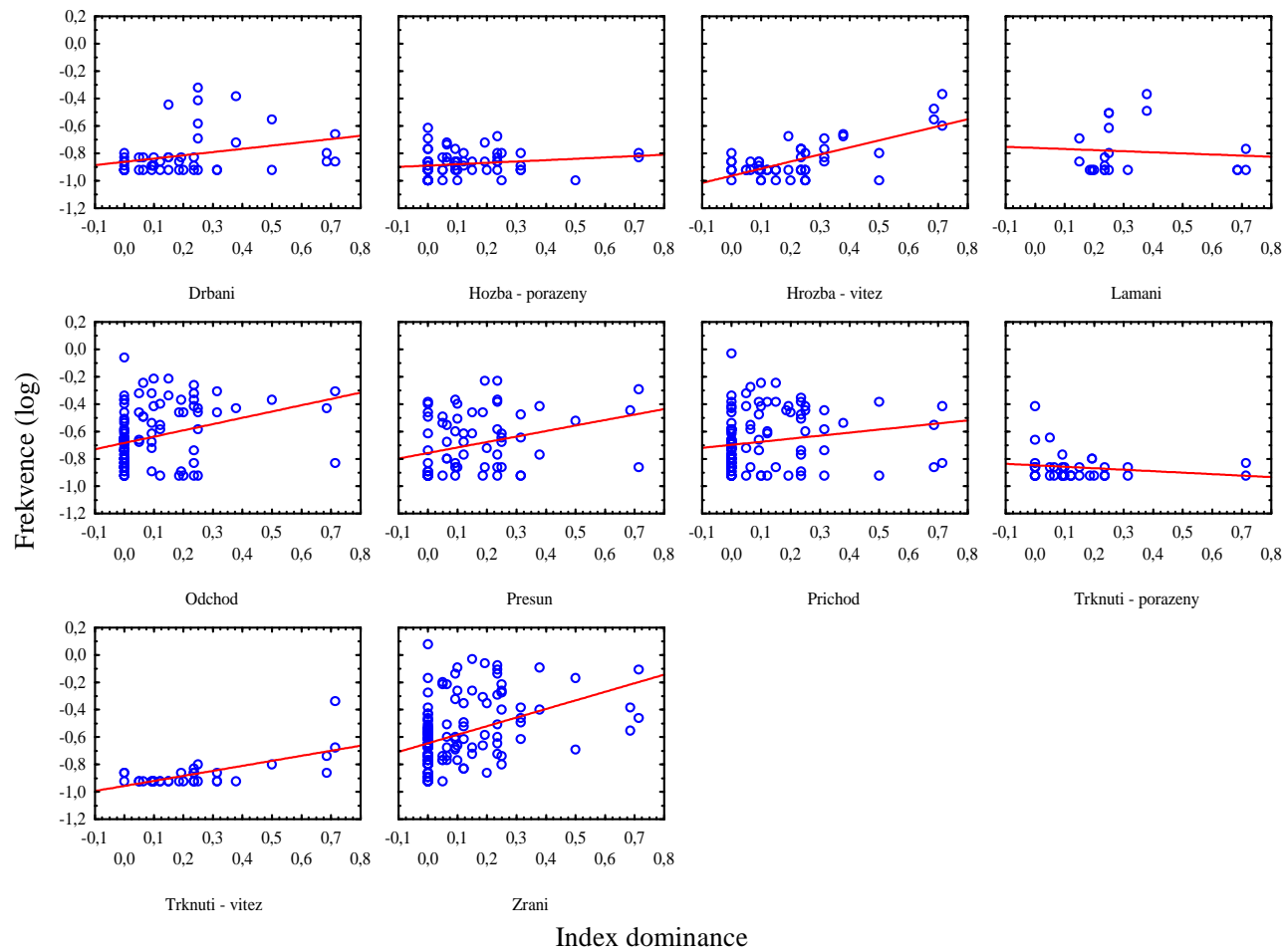
Graf 4 Vliv postavení v hierarchii na dobu (délku aktivit) trávenou jednotlivými typy chování.(hierarchický index- čím vyšší hodnota indexu tím vyšší postavení v hierarchii)



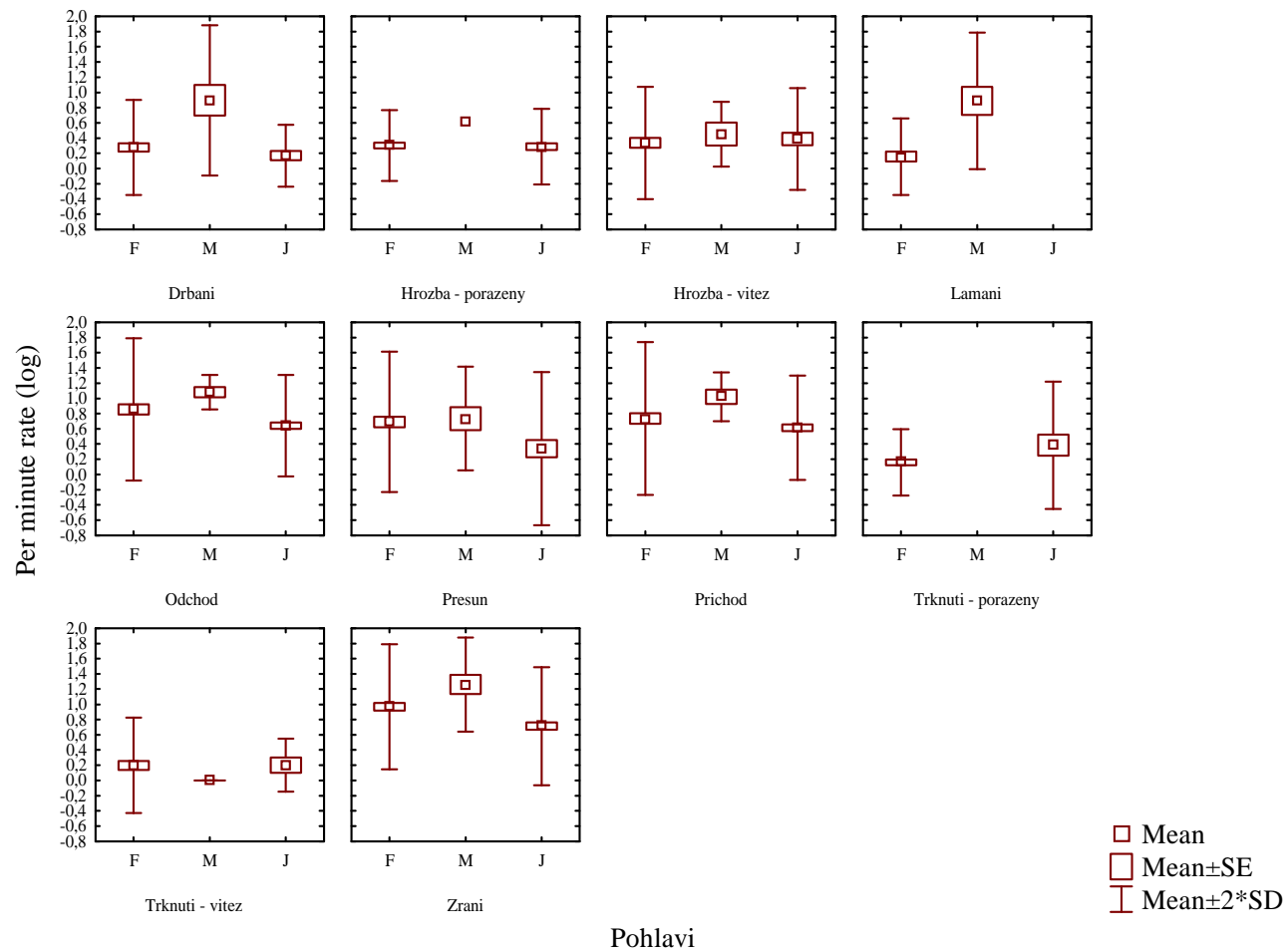
Graf 5 Vliv pohlaví na frekvenci výskytu jednotlivých typů chování. F - samice M - samec J - mládě



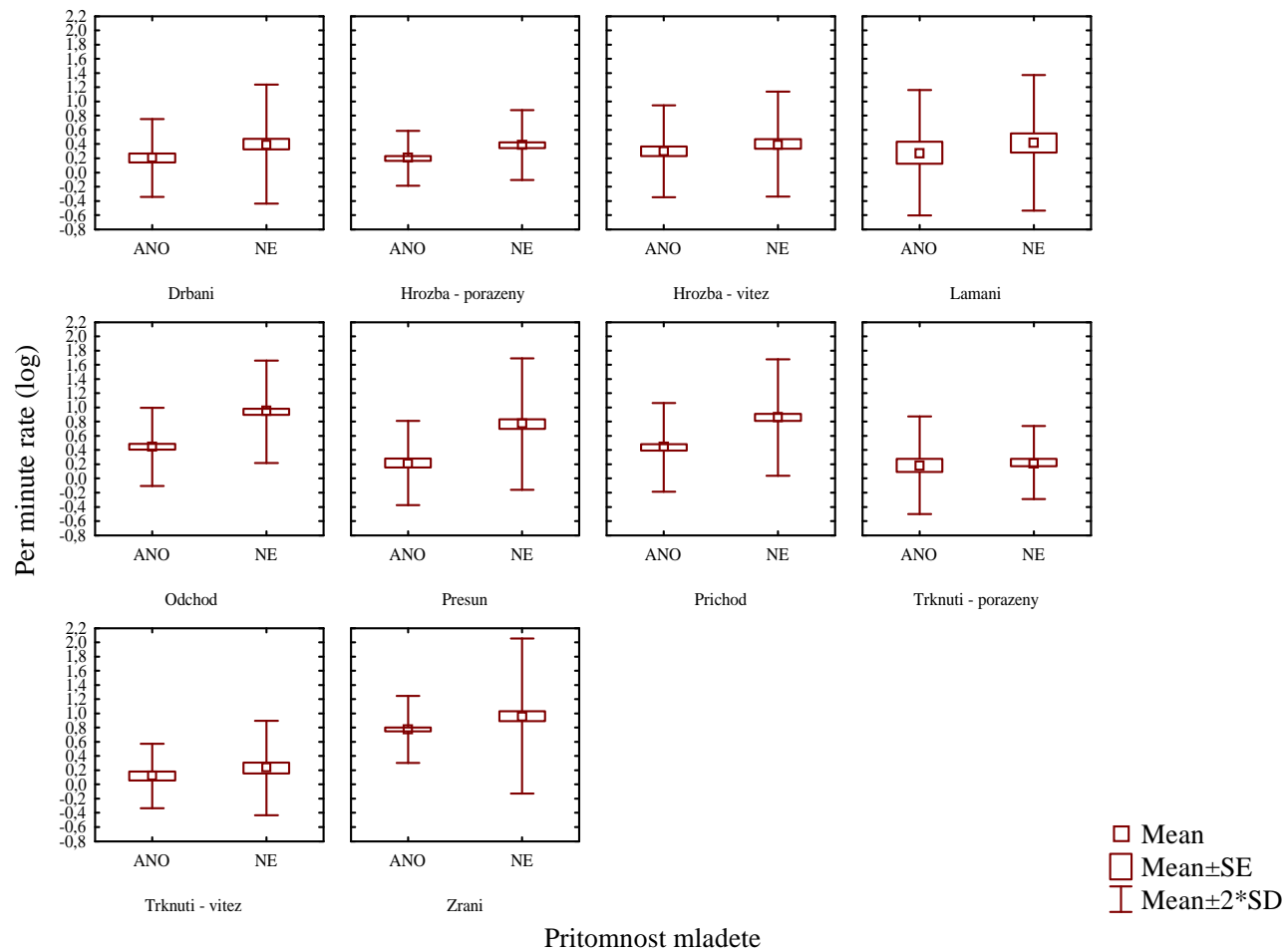
Graf 6 Vliv přítomnosti mláďete na frekvenci výskytu jednotlivých typů chování. ANO - mláďe bylo přítomno NE - mláďe nebylo přítomno.



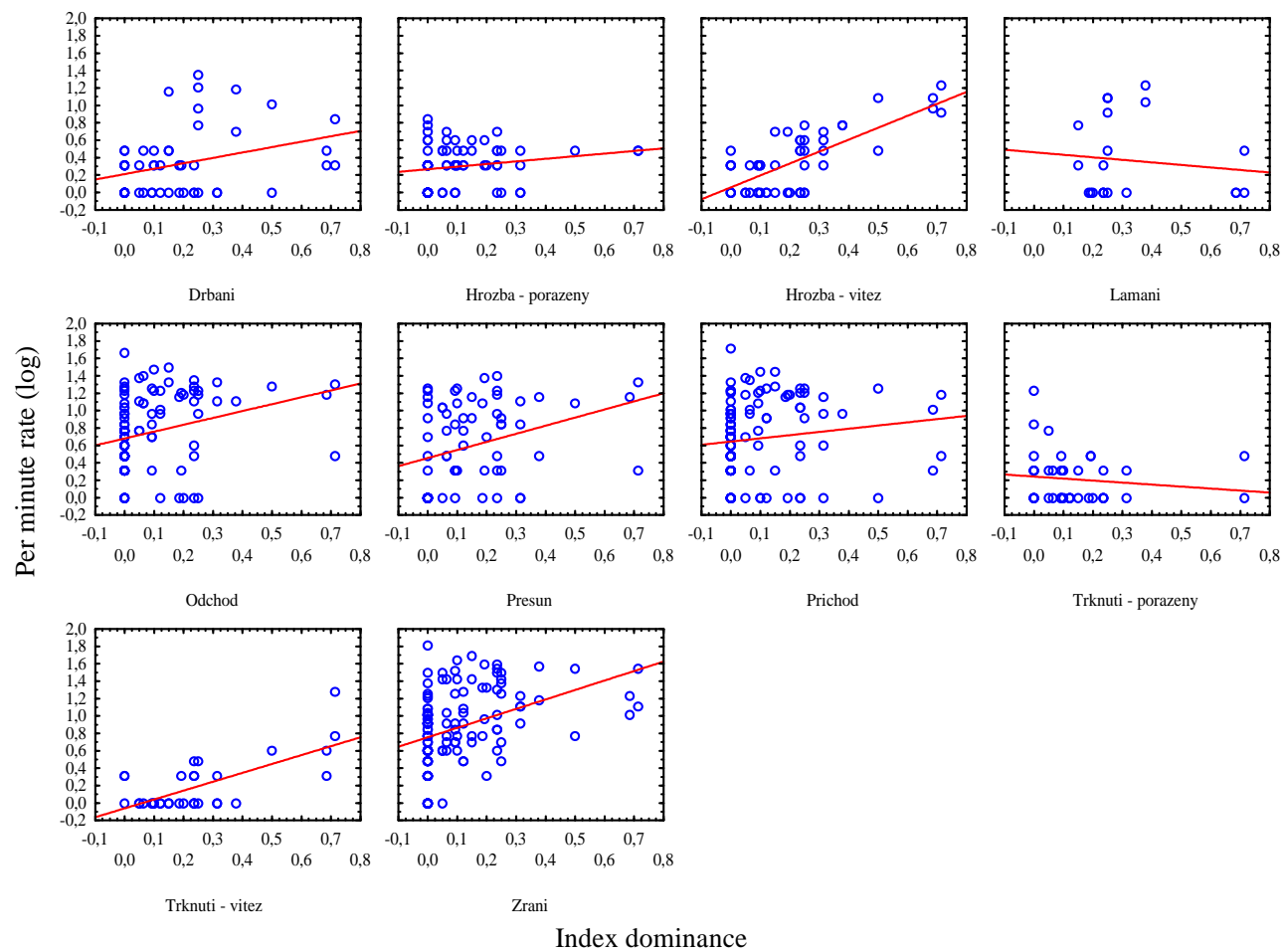
Graf 7 Vliv postavení v hierarchii na frekvenci výskytu jednotlivých typů chování. (hierarchický index- čím vyšší hodnota indexu tím vyšší postavení v hierarchii)



Graf 8 Vliv pohlaví na četnost za minutu u jednotlivých typů chování. F - samice M - samec J - mládě



Graf 9 Vliv přítomnosti mláděte na četnost za minutu u jednotlivých typů chování. ANO - mládě bylo přítomno NE - mládě nebylo přítomno.



Graf 10 Vliv postavení v hierarchii na četnost za minutu u jednotlivých typů chování. (hierarchický index- čím vyšší hodnota indexu tím vyšší postavení v hierarchii)

4 Diskuse

Délku aktivit a frekvenci jejich výskytu nejvíce ovlivňovalo pohlaví jedince, přítomnost mláděte a postavení v hierarchii. Avšak velkou vypovídací hodnotu měla i hodnota četnosti chování za minutu, která přeskupila původní pořadí míry významu na přítomnost mláděte – postavení v hierarchii – pohlaví. Tato hodnota vyjadřovala vztah mezi délkou aktivity a frekvencí a měla by být tedy výchozí hodnotou pro posouzení změn v chování

4.1 Hierarchie

Čerstvé olistěné větve byly pro každou skupinu pozorovaných skupin antilop losích limitovaný a tedy atraktivní zdroj potravy (Milewski et al., 2006) a dalo se tedy předpokládat, že k tomuto zdroji bude omezený přístup na základě postavení v hierarchii (Gordon, 2003, Ganslosser et al., 1997). Postavení zvířete v hierarchii odpovídalo počtu agonistických interakcí (Wirtu et al., 2004; Cransac et al., 1996; Estes, 1992; Killey-Worthington, 1977a). Přesněji bylo postavení v hierarchii sestaveno za pomoci Clutton-Brockova indexu než pomocí Indexu dominance, který v několika případech nesprávně přiřadil pozici v hierarchii stáda u nejdominantnějších zvířat. To šlo ověřit pomocí vzájemného skóre mezi výhrami a prohrami mezi dvěma jedinci. Rozdíl mezi těmito dvěma hodnoceními spočíval v odlišnosti výpočtu daného skóre. Zatímco index dominance vyzdvihuje spíše jedince, kteří často vstupují do agonistických interakcí, tak Clutton-Brockův index zohledňuje a váží pro každé zvíře výsledky vzájemných interakcí s jinými jedinci.

Dospělý samec měl ve stádě výlučně nejvyšší postavení, avšak Index dominance mu přiřadil pozici níže v hierarchii. Dominantní postavení samce se projevilo především tím, že se nikdy nikdo nehrozil ani na něj nepokusil zaútočit. Hierarchickému pořadí v první a druhé skupině se liší i přesto, že ve skupině byl vyměněn pouze dospělý samec. Je tedy pravděpodobné, že samec Pipin a Lojza toto uspořádání svou přítomností ovlivnili.

4.2 Potravní chování

Samec byl v hierarchii nejvýše postavený a mohl si limitovaný zdroj potravy monopolizovat (Cassinello, 2002). Od potravy samec nejvíce odháněl dospělé

samice, na mládřata téměř neútočil. Mládřata přicházela ke stojanu s okusem vždy později než dospělí jedinci a shlukovali se do skupinek.

4.3 Komfortní chování

Nejdéle a nejčastěji se o větve drbal samec, méně samice. Mládřata se pouze pokoušela o toto chování. Dle očekávání opět docházelo ke zvýšení frekvence drbání se zvyšující se pozicí jedince v hierarchii stáda. Zvířata se drbala déle a častěji při nepřítomnosti mládřat. Drbání většinou předcházelo ožírání větví, ale zákonitě vždy nenásledoval pokus o lámání větví, jak uvádí Underwood (1975). Větve byly ve většině případů stále hojně olistěné a drbání probíhalo v úrovni hlavy nebo s mírně skloněnou hlavou. Lesoňové (*Tragelaphus scriptus*) se o větve hlavou drbali zpravidla zcela o samotě a pravděpodobně se jednalo o druh značení teritoria (Jacobsen, 1974; Wronski et al. 2006; Wronski et al., 2008). U antilop losích však značení teritoria pozorováno nebylo (Estes, 1992; Estes, 1999). Za pozorovaných podmínek se zvířata drbala hojně v přítomnosti dalších jedinců. Neboť antilopy losí nejsou teritoriální, nepřipadá v úvahu, aby drbání mělo význam značení teritoria, ať již pachového (Wronski et al., 2008), nebo vizuálního ve formě odřených větví (Coopedge et al., 1997). Případně by se dalo označit jako projev dominance ve stádě (Vaňkát, 2009). Jak u dospělých jedinců, tak i u mládřat by tento projev chování mohl mít význam pokusu o zápasení s imaginárním protivníkem. U mládřat spíše mohl znamenat pokus o hru, protože mládřata již v raném věku se zkoušejí mezi sebou přetlačovat a třít svým čelem o čelo o protivníka (Underwood, 1979; Wronski et al., 2008).

Lámání větví se znovu nejdéle věnoval samec a několikrát se vyskytlo i u samic. U mládřat se nikdy toto chování nevyskytlo. Souvislost doby, frekvence nebo hodnoty četnosti za minutu s přítomností nebo nepřítomností mládřete byla srovnatelná. S vyšší pozicí v hierarchii stáda se sice doba strávená lámáním prodlužovala, avšak frekvence i hodnota četnosti za minutu se snižovala. Níže postavené byly většinou samice, ale těm se konečné zlomení povedlo jen v minimech případů. Výše postavený dospělý samec měl výrazně vyšší frekvenci lámání ve srovnání se samicemi a často větev ulomil. Dle Underwood (1975) se zvíře nejdříve o větev drbe, poté hlavou otáčí, dokud ji nezlomí a nakonec ji zkonzumuje. V tomto

případě drbání, konečné zlomení ani následná konzumace olistěných větví nebyla podmínkou. K lámání často docházelo spontánně, a větev bývala nechána volně ležet. Dle Nyengera et al. (2009) lámou větve především z důvodu, aby se dostali k listům. Toto tvrzení také neplatilo, neboť zvířata se pokoušela lámat hlavně větve ve výši hlavy, na které normálně tlamou dosáhli. Z tohoto lze vyvodit několik možností výkladu. Prvním je, že samec i samice s větvemi pouze zápasí jako s imaginárním nepřítelem (Wronski et al., 2008). Druhým je, že samec i samice se snaží tímto způsobem projevit svoji sílu a tím zvýšit své postavení v hierarchii stáda (Vaňkát, 2009; Wronski et al., 2008). Třetím je, že samec i samice se lámáním olistěných větví pokoušejí zajistit mláďatům dostatek nutričně bohaté potravy (Kotrba et al., 2009), neboť mláďata většinou přicházela ke stojanu s větvemi až v době, kdy níže položené větve již byly holé a na vyšší již nedosáhli. Kotrba et al. (2009) naznačil, že by samec měl od zlomených větví samice odhánět a mláďata ponechávat. Vzhledem k počtu agonistických interakcí směřovaných nejvíce na samice, téměř ignorace přítomných mláďat a ponechávání zlomených větví na zemi, je tato možnost více než pravděpodobná. Čtvrtou možností jsou samozřejmě kombinace předchozích možností.

5 Závěr

V hierarchii stáda fungovala závislost pohlaví příjemce agonistického chování na pohlaví iniciátora. Dospělé samice zpravidla hrozily ostatním samicím a často i mlád'atům. Oproti tomu dospělý samec napadal nejvíce samice a mlád'ata téměř ignoroval. Různá pohlaví hrozila různě starým zvířatům, jen mlád'ata hrozila jen ostatním mlád'atům. Samec měl ve stádě výlučně nejvyšší hierarchické postavení. Na dospělého samce nikdy nikdo neútočil a měl vždy neomezený přístup k limitovanému zdroji potravy.

Celková délka aktivity, frekvence i hodnota četnosti chování za minutu všech typů chování souviselo s pohlavím jedince, postavením v hierarchii stáda a s přítomností mláděte. Se zvyšující se pozicí jedince v hierarchii ve stádě se obvykle déle a častěji věnoval potravnímu a komfortnímu chování. Lze říci, že oba typy chování déle prováděli dospělí samci než dospělé samice. Samci a samice se déle a častěji věnovali jednotlivých činnostech, pokud tam mládě nebylo přítomno. Hodnoty četnosti chování za minutu jednotlivých typů chování většinou odpovídaly frekvenci jednotlivých aktivit.

Potravní chování nejdéle provozoval vždy dospělý samec, následně dospělé samice. Opakem nejkratší dobu okusováním trávila mlád'ata. Při žraní dospělá zvířata více upřednostňovala nepřítomnost mlád'at, mlád'ata ale dávala spíše přednost okusování větví ve společnosti jiných mlád'at a shromažďovala se často do skupinek. Z komfortního chování drbáním nejdelší dobu trávil dospělý samec a kratší dospělé samice. U mlád'at se toto chování vyskytlo také, ale jen ojediněle. Obdobně tomu bylo u lámání větví, toto chování se u mlád'at nikdy nevyskytlo. Dospělí jedinci se komfortním chováním věnovali déle a častěji pokud mlád'ata nebyla přítomna. U lámání tento rozdíl nebyl tak patrný jako u drbání. Frekvence drbání se a lámání byla výrazně vyšší u dospělého samce než u ostatních jedinců. Frekvence výskytu drbání se prudce zvyšovala s rostoucím postavením v hierarchii, ale při lámání docházelo se zvyšujícím se hierarchickým postavením k poklesu frekvence.

6 Literatura

Altmann, J. (1973): Observational study of behavior sampling methods, Allee Laboratory of Animal Behavior, University of Chicago, Chicago, Illinois, U.S.A.

Augustine, D. J. (2004): Regulation of shrub dynamics by native browsing ungulates on East African rangeland, *Journal of Applied Ecology*, 41, 45 – 58

Bodmer, R. E. (1990): Ungulate frugivores and the browser-grazer continuum, *Oikos*, 57, 319 – 325

Bro-Jorgensen, J. (2007): The intensity of sexual selection predicts weapon size in male bovids, *Evolution*, 61, 1316 – 1326

Bro-Jorgensen, J., Dabelsteen, T. (2008): Knee-clicks and visual traits indicate fighting ability in eland antelopes: multiple messages and back-up signals, *BMC Biology*, 47, 1 – 8

Cassinello, J. (2002): Food Access in Captive *Ammotragus*: The Role Played by Hierarchy and Mother-Infant Interactions, *Zoo Biology*, 21, 597 – 605

Cerling, T. E., Harris, J. M., Passey, B. H. (2003): Diets of east african bovidae based on stable isotope analysis, *Journal of Mammalogy*, 84, 456 – 470

Clutton-Brock, T. H. (1982): The Function of Antlers, *Behaviour*, 79, 108 – 125

Codron, D., Lee-Thorp, J. A., Sponheimer, M., Codron, J., de Ruiter, D., Brink, J. S. (2007): Significance of diet type and diet quality for ecological diversity of African ungulates, *Journal of Animal Ecology*, 76, 526 – 637

Cooper, S. M., Owen-Smith, N. (1985): Condensed tannins deter feeding by browsing ruminants in South African savanna, *Oecologia*, 67, 142 – 146

Cooper, S. M., Owen-Smith, N., Bryant, J. P. (1988): Foliage acceptability to browsing ruminants in relation to seasonal changes in the leaf chemistry of woody plants in a South African savanna, *Oecologia*, 75, 336 – 342

Coppedge, B. R., Shaw, J. H. (1997): Effects of horning and rubbing behavior by bison (*Bison bison*) on woody vegetation in a tallgrass prairie landscape, *Am. Midl. Nat.*, 138, 189 – 196

Cransac, N., Aulagnier, S. (1996): Factors Influencing Hierarchy in a Captive Herd of Eland *Taurotragus oryx*, *Aggressive Behavior*, 22, 209 – 213

Dehority, B. A., Odenyo, A. A. (2003): Influence of Diet on the Rumen Protozoal Fauna of Indigenous African Wild Ruminants, *J. Eukaryot. Microbiol.*, 50, 220 – 223

Du Toit, J. T. (1990): Feeding-height stratification among African browsing ruminants, *Afr. J. Ecol.*, 28, 55 – 61

Estes, R. D. (1991): The significance of horns and other male secondary sexual characters in female bovids, *Applied Animal Behaviour Science*, 29, 403 – 451

Estes, R. D. (1992): Behavior guide to African mammals : including hoofed mammals, carnivore, primates, University of California Press, Berkeley

Estes, R. D. (1999): The safari companion: a guide to watching African mammals, Chelsea Green Publishing Company, White River Jct., Vermont, USA, 154 - 157

Gagnon, M., Chew, A. E. (2000): Dietary preferences in extant african bovidae, *Journal of Mammalogy*, 81, 490 – 511

Ganslosser, U., Brunner, Ch. (1997): Influence of Food Distribution on Behavior in Captive Bongos, *Taurotragus euryceros*: An Experimental Investigation, *Zoo Biology*, 16, 237 – 245

Gordon, I. J., Illius, A. W. (1994): The functional significance of the browser-grazer dichotomy in African ruminants, 98, 167 – 175

Gordon, I. J. (2003): Browsing and grazing ruminants: are they different beasts?, *Fores Ecology and Management*, 181, 13 – 21

Hillman, J. C. (1988): Home range and movement of the common eland (*Taurotragus oryx*, Pallas 1766) in Kenya, *African Journal of Ecology*, 26, 135 – 148

Hofmann, R. R. (1989): Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system, *Oecologia*, 78, 443 – 457

Hofmann, R. R., Stewart, D. R. M. (1972): Grazer or browser: a classification based on the stomach-structure and feeding habits of east African ruminants, *Mammalia*, 36, 226 – 240

Jacobsen, N. H. G. (1974): Distribution, home range and behaviour patterns of bushbuck in the Lutope And Sengwa Valleys, Rhodesia, *J. sth. Afr. Wildl. Mgmt. Ass.*, 4, 75 - 93

Janis, Ch. (1982): Evolution of horns in ungulates: ecology and paleoecology, *Biol. Rev.*, 57, 261 – 318

Kiley-Worthington, M. (1977): The Social Organization of a Small Captive Group of Eland, Oryx and Roan Antelope With an Analysis of Personality Profiles, *Behaviour*, 66, 1 – 2

Kiley.Worthington, M. (1977a): The Causation, Evolution and Function of the Displays of the Eland (*Taurotragus oryx*), Ethology and Neurophysiology Group, School of Biological Sciences, University of Sussex, Brighton, England, 179 - 222

Kotrba, R., Vaňkát, A. (2009): Může chování samce antilopy losí spojené s lámáním větví sloužit k zajištění potravy jen pro mlád'ata?, In: Program a abstrakty 36. etologická konference, Kostelec nad Černými lesy, ČR, 11.-14.11. 2009, p. 22

Lundrigan, B. (1996): Morphology of Horns and Fighting Behavior in the Family Bovidae, *Journal of Mammalogy*, 77, 462 – 475

McNaughton, S. J., Georgiadis, N. J. (1986): Ecology of african grazing and browsing mammals, *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 17, 39 – 65

Milewski, A. V, Madden, D. (2006): Interactions between large African browsers and thorny Acacia on a wildlife ranch in Kenya, *African Journal of Ecology*, 44, 515 – 522

Ngete, J. C., Box, T. W. (1976): Botanical composition of Eland and Goat Diets on an Acacia-grassland Community in Kenya, *Journal of range management*, 29, 4, 290 – 293

Nyengera, R., Sebata, A. (2009): Effect of eland density and foraging on *Combretum apiculatum* physiognomy in semi-arid savannah, *Afr. J. Ecol.*, 48, 45 – 50

Ostrowski, S., Williams, J. B., Bedin, E., Ismail, K. (2002): Water influx and food consumption of free living oryxes (*Oryx leucoryx*) in the arabian desert in summer, *Journal of Mammalogy*, 83, 665 – 673

Packer, C. (1983): Sexual Dimorphism: The Horns of African Antelopes, *Science*, 221, 1191 - 1193

Pappas, L. A. (2002): *Taurotragus oryx*, *Mammalian species*, 689, 1–5

Pringle, R. M., Young, T. P., Rubenstein, D. I., McCauley, D. J. (2007): Herbivore-initiated interaction cascades and their modulation by productivity in an African savanna, *PNAS*, 104, 193 – 197

Robbins, Ch, T., Spalinger, D. E. (1995): Adaptation of ruminants to browse and grass diets: are anatomical-based browser-grazer interpretations valid?, *Oecologia*, 103, 208 – 213

Senn, J., Wasem, U., Odermatt, O. (2002): Impact of browsing ungulates on plant cover and tree regeneration in windthrow areas, *For. Snow Landsc. Res.*, 77, 161 – 170

Sponheimer, M., Lee-Thorp, J. A., DeRuiter, D. J., Smith, J. M., van der Merwe, N. J., Reed, K., Grant, C. C., Ayliffe, L. K., Robinson, T. F., Heidelberg, C., Marcus, W. (2003): Diets of southern african bovidae: Stable isotope evidence, *Journal of Mammalogy*, 84, 471 – 479

Styles, C. V., Skinner, J. D. (2000): The influence of large mammalian herbivores on growth form and utilization of mopane trees, *Colophospermum mopane*, in Botswana's Northern Tuli Game Reserve, *Afr. J. Ecol.* 38, 95 – 101

Taylor, Ch. R., Lyman, Ch. (1967): A Comparative Study of the Enviromental Physiology of an East African Antelope, the Eland, and the Hereford Steer, *Physiological zoology*, 40, 280 - 295

Treus, M. J. (1983): Povedenie antilopy kanna v Askanii-Nova. Izd-vo "Nauka",

Moskva. 87 s.

Underwood, R. (1975): Social behaviour of the eland (*Taurotragus oryx*) on Loskop dam nature reserve, Faculty of Science, University of Pretoria, Pretoria

Underwood, R. (1979): Mother-Infant relationships and behavioural ontogeny in the common eland (*Taurotragus oryx oryx*), South African Journal of Wildlife Research, 9, 27 – 45

Underwood, R. (1981): Companion preference in an eland herd, African Journal of Ecology, 19, 341 – 354

Vaňkát, A (2009): Mechanismy a chování při okusu antilopy losí chované v zajetí, Česká zemědělská univerzita v Praze, Institut tropů a subtropů, Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech a subtropech, Praha

Watson, L. H. (1999): Eland browsing of *Grewia occidentalis* in semi-arid shrubland: the influence of bush clumps, Koedoe, 42, 79 – 84

Watson, L. H., Owen-Smith, N. (2000): Diet composition and habitat selection of eland in semi-arid shrubland, Afr. J. Ecol., 38, 130 – 137

Watson, L. H., Owen-Smith, N. (2002): Phenological influences on the utilization of woody plants by eland in semi-arid shrubland, African Journal of Ecology, 40, 65 – 75

Wirtu, G., Pope, C. E., Vaccaro, J., Sarrat, E., Cole, A., Godke, R. A., Dresser, B. L. (2004): Dominance Hierarchy in a Herd Female Eland Antelope (*Taurotragus oryx*) in Captivity, Zoo Biology, 23, 323 – 333

Woolnough, A. P., du Toit, J. T. (2001): Vertical zonation of browse quality in tree canopies exposed to a size structured guild of African browsing ungulates, Oecologia, 129, 585 – 590

Wronski, T., Apio, A., Baranga, J., Plath, M. (2006): Scent marking and territorial defence in male bushbuck (*Tragelaphus scriptus*), Journal of Zoology, 270, 49 – 56

Wronski, T., Kabasa, J. D., Plath, M., Apio, A. (2008): Object-horning as advertising and marking behaviour in male bushbuck (*Tragelaphus scriptus*), J. Ethol, 26, 165 – 173

Seznam grafů

Graf 1 Závislost věku recipienta na pohlaví iniciátora. F - samice M - samec J - mládě	23
Graf 2 Vliv pohlaví na dobu (délku aktivity) jednotlivých typů chování. F - samice M - samec J - mládě	28
Graf 3 Vliv přítomnosti mláděte na dobu (délku aktivit) věnovanou na jednotlivé typy chování. ANO - mládě bylo přítomno NE - mládě nebylo přítomno.	29
Graf 4 Vliv postavení v hierarchii na dobu (délku aktivit) trávenou jednotlivými typy chování.(hierarchický index- čím vyšší hodnota indexu tím vyšší postavení v hierarchii)	30
Graf 5 Vliv pohlaví na frekvenci výskytu jednotlivých typů chování. F - samice M - samec J - mládě	31
Graf 6 Vliv přítomnosti mláděte na frekvenci výskytu jednotlivých typů chování. ANO - mládě bylo přítomno NE - mládě nebylo přítomno.	32
Graf 7 Vliv postavení v hierarchii na frekvenci výskytu jednotlivých typů chování. (hierarchický index- čím vyšší hodnota indexu tím vyšší postavení v hierarchii)	33
Graf 8 Vliv pohlaví na četnost za minutu u jednotlivých typů chování. F - samice M - samec J - mládě	34
Graf 9 Vliv přítomnosti mláděte na četnost za minutu u jednotlivých typů chování. ANO - mládě bylo přítomno NE - mládě nebylo přítomno.	35
Graf 10 Vliv postavení v hierarchii na četnost za minutu u jednotlivých typů chování. (hierarchický index- čím vyšší hodnota indexu tím vyšší postavení v hierarchii)	36

Seznam obrázků

Obrázek 1 Antilopa losí (<i>Taurotragus oryx</i>) lámající větve (Kiley.Worthington, 1977a).....	13
Obrázek 2 Antilopa losí pohazující hlavou zdůrazňuje svoji dominanci ve skupině (Kiley-Worthington, 1977a).....	17
Obrázek 3 a) samec ryje rohy zem, b) boj/hra samců – propletené rohy, d) bodání rohy e) samec sklání hlavu, samice ustupuje (Kiley.Worthington, 1977a)	18
Obrázek 4 Uměle vytvořený strom ve výběhu (Foto: Lišková).....	29
Obrázek 5 Antilopy losí (<i>Taurotragus oryx</i>) při okusování větví (Foto: Lišková)....	29
Obrázek 6 Dospělý samec při lámání větví (Foto: Lišková).....	30
Obrázek 7 Dospělý samec při drbání se o větev (Foto: Lišková)	30

Seznam tabulek

Tabulka 1 Zaznamenávané projevy agresivního a submisivního chování antilop losích	21
Tabulka 2 Počty agonistických interakcí dle kategorie pohlaví.....	22
Tabulka 3 Hierarchické pořadí v první skupině zvířat seřazené dle Clutton-Brockova indexu.....	31
Tabulka 4 Hierarchické pořadí ve druhé skupině zvířat seřazené dle Clutton-Brockova indexu.	32
Tabulka 5 Hierarchické pořadí ve třetí skupině zvířat seřazené dle Clutton-Brockova indexu.....	33

Příloha

Obrazová příloha



Obrázek 4 Uměle vytvořený strom ve výběhu (Foto: Lišková)



Obrázek 5 Antilopy losí (*Taurotragus oryx*) při okusování větví (Foto: Lišková)



Obrázek 6 Dospělý samec při lámání větvi (Foto: Lišková)



Obrázek 7 Dospělý samec při drbání se o větev (Foto: Lišková)

Tabulky hierarchického pořadí ve stádě dle Clutton-Brockova indexu

Tabulka 3 Hierarchické pořadí v první skupině zvířat seřazené dle Clutton-Brockova indexu.

Pořadí	Zvíře	Pohlaví	Věk (měsíce)	Index dominance	Clutton-Brockův index
1.	Pipin	M	41	0,38095	37
2.	Viktorie	F	42	0,19048	15
3.	Staple	F	85	0,71429	7,6
4.	Katka	F	93	0,2381	3,875
5.	Glory	F	53	0,2381	1,6
6.	Lydie	F	160	0,2381	1,3
7.	Dakarka	F	83	0,2381	1,0769
8.	Sydney	F	33	0,09524	0,6
9.	Lejdy	F	31	0,09524	0,5333
10.	Lesana	F	70	0,09524	0,2727
11.	Ghana	J	6	0	0,25
12.	Lubumba	J	10	0	0,25
13.	Lumo	J	16	0	0,25
14.	Simba	J	5	0	0,25
15.	Latif	J	16	0	0,2
16.	Nassay	F	64	0,04762	0,1333
17.	Gymbia	J	15	0	0,125
18.	Leon	J	5	0	0,125
19.	Nuru	J	5	0	0,125
20.	Volta	J	19	0	0,0278
21.	Kayin	J	6	0	0
22.	Leanka	F	29	0	0
23.	Lenny	J	6	0	0
24.	Vorik	J	4	0	0

Tabulka 4 Hierarchické pořadí ve druhé skupině zvířat seřazené dle Clutton-Brockova indexu.

Pořadí	Zvíře	Pohlaví	Věk (měsíce)	Index dominance	Clutton-Brockův index
1.	Staple	F	85	0,6875	25
2.	Viktorie	F	42	0,3125	15
3.	Lojza	M	82	0,25	11
4.	Lydie	F	160	0,3125	4,3333
5.	Katka	F	93	0,0625	2
6.	Lesana	F	70	0,125	0,8889
7.	Glory	F	53	0,125	0,625
8.	Dakarka	F	83	0,0625	0,5714
9.	Kayin	J	6	0	0,5
10.	Lejdy	F	31	0,1875	0,5
11.	Leon	J	5	0	0,5
12.	Nassay	F	64	0,125	0,5
13.	Vorik	J	4	0	0,5
14.	Sydney	F	33	0,0625	0,1818
15.	Volta	J	19	0	0,0385
16.	Ghana	J	6	0	0
17.	Gymbia	J	15	0	0
18.	Latif	J	16	0	0
19.	Leanka	F	29	0	0
20.	Lenny	J	6	0	0
21.	Lubumba	J	10	0	0
22.	Lumo	J	16	0	0
23.	Nuru	J	5	0	0
24.	Simba	J	5	0	0

Tabulka 5 Hierarchické pořadí ve třetí skupině zvířat seřazené dle Clutton-Brockova indexu.

Pořadí	Zvíře	Pohlaví	Věk (měsíce)	Index dominance	Clutton-Brockův index
1.	Krull	M	58	0,25	16
2.	Libres	F	140	0,25	12
3.	Staple	F	62	0,2	6
4.	Prima	F	137	0,1	3,75
5.	Lydie	F	137	0,5	3,3333
6.	Lesana	F	47	0,05	2,5
7.	Lia	F	53	0,15	0,8333
8.	Dakarka	F	60	0,05	0,7143
9.	Gingo	J	2	0	0,5
10.	Nassay	F	41	0,15	0,5
11.	Sydney	J	10	0	0,5
12.	Kora	J	17	0	0,25
13.	Lindi	F	42	0	0,25
14.	Lutu	J	7	0	0,25
15.	Niagara	F	136	0,1	0,2308
16.	Lina	J	17	0	0,1667
17.	Glory	F	30	0	0,1429
18.	Viktorie	J	19	0	0,0667
19.	Lejdy	J	8	0	0,0625
20.	Katka	F	70	0	0
21.	Lingala	J	13	0	0
22.	Nungo	J	7	0	0
23.	Tora	J	20	0	0