

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav geologie a pedologie



**Vliv poškození lesa pastvou na aridizaci krajiny
v severním Mongolsku**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Doc. Mgr. Jindřich Kynický, Ph.D.

Vypracoval:

Jaroslav Hudzieczek

Brno 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv poškození lesa pastvou na aridizaci krajiny v severním Mongolsku“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém soupisu literatury.

Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Brně, dne.....

Podpis diplomanta.....

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval doc. Mgr. Jindřichu Kynickému, Ph.D. z Ústavu geologie a pedologie za nesčetné konzultace, rady, a nápady k závěrečné práci. Především děkuji za možnost účastnit se na expedici „Mongolia 2014“, důvěru a podporu. Dále Ing. Davidu Juříčkovi za odborné konzultace a četné připomínky k práci. Nemalé díky patří i mé rodině za aktivní podporu a motivaci.

Lesy předcházely lidstvo, poušť je následují.

F. de Chateaubriand

Abstrakt

Tématem předkládané práce je studium a posouzení vlivu nadměrné lesní pastvy na schopnost přirozené obnovy lesa s následným negativním dopadem na prohloubení aridizace a desertifikace krajiny severního Mongolska. Výzkum byl soustředěn na lokality Goricho, Barun Bayan a Dzun Bayan v národním parku Khan Khentii Strictly Protected Area a na oblast v blízkosti jezera Khowsgol Nur. Na všech čtyřech studijních plochách bylo zjištěno výrazné poškození náletu modřínu od hospodářských zvířat a v menší míře od divoké zvěře. Zmlazované druhy dřevin byly *Larix sibirica*, *Betula spp.* a *Pinus sibirica*. Zkoumané lesní porosty na lokalitě Goricho vykazují vysokou mortalitu, přičemž jejich přirozená obnova je silně redukována nadměrnou lesní pastvou. Lokality Barun Bayan a Dzun Bayan jsou vzhledem ke své odlehlosti poškozovány v menší míře než lokalita Goricho. Přirozené zmlazení na lokalitě Khowsgol Nur je vystaveno silnému pastevnímu tlaku zejména od koz a ovcí, zmlazení je zde silně poškozeno, v případě *Larix sibirica* se jednalo o jedinou zkoumanou lokalitu, kde poškození jedinci převažovaly nad jedinci zdravými. Vzhledem k velkému poškození náletu na lokalitách Goricho a Khowsgol Nur je snížena schopnost porostu se přirozeně obnovovat a jsou tak silně ohroženy desertifikací. Toto dokládají výrazné příznaky vodní a větrné eroze. Proces desertifikace, který patří mezi plánované a prioritní řešené projekty rozvojové pomoci v Mongolsku, je v současné době velmi aktuální i v jiných aridních částech světa, což je hlavní důvod, proč je současný výzkum realizován. Aridizace a rozšiřování pouště podél severního Mongolska je dokumentována významnými příznaky vodní a větrné eroze, zvýšení roční teploty v kontextu s nižšími úhrny srážek.

Klíčová slova: lesní pastva, aridizace, desertifikace, Mongolsko

Abstract

The theme of this thesis (Effect of grazing for forest damage and related aridization of northern Mongolia) is mainly focused to study and assess the impact of excessive forest grazing on the ability of natural regeneration with consequent negative impact on increase of aridization and desertification elsewhere in northern Mongolia. The research was focused on sites Goricho, Barun Bayan and Dzun Bayan in the national park Khan Khentii Strictly Protected Area and the area of the National park Khovsgol Nur Lake. The significant damage of larch forests was found and studied in all four study areas. The main role have livestock grazing, and to a lesser extent also a wildlife. Among the most affected young trees dominated tree species: *Larix sibirica*, *Betula* spp. and *Pinus sibirica*. Studied forests of the Goricho display high mortality, and their natural regeneration is strongly reduced due excessive forest grazing. Locations Barun Bayan and Dzun Bayan are due to their remoteness damaged to a lesser extent than Goricho. Natural regeneration at the site Khovsgol Nur is subjected to heavy grazing pressure, especially from goats and sheep, regeneration is severely damaged. *Larix sibirica* was examined at this Khovsgol Nur site as damaged in lesser extent (damaged individuals outweighed healthy individuals). Due to the high damage raid on Goricho and Khovsgol Nur is the decreased ability of vegetation to restore forests naturally. All these areas are highly vulnerable to increasing aridization and desertification. The process of desertification, which is among the planned priority and dealt with development aid projects in Mongolia, is currently very topical in other arid parts of the world and this is the main reason why the present research is realized. Both aridization and desertification along Northern Mongolia is documented by significant signs of water and wind erosion and increase of annual temperature and context of lower water supply.

Key words: forest grazing, aridization, desertification, Mongolia

Obsah

1 ÚVOD	8
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
2.1 Mongolsko	10
2.1.1 Klima.....	10
2.1.2 Geografické rozšíření Centrální Asie.....	10
2.1.3 Klima Centrální Asie.....	10
2.2 Aridizace	11
2.3 Desertifikace	11
2.4 Eroze	12
2.4.1 Typy eroze.....	12
2.4.2 Vodní eroze	12
2.4.3 Větrná eroze	13
2.4.4 Vznik vodní a větrné eroze	13
2.5 Lesy v Mongolsku.....	13
2.5.1 Rozloha lesů.....	13
2.5.2 Lokalizace lesů.....	14
2.6 Začátek odlesnění.....	15
2.7 Důvody odlesnění	16
2.7.1 Požáry.....	16
2.7.2 Choroby a škůdci.....	16
2.7.3 Těžba dřeva	16
2.7.4 Pasterectví	17
2.8 Důsledky odlesnění	17
2.9 Poškození od hospodářských zvířat a divoké zvěře	19
2.9.1 Uplatnění okusu v jednotlivých fázích růstu stromu.....	19
2.9.2 Vliv zastoupení dřevin na jejich konzumaci	20
2.9.3 Potravní nároky a zvyklosti zvěře, potravní typy.....	20
2.9.3.1 Okusovači.....	20
2.9.3.2 Potravní oportunisté	21

2.9.3.3 Spásači	21
2.9.3.4 Početnost zvířat	21
2.9.4 Sezónní migrace a velikost domovského okrsku	21
2.9.5 Kompenzační růst.....	21
2.9.6 Tolerance dřevin.....	22
2.10 Vliv okusu na dřeviny	22
2.10.1 Vliv okusu terminálu a okusu bočních větví na růst	22
2.11 Dopady poškození okusem na kvalitu kmene	22
2.11.1 Ekologická stabilita lesa, odolnostní potenciál, ekologicky únosné stavy zvěře	23
2.12 Ochrana a obrana proti okusu, ohryzu a loupání.....	23
2.12.1 Preventivní opatření a biologická ochrana	23
2.12.1.1 Opatření proti škodám okusem	23
2.12.1.2 Opatření proti škodám ohryzem a loupáním	24
2.13 Mechanická ochrana.....	24
2.14 Chemická ochrana.....	25
2.15 Následky poškození	25
3 CÍL PRÁCE	27
4 MATERIÁL A METODIKA	28
4.1 Výběr ploch.....	28
4.2 Metodika hodnocení poškození porostů.....	28
4.3 Zpracování výsledků	29
5 VÝSLEDKY	30
6 DISKUZE.....	37
7 ZÁVĚR	40
8 SUMMARY	41
9 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	42
10 SEZNAM OBRÁZKŮ	48
11 SEZNAM GRAFŮ	49
12 SEZNAM PŘÍLOH.....	50

1 ÚVOD

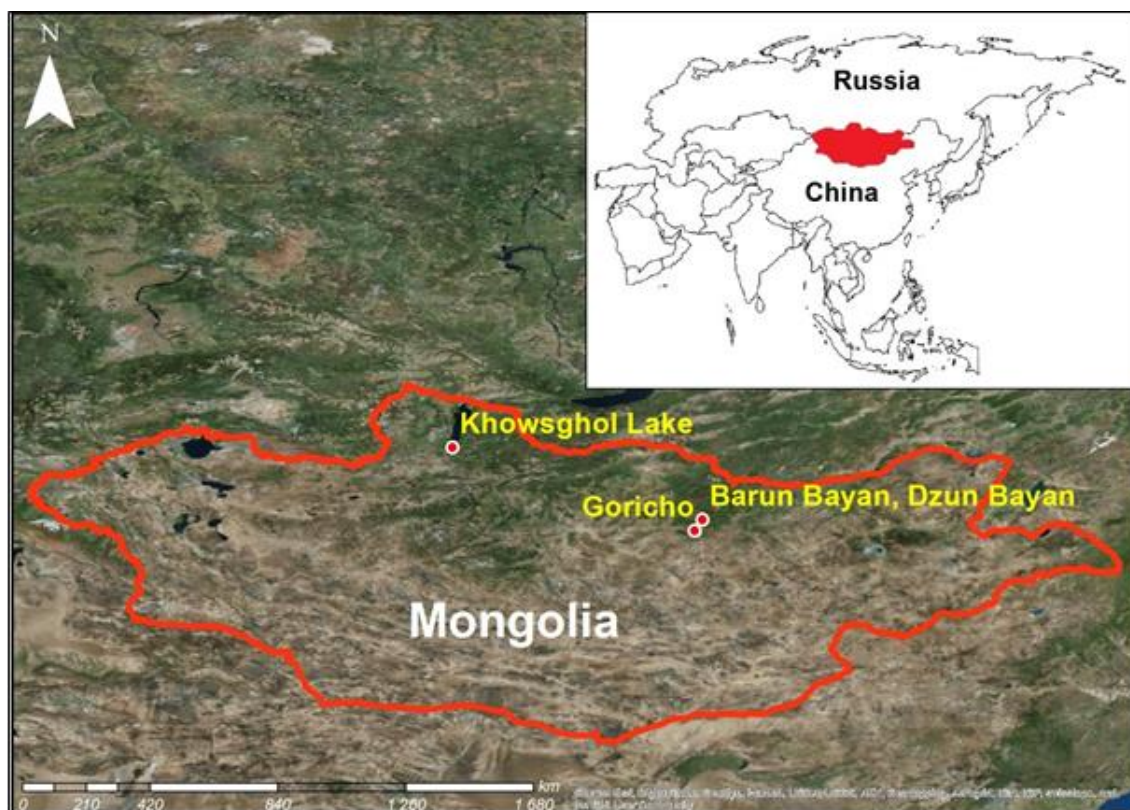
Bakalářská práce byla zadána v roce 2014 na Ústavu geologie a pedologie. Výběr studovaného tématu je dán autorovým zájmem o problematiku poškozování lesních porostů a spoluprací jak České republiky, tak vedoucího této práce s Mongolskem. Česká republika je tradičně jednou z nejaktivnějších a nejdůležitějších partnerů v rozvojové pomoci Mongolsku, a to déle jak 50 let (od r. 1956). (Kynický 2014 ústní sdělení)

Mongolsko v posledních 10-ti letech identifikovalo řadu relativně nových environmentálních problémů, v nichž není schopno samostatně a hlavně dostatečně kvalitně působit, tak aby bylo schopno se jim úspěšně bránit. Jedním ze tří hlavních je úbytek lesů (nedávná legální i ilegální deforestace neúspěšná regenerace odlesněných ploch), aridizace a desertifikace již i severních „chladných“ oblastí Mongolska. Poušť Gobi a přilehlé polopouštní území, jsou součástí dnešního Mongolska a také severní Číny, ale hlavní směr rozšiřování daného areálu v posledních třech dekadách je směrem k severu a to v přímé vazbě na neschopnost Mongolska zabránit postupující degradaci lesních ekosystémů. Ekvivalentnímu rozšiřování pouště směrem na jih do Číny bylo již čínskou stranou zabráněno. Problém neustále se rozšiřující desertifikace a přilehlých regionů na poušť Gobi se snaží Čína řešit již 40 let trvající rozsáhlou výsadbou stromů tzv. „Velké zelené zdi“ (VZZ).

Dle Wanga et al. (2010) patří odlesnění a následná extrémní větrná činnost k nejvýznamnějším vlivům rozšiřování pouště Gobi. Narušení místních ekosystémů bylo v Mongolsku i Vnitřním Mongolsku velmi často podmíněno lidskou činností a to odstranění vegetačního krytu, který je ničen nadměrnou pastvou hospodářských zvířat, těžební činností a vypalováním. Je opravdu načase začít s identifikací hlavních problémů a jejich odstraněním a bojem proti aridizaci a desertifikaci i přímo v Mongolsku.

Tématem této práce je vliv poškození lesa pastvou na postupnou aridizaci krajiny v severním Mongolsku se zaměřením na vlivy a důsledky lesní pastvy. Zprávy o rozsáhlých škodách na dřevinách lze najít v lesnické literatuře snad již od jejich samotných počátků. O vícečetném poškozování lesa a jeho obnovy pastvou hospodářských zvířat a lesní zvěři píše již Jan Evangelista Chadt (Ševětínský) ve svých „Dějínách lesů a lesnictví“ (Chadt, 1914). Vícekrát jsou doloženy vlivy poškození na

rychlost, složení a kvalitu obnovy lesa (např. Čermák, Mrkva, 2003a), na přírůst dřevin (Čermák, 2000), na kvalitu, na mechanickou stabilitu porostů (Vicena, 2001, 2002).



Obr. č. 1: Mapa území Mongolska a vyznačené studijní lokality (Zdroj: Juříčka, 2015)

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Mongolsko

Mongolsko je vnitrozemský z části hornatý stát, který leží na území střední Asie. Je to stát s rozlohou 156,65 mil hektarů (Ykhanbai et al., 2010). Poušť Gobi zabírá více jak dvě třetiny rozlohy země, zhruba na 67% rozlohy je prokázán výskyt permafrostu a to v polohách s vyšší nadmořskou výškou (Marin, 2010).

2.1.1 Klima

Klima v Mongolsku je nepříznivé. Obtížné klimatické podmínky jsou dány především dlouhým, chladným zimním obdobím (teploty přes den dosahují téměř -40°C), úhrn srážek během roku je malý (průměrně 400mm, v horských regionech i pod 100mm) a fluktuace teplot (v letním období 40°C až -45°C , v noci poklesne teplota i k -58°C) v průběhu celého roku (Dashkhuu et al., 2014; Batkhuu et al., 2011).

2.1.2 Geografické rozšíření Centrální Asie

Geografické rozšíření plochy Centrální Asie je vědci po mnoho desetiletí závažně probíraným tématem (Petrov 1976). Ruský hovořící autoři (zvláště z bývalých SSSR) upřednostňují pojem Centrální Asie pro obdobná, ale geograficky nejednotná území jako anglicky hovořící skupina (Cowan, 2006). Méně spekulativní variantou započítávající do území Centrální Asie Kazachstán, Kyrgizstán, Uzbekistán, Tadžikistán, Afganistán, Pákistán, Kashmir, Tibet, Qinghai, Gansu, Vnitřní Mongolsko, Mongolsko a Ruskou federaci (O'Harra, 1997).

2.1.3 Klima Centrální Asie

Území Centrální Asie, podle autora Petrova (1976), je spojeno zvláště obdobným podnebím a typickými klimatickými extrémy, přičemž se z tohoto odvíjí aridní až

semiaridní oblasti. I autor Rudaya et. al (2008) upozorňuje na klimatické zvláštnosti a určuje pohoří Altaj jako hranici oddělující aridní území Mongolska a tajgu Sibíře. Poušť pokrývá Mongolsko ze 2/3 a Čínu (Vnitřní Mongolsko – Jižní výběžek Gobi) má zvláště polopouštní až pouštní charakter. Pro tuto oblast jsou typické extrémní výkyvy teplot, malé roční teploty v severní části Mongolska, které je pokryto pohořími Altaj, Khangai a Khentii, kde teploty klesají až k -50°C , v Gobi se teploty pohybují od 40°C až k -40°C . Na srážky (obzvláště dešťové) je celkově oblast Centrální Asie velmi chudá, téměř nedosahují 50mm/rok (Marin, 2010). Ekosystémy na těchto územích s extrémními podmínkami nikdy nemohou, dosáhnou rovnovážného stavu, klimaxu, kdy dochází k vyrovnanému příjmu a výdeji energie mezi prostředím a biocenózou. Pouštní biocenóza, kvůli nepřetržitému narušování průběhu sukcese (z důvodu minimálních srážek) přizpůsobila svou energetickou bilanci a vyvinul se zde tzv. paraklimax (Laštůvka, 2000).

2.2 Aridizace

Je proces déle trvajícího vysušování aridních oblastí, evidentně způsobený změnou klimatu. Téměř 38% povrchu Země je pokryto aridními a semiaridními oblastmi, které jsou pod tlakem proměny v poušť. V aridních oblastech téměř po celý rok převládá výpar nad srážkami, které nedosahují ani 250mm za rok. V semiaridních oblastech probíhá půl roku období sucha a v druhé polovině roku se vyskytují sporadické srážky v rozpětí 250-500mm/rok (Trnka, 2010).

2.3 Desertifikace

Je proces rozšiřování pouště v aridních oblastech je zároveň krajním případem aridizace a často bývá spojována s lidskou degradací vnitrozemské stepní a polopouštní krajiny. K desertifikaci jsou vystaveny nejvíce přechodné zóny především mezi pouští a okolními zonobiomy (Trnka, 2010). Zrychlený postup pouště podle novodobých studií způsobuje antropogenní činnost (neúměrné spásání dobyt看em, deforestace, vypalování a zemědělská činnost), (Su et. al 2005, Wang et al. 2008, 2010)

2.4 Eroze

Je proces, při kterém dochází k přirozenému rozrušování a transportu jednotlivých částí zemského povrchu. Příčiny eroze vznikají působením mechanicky pohybujících se okolních látek, obzvláště tekoucí vody a větru (Novotná, 2001).

2.4.1 Typy eroze

Podle převládajícího exogenního činitele:

povrchově tekoucí voda – fluviální eroze

vítr – eolická eroze

ledovec – glaciální eroze

sníh – nivace

biota – bioeroze

mořská voda – marinní abraze

člověk – antropogenní eroze (Šarapatka, 2014)

2.4.2 Vodní eroze

Je přírodní proces, při kterém probíhá narušování povrchu půdy působením vody a transport částic půdy na jiné místo, kde se i usazují. Rozeznáváme tyto druhy vodní eroze: normální (geologickou) a zrychlenou, (která vzniká vlivem působení člověka). Geologická eroze vzniká přirozeně, bez zásahu člověka, při které se mění reliéf území a jedná se o přirozený půdotvorný proces. Zrychlená eroze vzniká činností člověka, kdy nejjemnější půdní částice jsou odplaveny v takovém množství, že nemohou být nahrazeny přirozeným půdotvorným procesem. Přirozený půdotvorný proces probíhá v mnohem delším časovém období. Z výše uvedeného je zřejmé, že vodní erozi

nemůžeme zcela vyloučit, můžeme ji svými zásahy omezit a umožnit využívání zemědělských ploch (Šarapatka, 2014).

2.4.3 Větrná eroze

Je přírodní proces, kdy nejjemnější půdní částice jsou odnášeny z povrchu půdy silou větru a tyto částice jsou přetransportovány na jiné místo, kde dochází k jejich postupnému usazování. Větrnou erozi dělíme na erozi saltací, kdy půdní částice jsou přemísťovány na krátké vzdálenosti (po povrchu půdy kloužou a válejí se). Druhým typem větrné eroze jsou prашné bouře, kdy se půdní částice pohybují volně ve vzduchu a jsou větrem odnášeny na velké vzdálenosti (Šarapatka, 2014).

2.4.4 Vznik vodní a větrné eroze

Na vzniku vodní eroze se nejvíce podílí sklon a délka pozemku po spádnicí, vegetační pokryv, fyzikální vlastnosti půdy, protierozní opatření, četnost a množství přívalových srážek. Větrná eroze je ovlivňována klimatickými podmínkami (intenzita, směr, četnost, vlhkost větru) a je ovlivňována složením a strukturou půdního povrchu a v neposlední míře vlhkostí půdy. Větrná eroze je nejtypičtějším jevem v aridních oblastech a dále se vyskytuje i v humidních oblastech v místech, která nejsou pokryta vegetací (Šarapatka, 2014).

2.5 Lesy v Mongolsku

2.5.1 Rozloha lesů

Podle OSN pro výživu a zemědělství (FAO) je stát Mongolsko řazen mezi země s nízkou rozlohou lesů (do plně zapojených lesních porostů se zahrnuje pouze 8,1%), (Kynický et al., 2010; Batkhoo et al., 2011). Malé množství národních inventarizací lesních pozemků neumožňuje určit naprosto přesný rozsah a stav lesních porostů (Batkhoo et al., 2011). Z tohoto důvodu se rozloha všech lesních společenstev udává přibližně 19 mil. hektarů (Ykhanbai et al., 2010). Souhrnný objem dřevní hmoty v lesích je stanoven na 1377 700 000 m³ (průměrný objem na hektar lesního pozemku

činí 132m³), roční přírůst porostů je 140 000 m³ (Batkhuu et al., 2011; Sankey et al., 2006).

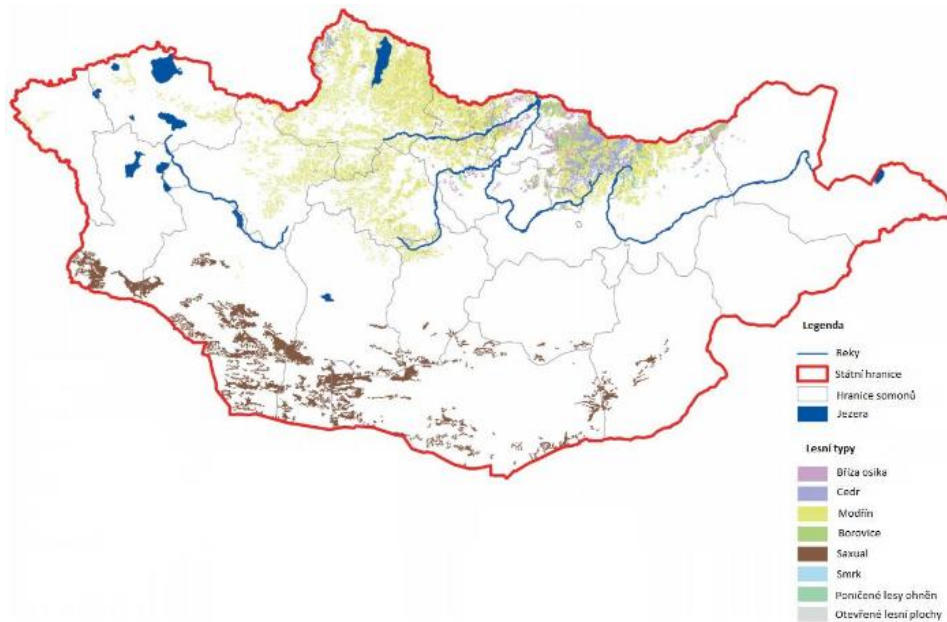
V průběhu minulých desetiletích, přišlo Mongolsko zhruba o 4 miliony hektarů lesních porostů, to znamená průměrnou ztrátu 40 000ha za rok. Nejintenzivnější deforestrace probíhala v letech 1990 až 2000, v tuto dobu se vytěžená plocha navýšila na 60 000 ha/rok. Zpráva o stavu Mongolských lesů, vytvořená organizací OSN pro životní prostředí, zveřejňuje, že nejintenzivnější odlesnění probíhalo v letech 1974 až 2000, hlavně z následků ekologického stresu a cílenou deforestací (Batkhuu et al., 2011).

2.5.2 Lokalizace lesů

Na hranicích velké sibiřské tajgy a mongolských stepí se nachází mongolské lesy, které mají nezanedbatelnou roli při předcházení půdní erozi, rozšiřování desertifikace, kdy jsou těmito upravovány vodní režimy půd a jsou vytvářeny stanoviště pro živočichy (Sankey et al., 2006).

Rozdělení lesních porostů v Mongolsku jsou dána jejich ekologickou a ekonomickou důležitostí a dělíme je na tři oblasti: (1) striktní pásmo lesa – okolo 48,2%, (2) ochranné pásmo lesa – okolo 45% a (3) využitelná zóna lesa – 6,8% (Batkhuu et al., 2011)

Největší procentuální zastoupení lesů je v severní části Mongolska, tyto jsou rozděleny na sedm okresů (provincií). Největší rozlohu má Khuvsgul (32%), dále Selenge (18%), Bulgan (15%), Khentii (11%), TUV (10%), Arkhanhai (8,5%) a nejmenší provincie Zavkhan (5,5%) (Batkhuu et al., 2011). Jižní část Mongolska zaujímají pouště a stepi, kdy tyto jsou ve většině případů bez stromového patra. V oázách se nachází Saxaula stepní (*Haloxylon ammodendron*), který je dominantní pro ekosystémy pouště Gobi (Batkhuu et al., 2011). V našich podmínkách je znám Saxaula stepní jako keř rosilka z čeledi merlikovitých (*Chenopodiaceae*). Je využíván jako druh paliva v polopouštních oblastech zároveň se suchým trusem kopytníků (argalem) (Kynický et al., 2010).



Obr. č. 2: Mapa lesů Mongolska (Zdroj: Batkhuu et al., 2011)

2.6 Začátek odlesnění

Zahájení degradace lesních porostů na území dnešního Mongolska je svázáno s počátky zahájení intenzivního pastevectví na začátku druhého tisíciletí (Lkhagvadorj et al.; 2013, Kynický et al., 2010). V průběhu několika století došlo k degradaci lesních porostů v souvislosti s nadměrnou pastvou dobytka, dále nesprávným využíváním dřeva dále v důsledku nepřiměřeného využívání palivového dříví, vlivem požárů, těžbou, výskytem škůdců a chorobám dřevin (Batkhuu et al., 2011).

Nejintenzivnější deforestace probíhala v letech 1990 až 2000, v tuto dobu se vytěžená plocha navýšila na 60 000 ha/rok. Zpráva o stavu Mongolských lesů, vytvořená organizací OSN pro životní prostředí zveřejňuje, že nejintenzivnější odlesnění probíhalo v letech 1974 až 2000, hlavně z následků ekologického stresu a cílenou deforestací (Batkhuu et al., 2011). V letech 1990 a dále došlo v Mongolsku ke změně politických a ekonomických náhledů na uváděnou problematiku. Došlo k přesunu kompetencí z vyšších státních orgánů na orgány místních samospráv. V důsledku tohoto vznikají nové zákony, pravidla a předpisy (Sankeyet al., 2006). Zákon upravující hospodaření v lesích byl vydán v srpnu 2007 (Ykhanbaiet al., 2010).

2.7 Důvody odlesnění

2.7.1 Požáry

Lesní požáry jsou jedním z hlavních určujících příčin narušování lesních ekosystémů v Mongolsku (Ykhanbajet al., 2010). Nejvíce intenzivní požáry byly v letech 1996 až 1997 (Batkhuuet al., 2011). Důsledkem požárů v letech 1990 až 2007 je zničení 647 000ha lesních porostů (Ykhanbajet al., 2010). Za 90 % požárů odpovídá člověk svojí činností (Batkhuuet al., 2011). V důsledku aridního klimatu, silných větrů v období sucha je Mongolsko ohroženo lesními a stepními požáry. Pokud se týká ročního období je to od března do května, od září do listopadu (Kynický et al., 2010).

2.7.2 Choroby a škůdci

Co se týče chorob a škůdců lesních porostů, jejichž důsledkem je hromadné odlesnění (Ykhanbajet al., 2010). Většina vědců dochází k závěrům, že nejškodlivějším hmyzem je bourovec (*Dendrolimus superanssibiricum*), bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*) či štetconoš trnkový (*Orgia antiqua*, Linn.) (Ykhanbajet al., 2010; Batkhuuet al., 2011).

2.7.3 Těžba dřeva

Pokud pojednáváme o průmyslovém zpracování dřeva v Mongolsku, toto má letitou tradici, a je datováno od roku 1924 (Ykhanbajet al., 2010). V současnosti jsou Mongolské lesy devastovány nelegální těžbou, pouze v malém množství legální těžbou (Batkhuuet al., 2011). Nelegální těžba dosahuje podle odhadu 36 - 80 % z objemu roční těžby. (Ykhanbajet al., 2010). Nezákonná těžba dřeva v Mongolsku je prováděna především ze tří příčin: (1) zajištění základních potřeb, (2) posílení živobytí, (3) ekonomické zužitkování dřeva (Ykhanbajet al., 2010).

V Mongolsku působí celá řada průmyslových společností a jedinců, v důsledku jejichž činnosti jsou severní lesy (jehličnaté) a jižní (saxual) enormně nelegálně těženy. Dřevo je využíváno především na stavbu rodinných domů, jako palivové dříví a neposlední řadě je vyváženo do zahraničí (Batkhuuet al., 2011). Co se týče vývozu

dříví, je hlavním odběratelem Čína. Výslednou reakcí na toto chování je uvalení daně na vývoz dřeva, jehož cílem je podpořit rozvoj průmyslu v domácích podmínkách a navýšit zásoby dřeva (Tsogbaataret al., 2004).

Dříví vytěžené v jižní části Mongolska je zužitkováno především jako palivové dříví, v menší části se využívá jako složka výživy hospodářských zvířat a jako stavební materiál. (Batkhuuet al., 2011). Domácí využití dřeva v Mongolsku je cca 1,74 – 5,5m³, data týkající se celkové spotřeby nejsou přesně známa (Batkhuuet al., 2011).

Na území Mongolska se těží především modřín sibiřský a to holosečným způsobem (Kynický et al., 2009). Důsledkem je změna biologické rozmanitosti, změna vodního režimu a v neposlední řadě negativní změna na půdu. (Baláž, 2008).

V regionech transibiřských a západosibiřských (i okolních regionech) nemusí holosečný způsob přinášet negativní vlivy, pokud se v blízkosti holosečných ploch nacházejí v dostatečné míře fruktifikující porosty. (Kynický et al., 2009)

2.7.4 Pasterectví

Pasterectví je tradiční způsob obživy obyvatelstva v Mongolsku (Sankeyet al., 2006). Enormní početní stavy dobytka se promítají do skutečnosti, že jsou spásány nejen pastviny, ale i lesní porosty, kde dochází k poškozování ekosystémů (Lkhagvadorjet al., 2013). Dobytek způsobuje celkový pokles modřinových lesů a v zimním období v souvislosti s výškou sněhové pokrývky jsou porosty poškozovány až do výšky 220cm (Sankeyet al., 2006).

2.8 Důsledky odlesnění

Odlesňování přináší celkovou změnu krajiny. Druhy rostlin jsou nuceny vyrovnávat se s následkem změny podmínek na stanovišti (Malansonet al., 2007). Závěry průzkumů, které jsou zaměřeny na činnost člověka, v Mongolských ekosystémech odhalují, že za posledních 100 let došlo k poškození 40 – 52 % lesních porostů (Batkhuuet al., 2011). Výzkum, který provedl Ykhanbai nám předestírá, že celková odlesněná plocha se bude zvětšovat do roku 2021 a výměra lesních porostů bude nadále klesat (Ykhanbajet al., 2010).

Tím, že je lesní porost odtěžen, ekologické podmínky stanoviště se razantně mění a to za přispění větrné a vodní eroze, která nastupuje v plné míře a má vliv na zvýšení půdního výparu zadržetí sněhu, což vede k aridizaci a velkoplošné desertifikaci (Batkhuet al., 2011).

Desertifikace v Mongolsku je charakterizována jako degradace půdy, kdy se na tomto nejvíce podílí několik okolností (Zhaoet al., 2005). Desertifikace je popisována jako jeden z největších globálních problémů, výsledkem čehož je změna eventuálních zdrojů krajiny (Helldén l., 2008). K zabránění desertifikace na území Mongolska, ale i v jiných potencionálně ohrožených místech, je třeba důsledné ochrany a podpory jednotlivých přirozených komplexů lesa v těchto částech (Kynický et al., 2009).

2.9 Poškození od hospodářských zvířat a divoké zvěře

Nedílnou součástí výživy divoké zvěře (jelen, srnec, los) a volně pasoucích se hospodářských zvířat (skot, ovce, kozy, jaci, koně), jsou pupeny a letorosty dřevin. Zvěř a hospodářská zvířata poškozují při spásání boční a terminální část výškově méně vzrostlých jedinců. Určit původce okusu je možné determinovat jen rámcově. Typickým charakteristickým znakem u přežvýkavců jsou roztřepená dřevní vlákna a nerovná řezná plocha. V případě, že dojde k okusu zadními zuby je terminál velmi silně roztřepen. Okus způsobený zajícem či králíkem je zcela hladký a šikmý.

Míra poškození jedince se projevuje na jeho vitalitě. Následky spásání listů či jehličí bez zasažení terminálu se neprojevuje výraznějším způsobem na životaschopnosti daného jedince. Je-li daný jedinec ovšem zasažen okusem vícekrát, toto se projevuje menším a netvárným růstem. Opakovaným víceletým intenzivním okusem dochází ke vzniku tzv. okusových forem. Typickým znakem poškozeného jedince je zhoustlé větvení a deformovaný tvar. Poškození okusem a ohryzem vznikají celoročně. Ovšem převažuje poškození v zimním období, kdy je nedostatek potravy (Čermák, 2006).

2.9.1 Uplatnění okusu v jednotlivých fázích růstu stromu

Jednotlivé fáze růstu jsou doprovázeny rozdílnou četností poškození a zájmem o daného jedince. Nejméně poškozovány jsou semenáčky do 10cm výšky, to ovšem neplatí při výskytu ovcí nebo mufloní zvěře tzv. spásačů, kteří spásají těsně nad zemí (Mrkva, Čermák, 2003).

Počet poškození je závislý na výskytu daného druhu zvířete a jeho možnosti provádět okus. Výška poškození způsobená srncem činí 30-80cm, u jelena 60-150cm. Z dostupných výzkumů lze dospět k závěru, že u dřevin do 30cm je poškození v mnohem menší míře než u vzrůstově vyšších dřevin (např. Perko, 1983; Debeljak, 1997; Čermák, Mrkva, 2003a, Stergar, 2005; Čermák, Mrkva, 2006a).

Množství sněhu a jeho výše ovlivňuje okusovou výšku a intenzitu okusu. Dosahuje-li sněhová pokrývka vyšších hodnot, zvěř z důvodu hladu a možnosti snazších obživy sestupuje do nižších poloh, kde se koncentruje a působí značné škody na lesních

dřevinách. Ve vyšších polohách díky déletrvající sněhové pokrývce se zvěř zdržuje kratší dobu a tím působí menší škody (Homolka, 1995a; Padaiga, 1998).

2.9.2 Vliv zastoupení dřevin na jejich konzumaci

Míra poškození dřevin je dána jejich atraktivitou na daném stanovišti. Čím atraktivnější dřevina, tím větší poškození Pfeffer (1961), stejný vztah popisuje ve své práci (Kessl et. al., 1957). Jak mnoho poškození souvisí s potravními nároky zvěře, dietetickými účinky dané dřeviny není doposud zcela jasně prokázán (Čermák, 2006).

2.9.3 Potravní nároky a zvyklosti zvěře, potravní typy

Potrava sudokopytníků je tvořena také pupeny, letorosty a kůrou dřevin. Tuto potravu zvěř získává převážnou mírou okusem, ohryzem a loupáním minimálně. Konzumace dřevin je spojena s potravní strategií daného druhu (Franck, 1996).

Hofmann (1989) seřadil přežvýkavce do tří potravních typů, a to na základě stavby těla, zažívacího traktu a skladby potravy. Jsou to: okusovači, potravní oportunisté, spásači. Od okusovačů ke spásačům narůstá objem bacheru k celkové velikosti těla a navyšuje se morfologická rozrůzněnost trávicího traktu a vzrůstá podíl hrubé vlákniny v potravě a snižuje se četnost pastevních cyklů.

2.9.3.1 Okusovači

Potrava okusovačů je tvořena nejlépe stravitelnými složkami dřevin s vysokým obsahem energie, jedná se o letorosty, listy a pupeny, dvouděložné byliny (Homolka, 1996).

2.9.3.2 Potravní oportunisté

Potravní oportunisté mají málo vyhraněnou specializaci. V jejich potravě se nachází jednotlivé složky od lehce stravitelných až po složky s velkým obsahem vlákniny. Potravní oportunisté se velmi dobře přizpůsobují danému stanovišti (Homolka, 1996).

2.9.3.3 Spásači

K spásačům řadíme muflona a ovce. Jejich zažívací trakt je přizpůsoben k trávení hrubé vlákniny, ale nepohrdnou ani potravou bohatou na lehce stravitelné látky (HOMOLKA, 1991).

2.9.3.4 Početnost zvířat

Protože se zvyšuje množství a koncentrace zvířat dochází k neúměrným škodám na lesních porostech. Únosnost prostředí se snižuje z důvodu lesního, zemědělského hospodaření a ostatní lidské činnosti (Čermák, 2006).

2.9.4 Sezónní migrace a velikost domovského okrsku

Množství zvířat ať už hospodářských nebo divokých se v průběhu roku mění např. z důvodu vyhánění hospodářských zvířat na pastvu, zimní koncentrace na zimovištích, přírůstky mláďat, pokles vlivem odlovu. Mimo tyto faktory i migrace hraje roli a ideální areál (domovský okrsek), kde se zvířata pohybují (Čermák, 2006).

2.9.5 Kompenzační růst

Jednotlivé dřeviny mohou nahradit negativní působení okusu následným rychlým růstem, ovšem důležitou roli hrají příznivé stanovištní podmínky. U listnatých dřevin

nastává tato reakce častěji než u dřevin jehličnatých. Kompenzační růst u jehličnatých dřevin je daleko menší (Edenius et al., 1993; Honkanen et al., 1994; Duncan et al., 1998a).

2.9.6 Tolerance dřevin

Jehličnaté dřeviny mají menší toleranci k poškození okusem, což koresponduje s daleko menší kompenzací růstu (např. Kessl et al., 1957; Fiňdo, 1992; Žilínek, 1993). Kessl et al. (1957) udává mortalitu pro 3. stupeň poškození okus nízko nad zemí u jehličnatých dřevin kromě modřínu 90-100%, u dubů, jilmů a olší 1-30% a u ostatních listnatých dřevin a modřínu 30-70%.

2.10 Vliv okusu na dřeviny

2.10.1 Vliv okusu terminálu a okusu bočních větví na růst

Nezanedbatelný vliv na růst přináší okus terminálního pupene a okus bočních větví. Silný okus bočních větví se může promítat na celkový přírůstek výšky více, jak okus terminálního výhonu a to i za možnosti, že terminální výhon byl ošetřen repelentem proti okusu a boční větve byly vynechány. Jestliže nedošlo k intenzivnímu okusu bočních větví, toto se nepromítá do celkového výškového přírůstku (König, 1976).

Nejnáchylnějšími dřevinami na okus jsou smrk ztepilý, borovice lesní, borovice vejmutovka, jedle bělokorá, modřín opadavý. Okus bočních větví a terminálního výhonu se promítá i do objemového přírůstku poškozených dřevin. Snížení objemového přírůstku dřeva nastává i u dřevin s výrazným kompenzačním růstem (Ericsson et al, 1980).

2.11 Dopady poškození okusem na kvalitu kmene

Průběžnost kmene je ovlivňována stanovištními podmínkami, genetickou dispozicí daného jedince, kdy v případě několikanásobného poškození terminálního výhonu a

bočních větví, toto má vliv na množství dvojáků a vznik košatosti, intenzivní zavětvení oddenkové části kmene. Mezi vnímavé dřeviny na okus patří listnáče javor klen, jasan ztepilý, jilmy, z jehličnatých dřevin jedle bělokorá, borovice lesní. Kvalita modřínu opadavého není tímto postižena (Eiberle, 1975).

2.11.1 Ekologická stabilita lesa, odolnostní potenciál, ekologicky únosné stavy zvěře

Ekologickou stabilitou lesa rozumíme způsobilost lesních ekosystémů zachovávat své jedinečné vlastnosti pomocí autoregulačních mechanismů (rezistence) anebo navrátit se do původního stavu (resilience) Protikladem je ekologická labilita jako nezpůsobilost překonat negativní externí činitele a nemožnost se vrátit do původního stavu vývoje (Míchal, 1992).

Schopnost lesních porostů vzdorovat negativním vlivům je dána odolnostním potenciálem lesních dřevin na jejich přirozeném stanovišti. Lesnické hledisko pro zhodnocení ekologické stability či lability je především dáno odolnostním potenciálem. Hniloby dřevin patří do razantních faktorů zmenšování odolnostního potenciálu, významně narušují ekologickou stabilitu lesních porostů (Stolína, 1985).

2.12 Ochrana a obrana proti okusu, ohryzu a loupání

2.12.1 Preventivní opatření a biologická ochrana

2.12.1.1 Opatření proti škodám okusem

Co se týká lesnické prevence k zabránění škod okusem, nemáme zde mnoho možností. Jednou z možností je upřednostnění přirozené obnovy lesních porostů, kdy při semenném roce vzniká hustý nálet, v důsledku čehož mají dřeviny větší možnost odrůst z negativního vlivu okusu (Kessl et al. 1957). Další možností biologické ochrany jsou dvojsadby, trojsadby, ochranné pásy, výsevy planého žita, vlčího bobu a jiných bylin-mohou přinášet i negativní dopad tím, že do uvedené lokality natáhnou zvěř a vzniká

poškození v daleko větší míře. Biologická ochrana se jeví jako nejméně účinná možnost ochrany (Mauer, 2009).

2.12.1.2 Opatření proti škodám ohryzem a loupáním

K zabránění škod, které vznikají ohryzem, loupáním využíváme možnosti změny druhové skladby dřevin, kdy atraktivní dřeviny vzhledem ke stanovištním podmínkám jsou nahrazovány méně atraktivními dřevinami. Můžeme změnit i výchovnou strategii, kdy využijeme možnosti se snížením zakmeněním a docílíme zachování spodních větví, čímž se sníží přitažlivost dřeviny k ohryzu a loupání (Pfeffer et al. 1961).

2.13 Mechanická ochrana

Mechanická ochrana je účinnější než biologická ochrana. Spočívá v zabránění přímého kontaktu mezi dřevinou a zvěří. Mechanickou ochranu dělíme na dvě části a to: 1. Individuální- která chrání každého jednotlivého jedince a využíváme proto (zábaly, plastové a pletivové chrániče, rozsochy, opichy, pokládky), 2. Skupinová ochrana – chráníme větší množství jedinců na dané ploše. Využíváme proto oplocenky jak drátěné, plastové a dřevěné. Poměrně kvalitní a cenově výhodné se jeví různé typy zábran vyrobené z klestu. Klestové rozsochy se dávají těsně k sazenici s cílem zbránit zvěři k přímému dotyku.

Oplocenky mají 100 % účinnost (pokud nejsou poškozeny). Výška oplocenky je odvislá od druhu zvěře, která se na daném území převážně vyskytuje. V oblasti, kde se vyskytuje jelení zvěř je nutná výška 2,5 až 3m, dančí a mufloní 2 až 2,54 metru a srnčí zvěř 1,5 – 2 metry, je nutné přihlížet k výšce sněhové pokrývky. Oplocenky je třeba intenzivně kontrolovat, protože „velká oplocenka = malá obora“ (Lebeda 2006).

2.14 Chemická ochrana

Chemická ochrana ke svému účinku využívá chemické látky, které jsou pro zvěř odpudivé, mají odpudivou chuť, zápach a zdrsňují povrch anebo se jedná o kombinaci uvedeného.

Aplikace repelentních přípravků probíhá buď nátěrem, nebo kartáčem, rukou v rukavici. Změna repelentních přípravků probíhá po 3 – 4 letech a to minimálně na jedno období. Rizikem nedodržení tohoto postupu je to, že si zvěř na daný repelentní přípravě zvykne a tento se májí účinkem. Ani tato ochrana však není 100 % (Lebeda, 2006). Při používání repelentů na zimní období je třeba dbát na to, aby aplikace byla provedena na vyzrálé letorosty, při nedodržení tohoto, může dojít k tomu, že u jedince dojde ke zpomalení nástupu rašení nebo k úhynu pupenů (Lebeda, 2006).

K zabránění infekcemi dřevokazných hub se používají asanační nátěry, tyto se musí aplikovat co nejdříve n vzniklé poškozená místa. V lokalitách, kde dochází k poškození ohryzem nebo loupáním, poškození jedinci bývají často napadení pevníkem krvavějším a jinými ranovými hnilobami a ošetření těchto lokalit je velmi problematické.

Všechny používané chemické přípravky musí být povoleny na Seznamu povolených přípravků (Lebeda, 2006).

2.15 Následky poškození

Intenzivní okus dřevin přináší negativní zásahy do vývoje a skladby lesních porostů. Dochází k situaci, kdy je obnova stěžována. Jednotlivé dřeviny ztrácejí objemový i výškový přírůst, jejich úmrtnost se zvyšuje. Vlivem okusu atraktivních dřevin dochází k jejich vyloučení z obnovy bez lesnických ochranných opatření. Následky jsou patrné jak po stránce hospodářsko-ekonomické tak i ekologické. Dochází k negativním změnám v přirozených adaptačních procesech, menší odolnost k přísuškům a ke zmenšování druhové různorodosti (Čermák, 2006).

Škody okusem, ohryzem, loupáním jsou následkem z části chybného mysliveckého hospodaření dále intenzivní zemědělskou výrobou, která je zaměřena na ekonomicky nejvýhodnější plodiny (Čermák, 2006).

Z hlediska lesnického hospodaření se jeví mechanická nebo chemická ochrana dřevin jako nejvíce efektivní. Ani při využívání těchto metod nelze zaručit, že k poškození nedojde. Na ochranu je vyvíjen tlak k co největší ekonomické úspornosti, aniž by se to projevilo na efektivitě ochrany dřevin (Čermák., 2006).

Stupně zranění okusem a ohryzem podle KESSLA et. al. (1957)

Stupeň	Popis	Následky
0 - zanedbatelné	Okus postranních výhonů nebo listů a jehlic, jednorázový okus menší části listů a jehlic na hlavním výhonu.	Bez následku
1 – první stupeň	Kmínek překousnut, zůstal alespoň jeden zcela nedotčený postranní výhon, jednorázový okus větší částí jehlic nebo listů na hlavním i postranních výhonech.	Při opakování přechodné zpoždění výškového růstu, v kombinaci s konkurencí ostatních dřevin či buřeně možnost dalšího propadu výškového přírůstu.
2 – druhý stupeň	Kmínek podstatně zkrácen, poškozeny i postranní větve, které mohou převzít funkci terminálu, zůstal jen pahýl kmínku a zbytky postranních výhonů	Při opakování čiv kombinaci s dalšími negativními faktory zastavení růstu, horší regenerace, vyšší riziko úhynu.
3 – třetí stupeň	Kmínek překousnut či dokola ohryzán na kořenovém krčku, nebo jen nízko nad zemí (stromek zůstává bez listoví či jehličí), nezůstal žádný pupen.	S největší pravděpodobností úhyn.

3 CÍL PRÁCE

Mezi hlavní cíle bakalářské práce patří:

- získání a shromáždění dostupné literatury týkající se problematiky aridizace, eroze a desertifikace v Mongolsku
- vymezení zkusných ploch dle metodiky (Mühlenberg et al., 2012) na lokalitách Goricho, Barun Bayan, Dzun Bayan, Ghöwsgöl
- zpracování poznatků a dat, které obsahují informace týkající se přirozené obnovy lesa v severním Mongolsku
- zpracování studie o významu okusu a jiného poškození lesních dřevin hospodářskými zvířaty na možnost přirozené obnovy lesa a jeho udržitelnost v podmínkách aridizace krajiny na zájmových lokalitách

4 MATERIÁL A METODIKA

Za účelem posouzení vlivu lesní pastvy na lesní ekosystémy ve vztahu k prohloubení aridizace, byla provedena studie zabývající se mapováním přirozené obnovy lesních porostů severního Mongolska a jejich poškození. Z důvodu řešení dané problematiky se autor v roce 2014 zúčastnil terénních prací v rámci expedice Mongolia 2014, kdy se aktivně podílel na geologické, pedologické a souhrnné lesnické charakteristice vybraných lokalit.

4.1 Výběr ploch

Studijní plochy se nachází na území severního Mongolska na lokalitách masívu Goricho, Barun Bayan, Dzun Bayan v blízkosti jezera Khowsgol Nur. Na každé ze studovaných lokalit bylo vybráno minimálně 20 výzkumných ploch. Jednotlivé měřicí stanoviště měly plochu 100m² (10x10m), (Mühlenberg et al., 2012). Celkově byl výzkum prováděn na 96-ti výzkumných plochách. Jednotlivé plochy byly vybírány tak, aby reprezentovaly typický úsek lesa na dané lokalitě, v určité nadmořské výšce a expozici svahu (Mühlenberg et al., 2012; Mühlenberg et al., 2004).

4.2 Metodika hodnocení poškození porostů

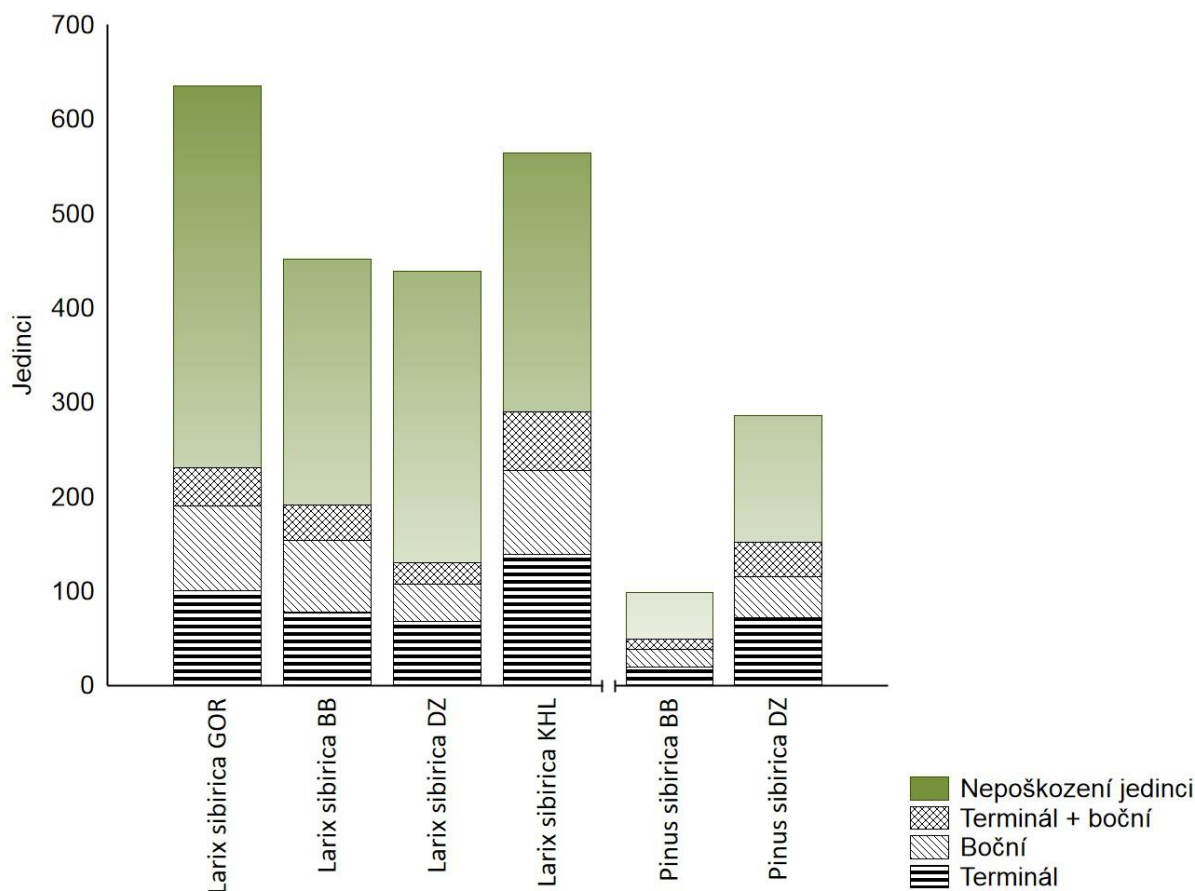
Autor postupoval dle předem zpracované metodiky a zaměřil se na cílové monitorované dřeviny *Larix sibirica*, který je hlavní (dominantní) dřevinou na stanovištích a *Pinus sibirica*, která modřín doprovází ve vyšších nadmořských polohách. Na monitorovaných plochách byl okus semenáčků (náletu) hodnocen od 10 do 150 cm výšky (Čermák, 2008). Na jednotlivých plochách byly zaznamenány počty poškozených jedinců a samostatně poškození okusem, (boční poškození, poškození terminálu a kombinované poškození terminálu a bočního okusu).

Autor si jednotlivá stanoviště ukládal pomocí GPS souřadnic, výšky jedinců byly měřené pomocí navijecího metru, záznamy byly prováděny ihned na ploše do pracovního deníku.

4.3 Zpracování výsledků

Po návratu z expedice byla pořízená data zpracována v programu Statistica10. Byly vytvořeny krabicové grafy s vymezením mediánu, odlehlých a extrémních hodnot. Tyto grafy slouží ke znázornění celkového počtu zdravých a poškozených jedinců a jednotlivých druhů poškození v rámci určité lokality. Dále byly vytvořeny skládané grafy, které uvádí celkový přehled sumy jednotlivých druhů poškození v rámci všech lokalit. Předběžné výsledky byly úspěšně prezentovány na konferenci Mongolia 2014.

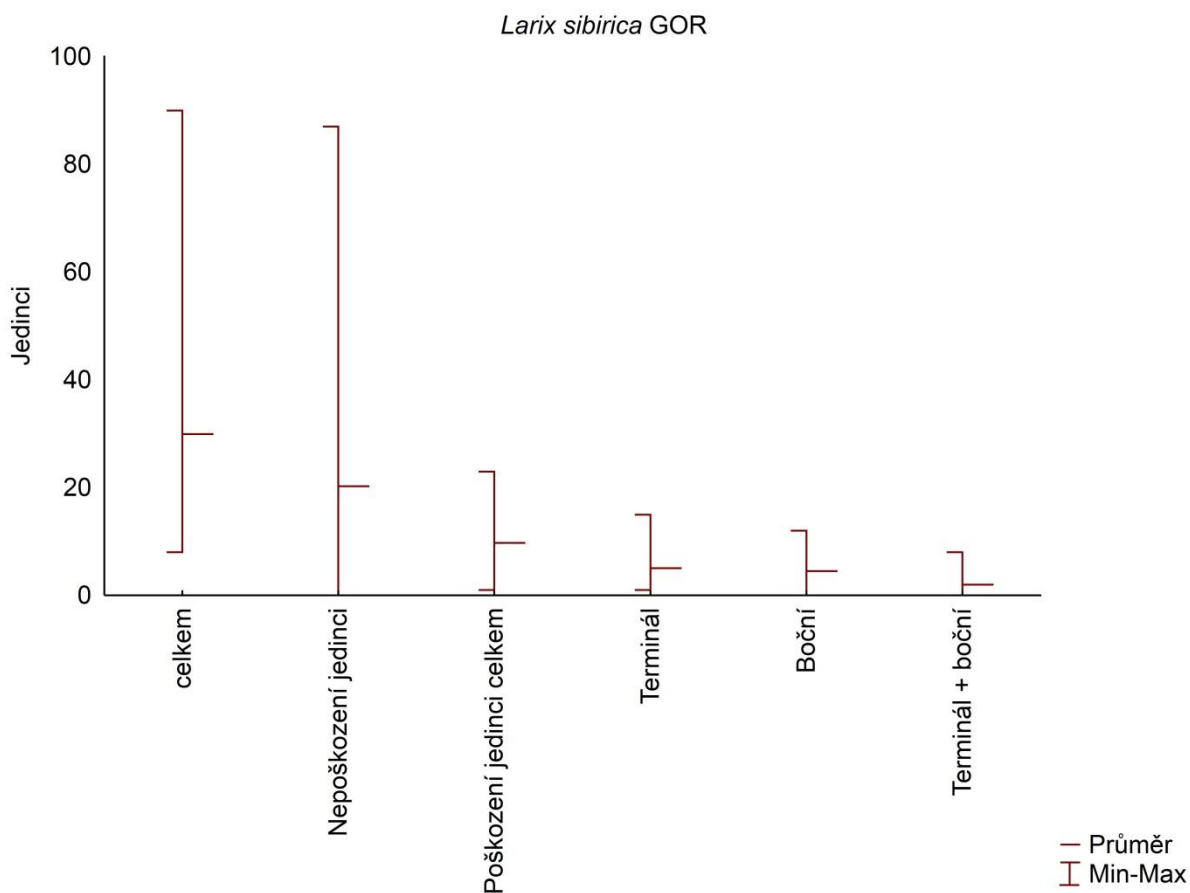
5 VÝSLEDKY



Graf č. 1: Souhrnné vyjádření výsledků výzkumu ve sloupcovém grafu

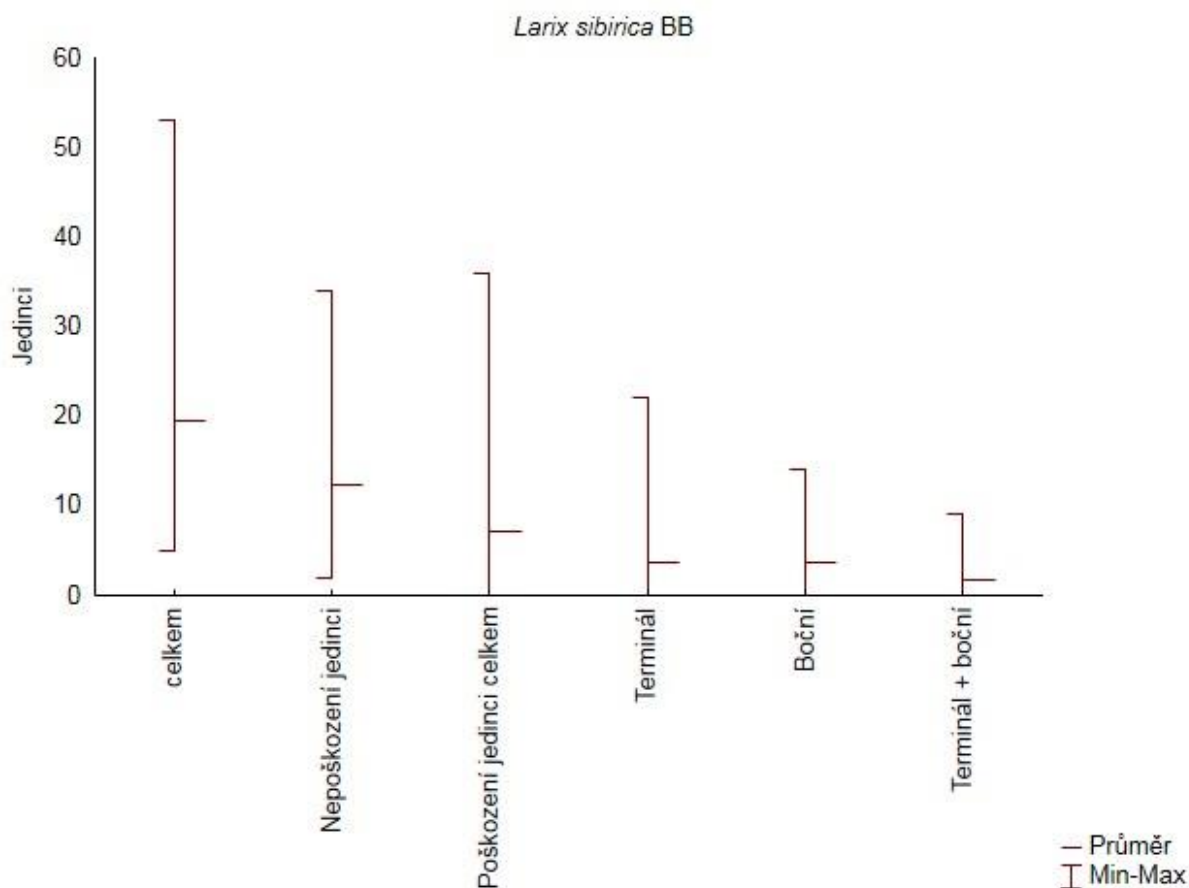
Graf. č. 1 ukazuje sumu jednotlivých druhů poškození a zdravých stromů *Larix sibirica* a *Pinus sibirica* na lokalitách Goricho, Barun Bayan, Dzun Bayan a Khowsgol Nur. Nejvyšší suma nepoškozených jedinců *Larix sibirica* v počtu 405 kusů (64%) byla nalezena na lokalitě Goricho, naopak nejvíce poškozených jedinců v počtu 300 kusů (52%) se nacházelo na lokalitě Khowsgol Nur. Nejméně poškozených stromů bylo nalezeno na lokalitě Dzun Bayan, následuje lokalita Barun Bayan. Na všech lokalitách u *Larix sibirica* převládá poškození terminálu, společné poškození terminálu a bočního poškození se vyskytuje nejméně. Počet poškozených jedinců na lokalitě Khowsgol Nur je v poměru 275 kusů (48%) nepoškozených ku 300 kusů (52%) poškozených jedinců. Na lokalitě Barun Bayan je počet poškozených a nepoškozených jedinců celkově vyrovnaný. *Pinus sibirica* byla nalezena v menších počtech než *Larix sibirica*. Na lokalitě Dzun Bayan se nacházela borovice ve výrazně vyšších počtech než na lokalitě

Barun Bayan. Míra poškození *Pinus sibirica* na lokalitě Dzun Bayan dosáhla poškození v procentuálním vyjádření 47% ku 53% v neprospěch nepoškozených jedinců.



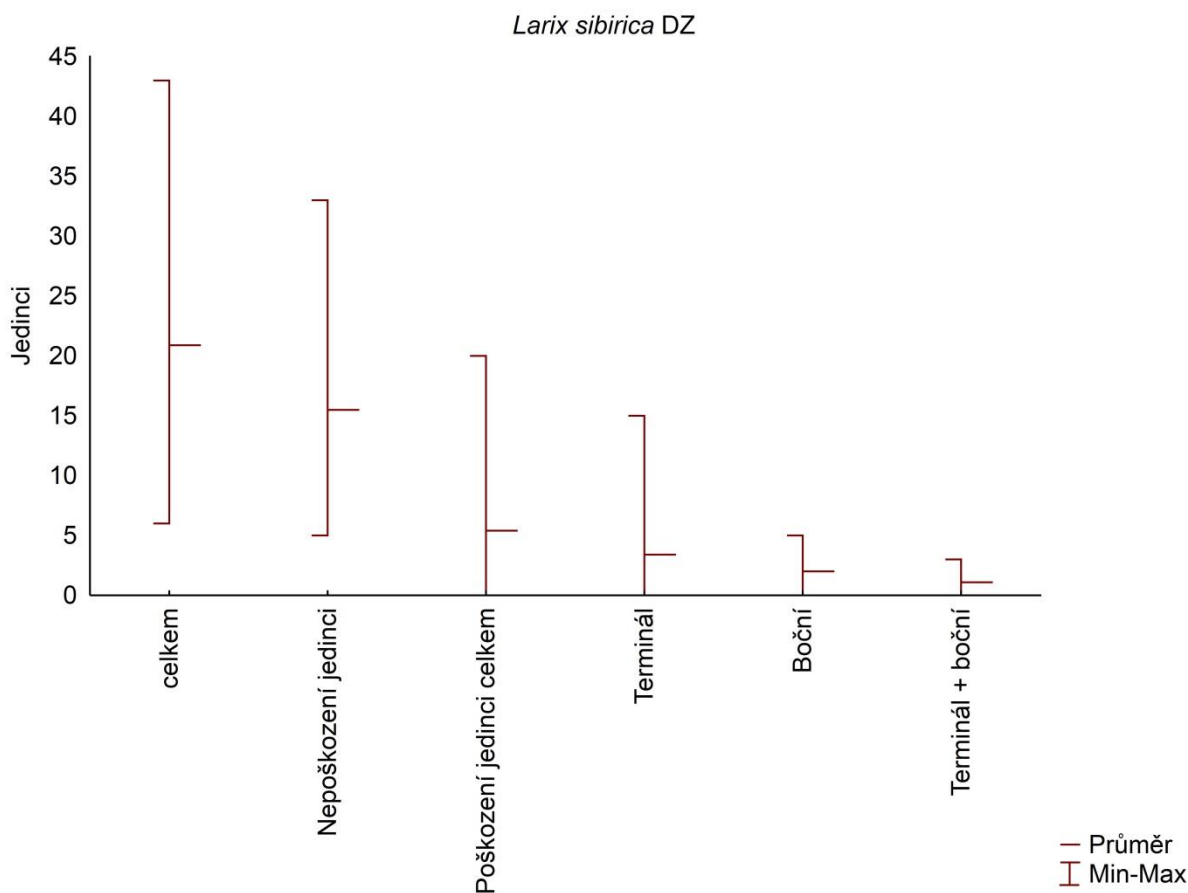
Graf č. 2: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalitě Goricho

Graf. č. 2 zachycuje lokalitu, která se nachází na masívu Goricho, v této oblasti jsou velmi rozsáhlé poškozené modřínové lesy. Bylo zde zjištěné největší zmlazení modřínů, ale zároveň tato lokalita trpěla pastvou hospodářských zvířat, což dokumentuje i boční poškození nalezené na každé studijní ploše. Toto vyplývá i z uvedeného grafu č. 2 kdy z provedeného měření bylo zjištěno na 20 studijních plochách o velikosti celkem 2 000m² počet nepoškozených jedinců 405 kusů (64%), počet poškozených okusem terminálu je 101 kusů (16%) jedinců, počet s poškozenými bočními výhony činí 90 kusů (14%) jedinců a počet jedinců, u kterých byl zjištěn terminální i boční okus je 40 kusů (6%) jedinců. Na lokalitě Goricho převládá 64% nepoškozených ku 36% poškozených jedinců. Z grafu plyne, že převažuje terminální okus, který je doplňován bočním okusem a toto v důsledku vede ke zpomalení růstu a vzniku okusových formem.



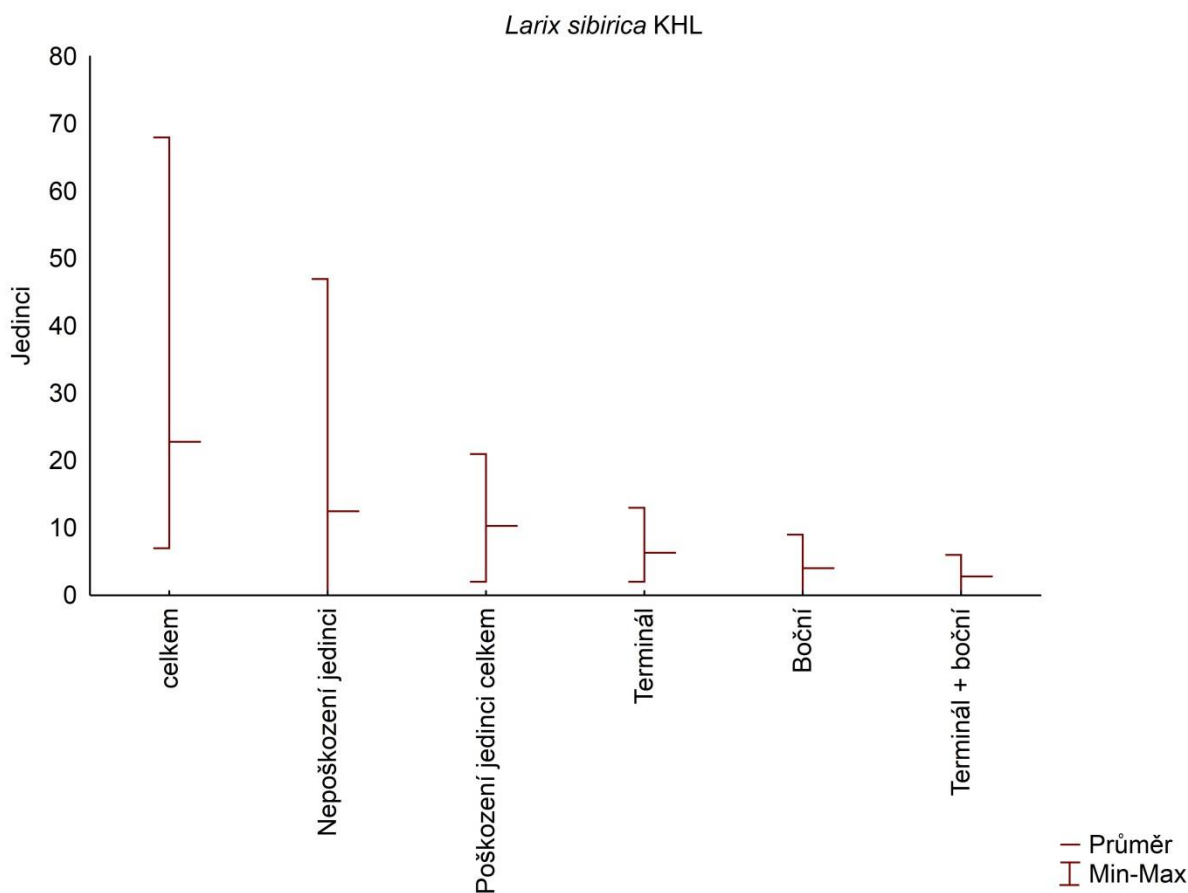
Graf č. 3: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalitě Barun Bayan

Graf č. 3 znázorňuje území Barun Bayan, tato lokalita je hůře přístupná a je více vzdálená od hlavního města Ulaanbaataru, což ji činí pro domorodé obyvatele méně lukrativní k pastvě hospodářských zvířat. Tato oblast je využívána spíše v zimním období jako zimoviště. Vyspělé porosty byly poškozovány ve velké míře nelegální těžbou, a lesními požáry. Bylo vytyčeno 20 studijních ploch o celkové ploše 2 000m², kde bylo zjištěno 260 kusů (58%) zcela nepoškozených jedinců, poškození terminálu u 78 kusů (17%) jedinců, poškození bočním okusem u 76 kusů (17%) jedinců a počet jedinců poškozených jak terminálním tak i bočním okusem činil 38 kusů (8%) jedinců. Přirozené zmlazení na území Barun Bayan je v poměru 57% nepoškozených ku 43% poškozených jedinců.



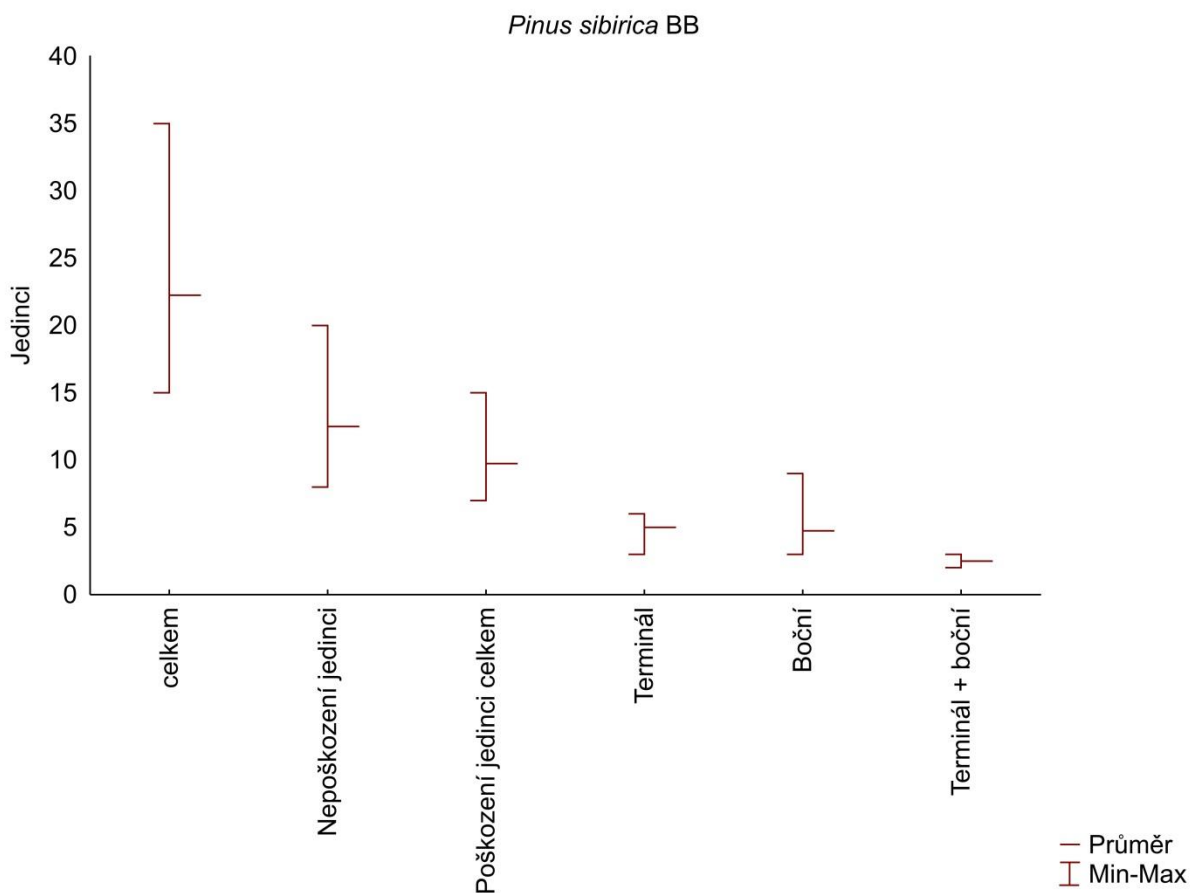
Graf č. 4: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalitě Dzun Bayan

Graf č. 4 zachycuje odlehlé prostředí Dzun Bayan, které je členěno na pastviny v údolích a na komplexy lesů, které rostou na úbočích hor. Hospodářská zvířata se většinou pasou v údolích na pastvinách, na nepřístupné svahy hor vystupují zvířata sporadicky a to jen na okrajové části lesních porostů. Na této lokalitě byly nalezeny četné zbytky padlin hospodářských zvířata pobytové znaky velkých šelem a to především trus vlků mongolských (*Canis lupus chanco*). Bylo provedeno 20 studijních ploch o celkové ploše 2 000m², kdy bylo zjištěno 310 kusů (71%) nepoškozených jedinců, 68 kusů (15%) jedinců poškozených terminálním okusem, 40 kusů (9%) jedinců poškozených bočním okusem a 22 kusů (5%) jedinců poškozených terminálním i bočním okusem. V procentuálním vyjádření toto činí 71% ku 29% ve prospěch nepoškozených jedinců.



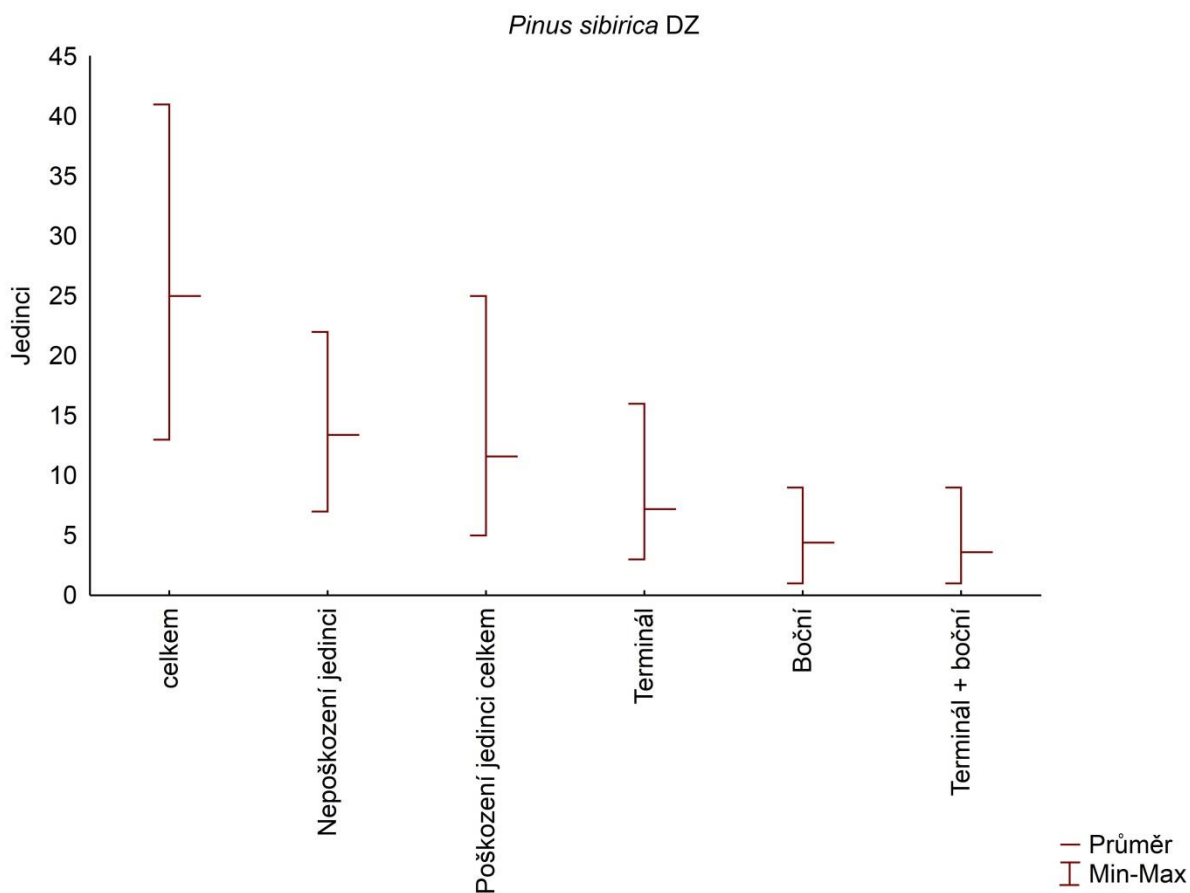
Graf č. 5: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalite Khowsgol Nur

Graf č. 5 zachycuje přirozené zmlazení modřínových lesů v oblasti jezera Khowsgol Nur. Vzhledem k přítomnosti vodního zdroje je tato oblast velmi vyhledávaná pastevci se svými stády. Zdejší krajina je charakterizována vysokým počtem hospodářských zvířat, která přepásají pastviny a lesní porosty. Lesy jsou zde poškozeny lesními požáry a nelegální těžbou dřeva. Modřínové zmlazení bylo velice rozšířeno na požářištích a v rozvolněných částech porostů. Bylo vyznačeno 22 studijních ploch o celkové ploše 2 200m². Zde se nacházelo 275 kusů (48%) nepoškozených jedinců, 139 kusů (24%) jedinců poškozených terminálním okusem, 89 kusů (16%) jedinců poškozených bočním okusem a 72 kusů (12%) jedinců poškozených terminálním i bočním okusem. V procentuálním vyjádření je toto 48% ku 52% v nespěch nepoškozených jedinců.



Graf č. 6: Výsledné poškození *Pinus sibirica* na lokalitě Barun Bayan

Graf č. 6 zachycuje výskyt a poškození *Pinus sibirica* v oblasti Barun Bayan, která byla charakterizována u grafu č. 3. Výskyt borovice byl zjištěn na čtyřech studijních plochách o rozloze 400m². Na této ploše se nacházelo 50 (51%) nepoškozených jedinců, 20 (20%) jedinců poškozených terminálním okusem, 19 (19%) jedinců poškozených bočním okusem a 10 (10%) jedinců poškozených terminálním i bočním okusem. V procentuálním vyjádření toto činí 51% ku 49% ve prospěch nepoškozených jedinců. Borovice se nacházela ve vyšší nadmořské výšce a v nepřístupných částech, kde byla vyhledávána lesní zvěří. Borovice je v této oblasti pouze vtroušenou dřevinou a z tohoto důvodu je velmi vyhledávanou okusovou dřevinou.



Graf č. 7: Výsledné poškození *Pinus sibirica* na lokalitě Dzun Bayan

Graf č. 7 charakterizuje výskyt a poškození *Pinus sibirica* na lokalitě Dzun Bayan, jejíž charakteristika je u grafu č. 4. Borovice nacházela ve větší míře než na lokalitě Barun Bayan. Provedené měření bylo provedeno celkem na 10 studijních plochách o výměře 1 000m². Na této ploše bylo zjištěno 134 (47%) nepoškozených jedinců, 72 (25%) poškozených jedinců terminálním okusem, 44 (15%) jedinců poškozených bočním okusem a 36 (13%) jedinců poškozených terminálním i bočním okusem. V procentuálním vyjádření toto činí 47% ku 53% v neprospěch nepoškozených jedinců. I na této lokalitě byla borovice jen vtroušenou dřevinou a byla jednoznačně atraktivní pro lesní zvěř i hospodářská zvířata.

6 DISKUZE

Graf č. 1 zobrazuje souhrnně stav nepoškozených a poškozených jedinců na jednotlivých lokalitách a jejich vzájemné porovnání. Na grafu č. 2 jsou zaznamenány výsledky měření na lokalitě Goricho, ze kterého vyplývá poměr 64% ku 36% ve prospěch nepoškozených jedinců. Vzhledem k intenzivnímu zmlazení není poměr poškozených jedinců vůči nepoškozeným striktně vyhraněný s ohledem na intenzivní pastvu hospodářských zvířat. Graf č. 3 zachycuje poměry na lokalitě Barun Bayan a to v procentuálním vyjádření 57% ku 43% ve prospěch nepoškozených jedinců. Na této lokalitě byl zjištěn výskyt *Pinus sibirica*, která byla velmi vyhledávaná zvěř, kdy poškození dosahovalo 51% ku 49% v prospěch nepoškozených jedinců. Tato lokalita je využívána jako zimoviště pro hospodářská zvířata, což se odráží na stavu přirozeného zmlazení, které je ve špatném stavu. Graf č. 4 zobrazuje situaci na lokalitě Dzun Bayan, zde se nacházelo nejmenší modřínové poškození a to v poměru 71% ku 29% ve prospěch nepoškozených jedinců, toto je dáno zřejmě tím, že se lokalita nachází v nepřístupném terénu a je velmi vzdálena od hlavního města Ulaanbaataru. Na této lokalitě byl zjištěn výskyt *Pinus sibirica* a to na deseti studijních plochách, kdy byla enormně poškozena okusem a to v poměru 47% ku 53% v neprospěch nepoškozených jedinců. Podle Pfeffra (1961) je míra poškození dřeviny dána její atraktivitou na daném stanovišti. Čím atraktivnější dřevina, tím větší poškození. Tímto lze usoudit, že přimíšené a vtroušené dřeviny jsou pro zvěř atraktivní. V této lokalitě je *Pinus sibirica* jednoznačně atraktivní dřevina. Graf č. 4 zachycuje situaci v oblasti jezera Khowsgol Nur. V této oblasti je velká koncentrace hospodářských zvířat, která přepásají pastviny a ve velké míře prochází lesními porosty, což má za následek velké poškození modřínového zmlazení v procentuálním vyjádření 48% ku 52% v neprospěch nepoškozených jedinců. Na této lokalitě rovněž probíhá nelegální těžba dřeva, území je často devastováno požáry v souvislosti s lidskou činností. Tato oblast je zároveň rekreační oblastí pro místní obyvatelstvo.

Na lokalitách Goricho a Khowsgol Nur byly zjištěny projevy eroze a to především vodní a větrné (viz přílohy č. 13, 14, 15, 25), které byly zapříčiněny nadměrnou pastvou a nedostatečným vegetačním krytem. V Mongolsku je trend nárůstu počtu hospodářských zvířat, a to 40 mil. kusů na pouhých 2,7 mil. obyvatel (Kynický ústní sdělení).

V současné době probíhají experimenty ve Velké Británii v projektu lesopastevní národní síti, kde je zkoumán welfare zvířat v souvislosti s výsadbou stromů, kdy zvířata využívají stín a jsou kryta před větrem. Jejich prozatímní zkušenosti ukazují, že dochází poškození stromů a zhutňování půdy v jejich okolí v případě, že stromy jsou řídké vysázeny.

Podle Ing. Štěpána Křístka z ÚHUL (písemné sdělení) se v Ukrajinských Karpatech pase takřka výhradně hovězí dobytek a to v počtech maximálně do deseti kusů ve stádu a to rozptýlenou, nahodilou pastvou. Ovce a kozy se pasou minimálně. Vzhledem k těmto okolnostem jsou škody na lesních porostech minimalizovány. Skladba karpatských lesů v oblasti Horhan je různorodá, rostou zde: vrby (*Salix sp.*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jedle bělokorá (*Abies alba*), nejméně smrk ztepilý (*Picea abies*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*). V lesních porostech je hojně zastoupen (*Rubus idaeus*) a různé druhy trav, které hovězí dobytek přednostně spásá. Větší škody na zdejších porostech působí člověk a to především nelegální těžbou dřeva, zakládáním požárů podrostu a porostu za účelem zvýšení úživnosti pastvin, toto v důsledku vede k rozšiřování polonin.

Oproti tomu v Mongolsku se pasou stáda čítající stovky kusů dobytka, ovcí a koz, koní, jaků, velbloudů. Lesy v Mongolsku na lokalitách Goricho, Barun Bayan, Dzun Bayan, Khowsgol Nur jsou tvořeny převážně *Larix sibirica*, *Betula spp.* *Pinus sibirica*. Skladba porostů je až monocenózní s drtivou převahou *Larix sibirica*. Z důvodů nedostatku pastvy se hospodářská zvířata stahují do lesních porostů, kde působí škody převážně okusem na modřínovém zmlazení.

V současné době je v ČR zákonem č. 289/1995 Sb. v § 20, odst. 1, písm. n) zakázáno pást dobytek, umožňovat výběh hospodářským zvířatům a průhon dobytka lesními porosty. Z tohoto důvodu nejsou působeny škody v lesních porostech hospodářskými zvířaty, ale vyvstává zde problém zvýšení stavu spárkaté zvěře, jejichž důsledkem je nárůst poškození lesních porostů. Podle Petry Kulhanové (ústní sdělení) o škodách na lesních porostech není přesný přehled, ale odhad škod činí až 1 mld. Kč.

Doporučení autora této bakalářské práce je přijmout z Mongolské strany taková opatření, která povedou k omezení lesní pastvy a přispějí k rozptýlení pasených zvířat na větší plochu, kdy nebude soustředěn silný pastevní tlak pouze na oblasti blízko sídelních center např. Ulaanbaataru. Řešením této nepříznivé situace může být podpora kočovných rodin a obnova původních migračních tras domorodých aratů. Zároveň musí být přijata opatření vedoucí ke zlepšení práce lesnického managementu. Ochrana zbytků

stávajících lesních porostů v oblasti Goricha a ve všech přilehlých částech Ulaanbaataru, které by mohly do budoucna plnit prioritní funkci ochrany v boji proti aridizaci, dezertifikaci v severní části Mongolska. Oplocení pozůstatků lesních porostů (viz přílohy 2 a 26) na lokalitě Goricho, by byly možné výchozí části k obnově lesů a postupným rozšiřováním, spojováním těchto výchozích lokalit by mohlo dojít k propojení a vytvoření souvislých celků porostů, které by zadržovaly vodu a bránily aridizaci v severní části Mongolska.

7 ZÁVĚR

Výsledky studia zaměřeného na problematiku intenzivního spásání přirozené obnovy lesních dřevin hospodářskými zvířaty a lesní zvěří prováděného v oblastech Goricho, Barun Bayan, Dzun Bayan, Khowsgol Nur v severním Mongolsku, ukazují na negativní vliv pastevectví na aridizaci krajiny, která je v zájmových oblastech reprezentována především větrnou erozí a masivní vodní erozí. Největší poškození náletu bylo zjištěno na lokalitě Khowsgol Nur a to 52% poškozených jedinců. Naopak nejvíce nepoškozených se nacházelo na lokalitě Goricho 64% jedinců, zde bylo také zjištěno největší přirozené zmlazení *Larix sibirica*. Na všech lokalitách převažoval okus terminálního výhonu, který byl doplňován bočním okusem. Na lokalitách Barun Bayan a Dzun Bayan byl zjištěn výskyt *Pinus sibirica*, která se vyskytovala nad 1 920m. n. m. Z grafů č. 1 a 2 vyplývá, že byla do značné míry atraktivní, o čemž svědčí i míra jejího poškození na obou lokalitách 49% a 53% poškozených jedinců. Nálet *Larix sibirica* byl nejméně poškozen na lokalitě Dzun Bayan a to 29% jedinců. Na všech lokalitách se vyskytovala hospodářská zvířata, nejvíce ovšem na lokalitě Goricho a Khowsgol Nur, kde převažovaly mezi zvířaty ovce a kozy. Z pozorování na lokalitě Khowsgol Nur, bylo zjištěno, že kozy při pastvě vytrhávají trsy stepních trav i s kořeny, tudíž ve velké míře narušovaly vegetační kryt a půdní povrch. Přímým důsledkem nadměrné pastvy na lokalitách Goricho a Khowsgol Nur je masivní vodní a větrná eroze. Na lokalitě Khowsgol Nur dochází již k viditelným projevům tání permafrostu.

Autorovy návrhy a opatření při řešení problematiky aridizace v oblastech Goricho, Barun Bayan, Dzun Bayan a Khowsgol Nur jsou především, přísná ochrana zbytků ostrůvků lesů, které jsou ve stádiu rozpadu a přirozené zmlazení je intenzivně a soustavně poškozováno hospodářskými zvířaty. Částečné nebo i celé oplocení těchto reliktních by mělo kladný vliv na přirozenou obnovu. Zalesňování dřevinami by se mělo provádět v blízkosti vodních zdrojů a na nejpříznivějších místech pro růst. Velký vliv by měly ovšem i legislativní opatření, která povedou k omezení lesní pastvy, rozptýlení pasených zvířat na větší plochu, kdy nebude soustředěn silný pastevní tlak na malé ploše.

8 SUMMARY

Vliv poškození lesa pastvou na aridizaci krajiny v severním Mongolsku

Na základě zadaného tématu bakalářské práce bylo provedeno v červenci 2014 terénní měření a pozorování na lokalitách Goricho, Barun Bayan, Dzun Bayan, Khowsgol Nur. Měřením bylo zjištěno, že vlivem okusu hospodářskými zvířaty a zvěří dochází na uvedených lokalitách k nadměrnému poškozování modřínového zmlazení a na lokalitách Barun Bayan a Dzun Bayan také k poškození vtroušené *Pinus sibirica*. Nejvíce poškozenými lokalitami jsou Goricho a Khowsgol Nur. Vzhledem k intenzivnímu okusu náletu dochází ke zhoršení přirozené obnovy lesa. Důsledkem je vznik, nedostatečného vegetačního pokryvu, a případné srážky nejsou zachyceny a rychle odtékají, následkem je masivní vodní a větrná eroze. Východiskem z této situace se jeví rozptýlení pastvy, omezení početnosti stád a aktivní ochrana fragmentů modřínových porostů, které budou plnit funkci nárazníkového pásma proti rozšiřující se poušti Gobi.

Klíčová slova: vliv okusu, poškozování, obnova lesa, eroze

Effect of grazing for forest damage and related aridization of northern Mongolia

Expedition based on expert field trip and related measurements and observations on representative localities (Goricho, Barun Bayan, Bayan Dzun, Khowsgol Nur lake national park) was carried out in July 2014. It was found and discovered that due grazing by livestock and wildlife excessive damage of young larch trees and destruction of possible regeneration at these locations. Young trees of locations Barun Bayan and Bayan Dzun are also damaged, similarly also disseminated *Pinus sibirica*. Most damaged sites are Goricho and Khowsgol Nur. Intensive grazing leads to deterioration of the natural forest regeneration. The result is the lack of vegetation cover, and any deductions not captured and flows out quickly to streams and rivers, resulting in massive water and wind erosion. The way out of this situation seems to be only distractions grazing, related restrictions in numbers of herds and active protection of individual fragments of larch forests, which will act as buffer zones against the expanding Gobi Desert.

Key words: the impact of grazing, damage, reforestation, erosion

9 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

BALÁŽ, E., 2008. Vliv holosečného hospodaření na půdu, vodu a biodiverzitu. Brno, Hnutí Duha, ISBN 978-808-6834-269.

BATKHUU, N.O., LEE, D.K., TSOGTBAATAR, J., 2011. Forest and Forestry Research and Education in Mongolia. *Journal of Sustainable Forestry*, 30, (6). 600-617.

COWAN, P.J. 2006. Geografic usage of the terms middle Asia and Central Asia, *Journal Arid and Environ*, 69: 359-363.

ČERMÁK, P., 2000. Vliv sudokopytníků na dřeviny vybraných lesních ekosystémů. Disertační práce, LDF MZLU Brno, 157 s.

ČERMÁK, P., 2006. Poškození dřevin okusem, ohryzem a loupáním. Habilitační práce. LDF MZLU Brno, 137 s.

ČERMÁK, P., MRKVA, R., 2003a. Browsing damage to broadleaves in some national nature reserves in 2000-2001. *Ekologia*, Bratislava, 394-403 s.

ČERMÁK, P., MRKVA, R., 2006a. Effects of game on the condition and development of natural regeneration in the National Nature Reserve Vrapáč (Litovelské pomoraví). *Journal of Forest Science* 52 (7). 329-336.

DASHKHUU, D., KIM, J.P., CHUN, J.A., LEE, W.S., 2015. Long-term trends in daily temperature extremes over Mongolia. *Weather and Climate Extremes*, 8, (2). 26-33.

DEBELJAK, M., 1997. Jelka (*Abies alba Mill.*) v pomladku progozda Pečka v zadnjih tideskih letih. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, Ljubljana, 53:29-48.

DUNCAN, A. J., HARTLEY, S. E., IASON, G. R. 1998a. The effect of previous browsing damage on the morphology and chemical composition of Sitka spruce (*Picea sitchensis*) saplings and on their subsequent susceptibility to browsing by red deer (*Cervus elaphus*). *Forest Ecology and Management*, 103:57-67.

- EDENIUS, L., DANELL, K., BERGSRÖM, R., 1993. Impact of herbivory and competition on compensatory growth in woody plants: winter browsing by moose on Scots pine. *Oikos*, 66:286-292.
- EIBERLE, K., 1975: Ergebnisse einer Simulation des Wildverbisses durch den Tribschnitt. *Schweiz. Z. Forstwes.*, 126:821-839.
- ERICSSON, A., LARSSON, S., TENOW, O., 1980. Effects of early and late season defoliation on growth and carbohydrate dynamics in Scots pine. *Journal of Applied Ecology*, 17:747-769.
- FIŇDO, S., 1992. Tolerancia drevín na poškodzovanie odhryzom. *Lesnictví-Forestry*, 38 (5). 379-390.
- FRANCK, D., 1996. *Etologie*, Karolinum, Praha. 323 s.
- HELLDÉN, U., TOTTRUP, CH., 2008. Regional desertification: A global synthesis. *Global and Planetary Change*, 64, (3). 169-176.
- HOFMANN, R. R., 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78:443-457.
- HOMOLKA, M., 1991a. The diet of moufflon (*Ovis musimon*) in the mixed forest habitat of the Dražanská vrchovina Highland. *Folia Zoologica*, 40 (3). 193-201.
- HOMOLKA, M., 1995a. Některé aspekty potravní ekologie vybraných druhů zvěře ve vztahu k problematice obnovy lesních ekosystémů. Sborník z konference „Škody zvěří a jejich řešení“, MZLU v Brně: 35-39.
- HOMOLKA, M., 1996. Foraging strategy of large herbivores in forest habitats. *Folia Zoologica*, 45 (2). 127-136.
- HONKANEN, T., HAUKIOJA, E., KAINULAINEN, O., 1994. Effects of simulated defoliation and debudding on needle and shoot growth in Scots pine (*Pinus sylvestris*): implication of source / sink relationships for plant-herbivore studies. *Functional Ecology*, 13:631-639.

CHADT (ŠEVĚTÍNSKÝ), J.E., 1914. Dějiny lesů a lesnictví. Nákladem spisovatelovým, Písek, 1122 s.

JUŘIČKA, D., SOBOTKA M., PANGRÁC J., BRTNICKÝ M., KYNICKÝ, J., 2015. Možnosti měření se Z-metrem III v extrémních přírodních podmínkách permafrostových oblastí severu a severozápadu Mongolska, 28-44 s. In Scientific research of Mongolia and Central Asia 2015, Mendlova univerzita v Brně, 129 s. ISBN 978-80-7509-313-4.

KESSL, J., FANTA, B., HANUŠ, S., MELICHAR, J., ŘÍBAL, M., 1957. Ochrana proti škodám zvěří. SZN, Praha. 203 s.

KÖNIG, E., 1976. Wildschadenprobleme bei der Waldverjungung. Schweiz. Z. Forstwes., 127:40-57.

KYNICKÝ, J., SAMEC, P., RYCHTECKÁ, P., 2009. Ekologická obnova holosečí lesů v severním Mongolsku, 11-23 s. In KYNICKÝ, J., CIHLAROVÁ, H., SAMEC, P., KÁŇOVÁ, H., BARTOŠOVÁ, P., BRTNICKÝ, M., Hlavní výsledky průzkumu území Mongolska v projektu Mongolsko 2000 - 2009, Mendelova univerzita v Brně, 160 s. ISBN 978-80-7375-360-3.

KYNICKÝ, J., CIHLAŘOVÁ, H., MAŠEK, J., MAJIGSUREN, U., 2010 Vliv pastvy na ekosystémy Centrální Asie, 111-113 s. In KYNICKÝ, J., CIHLAROVÁ, H., SAMEC, P., BRTNICKÝ, M., Scientific research of Mongolia and Central Asia 2010, Mendelova univerzita v Brně, 128 s. ISBN 978-807-3754-709

LAŠTŮVKA, Z., KREJČOVÁ, P., 2000. Ekologie, Konvoj, Brno, 185 s. ISBN 80-85615-93-2.

LEBEDA, P., 2006. Vliv zvěře na odrůstání jedlových kultur při různých druzích ochrany. Bakalářská práce, LDF MZLU v Brně, 74 s.

LKHAGVADORJ, D., HAUCK, M., DULAMSUREN, CH., TSOGTBAATAR, J., 2013. Pastoralnomadism in the forest-steppe of the Mongolian Altai under a changing economy and a warming climate. Journal of Arid Environments, 88:82-89.

MALANSON, G.P., WAN, Q., KUPFER, J.A., 2007. Ecological processes and spatial patterns before, during and after simulated deforestation. *Ecological Modelling*, 202, (3). 397-409.

MARIN, A., 2010. Riders under storms: contributions of nomadic herders' observations to analysing climate change in Mongolia. *Glob Environ Change* 20 (1). 162–176.

MAUER, O., 2009. Zakládání lesa 1. MZLU v Brně, 128 s.

MÍCHAL, J., 1992a. Ekologická stabilita. Veronica, Brno, 244 s.

Mongolia and FAO Achievements and successstories, 2011. FAO Representation in Mongolia, Dostupné na World Wide Web: <http://www.fao.org/3/a-at011e.pdf>

MÜHLENBERG, M., APPELFELDER, J., HOFFMANN, H., AYUSH, E., WILSON, K., E. 2012. Structure of the montane taiga forests of West Khentii, Northern Mongolia., *Journal of Forest Science*, 58 (2). 45–56.

MÜHLENBERG, M., HONDONG, H., DULAMSUREN, Ch., GADOW, K. 2004. Large-scale biodiversity research in the southern taiga, Northern Mongolia. *For. Snow Landsc. Res.* 78, (1). 93–118.

NOVOTNÁ, D., 2001. Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Praha, MŽP+Enigma, 399 s. ISBN 80-7212-192-8.

O'HARRA, S., 1997. Irrigation and degradation, *Journal of Arid Enviroments*, 3, 165-179 s.

PADAIGA, V., 1998. The counting of winter pellet groups of Cevines as the method of assessment of their browsing pressure and population structure. *Baltic Forestry*, 1:36-41.

PERKO, F., 1983. Bestimmung des H'ochstzulassigen Verbissgrades am Jungwuchs. *Schweiz. Z. Fortwes.*, 134:179-189.

PETROV, G.V., 1976. Zoloto v opornych razrezach verchnego dokembrija zapadnoj okrainy sibirskoj plaformy. Nauka, 362 s.

PFEFFER, A., 1961. Ochrana lesů. SZN, Praha. 838 s.

RUDAYA, N., 2008. Holocene environments and climate in the Mongolian Altai reconstructed from the Hoton-Nur pollen and diatom record, A step towards better understanding climate dynamics in central Asia, *Quat. Sci. Rev.*, 28:540–554 s.

SANKEY, T., TSAGGAN, T., MONTAGNE, C., GRAUMLICH, L., LAWRENCE, R., NIELSEN, J., 2006. Lowerforest–grassland ecotones and 20th Century live stock herbivory effects in northern Mongolia. *Forest Ecology and Management*, 233, (1). 36-44.

STERGAR, M., 2005. Objedenost mladja drevstih vrst v odvisnosti od zgradbe sestoja. Diplomstvo delo BF-UL v Ljubljana, 70 s.

STOLINA, M. et al., 1985. Ochrana lesa. *Príroda*, Bratislav, 480 s.

SU, Z.Y., ZHAO Z.W., SU, X.P., ZHANG, H.Z., WANG, T., RAMCL, R., 2007. Ecological effects of desertification control and desertified land reclamation in an oasis-desert ecotone in an arid region: A case study in Hexi Corridor, northwest China. *Ecological Engineering*, 29, 117 – 124 s.

ŠARAPATKA, B., 2014. *Pedologie a ochrana půdy*. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 978-80-244-3736-1.

TSOGTBAATAR, J. 2004. Deforestation and reforestation needs in Mongolia. *Forest Ecology and Management*, 201, (1). 57-63

TRNKA, P., 2010. Možné důsledky déletrvajícího sucha v naší krajině a ve světě. [cit. 2016-05-03]. Dostupné na World Wide Web: http://user.mendelu.cz/xvlcek1/rrc/sucho/TRNKA_1.pdf

VICENA, I., 2001. Hniloby stromů a polomy. *Zprávy lesnického výzkumu – Reports of Forestry Research* 46, 125-127 s.

VICENA, I., 2002. Hniloby stromů a polomy. *Lesnická práce* 80, 499 s.

WANG, X., CHEN, F., HASI E., LI, J. 2008. Desertification in China: An assessment, *Earth-Science Reviews* 88, 188 – 206 s.

WANG, M.X., ZHANG, X.C., HASI, E., DONG, B.Z. 2010. Has the Three Norths Forest Shelterbelt Program solved the desertification and dust storm problems in arid and semiarid China? *Journal of Arid Environments* 74, (1). 13–22.

YKHANBAI, H., 2010. Mongolia forestry outlook study. Asia-pacific forestry sector outlook study II: workingpaper no. APFSOS II/WP/2009/21, 49 s.

ZHAO, H.L., ZHAO, X.Y., ZHOU, R.L., ZHANG, T.H., 2005. Desertification processes due to heavy grazing in sandy rangeland, Inner Mongolia. 62, (2). 309-319

ŽILINEC, M., 1995. Sezonné zmeny vo výžive jelenej a srnčej zveri na Pol'ane Sitne. *Folia Venatori*, 25:19-29.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1: Mapa území Mongolska a vyznačené studijní lokality (Zdroj: Juříčka, 2015)

Obr. č. 2: Mapa lesů Mongolska (Zdroj: Batkhuu et al., 2011)

11 SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Souhrnné vyjádření výsledků výzkumu ve sloupcovém grafu

Graf č. 2: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalitě Goricho

Graf č. 3: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalitě Barun Bayan

Graf č. 4: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalitě Dzun Bayan

Graf č. 5: Výsledné poškození *Larix sibirica* na lokalitě Khowsgol Nur

Graf č. 6: Výsledné poškození *Pinus sibirica* na lokalitě Barun Bayan

Graf č. 7: Výsledné poškození *Pinus sibirica* na lokalitě Dzun Bayan

12 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1: Terénní práce na prosvětlených místech v masívu Goricho (Juříčka, D. 2014)
- Příloha č. 2: Typická krajina masívu Goricho (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 3: Krajina na lokalitě Barun Bayan (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 4: Terénní práce v lesích okolo jezera Khowsgol Nur (Juříčka, D. 2014)
- Příloha č. 5: Rozvolněné části lesa u jezera Khowsgol Nur (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 6: Zmlazení *Larix sibirica* na rozvolněných plochách (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 7: Zmlazení modřínu na požářišti na lokalitě Khowsgol Nur (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 8: Intenzivní okus na *Larix sibirica* na lokalitě Khowsgol Nur (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 9: Rozšiřování lesa na okraji pastviny u jezera Khowsgol Nur (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 10: Poškození na *Larix sibirica* vytloukáním od *Capreolus pygargus* (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 11: Poškození *Pinus sibirica* na lokalitě Dzun Bayan od *Cervus elaphus sibiricus* (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 12: Krajina na lokalitě Dzun Bayan (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 13: Masivní vodní eroze na pastvině v pohoří Goricho (Juříčka, D. 2014)
- Příloha č. 14: Následek vodní eroze na lokalitě Goricho (Juříčka, D. 2014)
- Příloha č. 15: Erozní rýha (Juříčka, D. 2014)
- Příloha č. 16: Typická krajina na lokalitě Barun Bayan (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 17: Pasoucí se dobytek na pastvině oblast Goricho (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 18: Krajinný ráz na lokalitě Barun Bayan (Hudzieczek, J. 2014)
- Příloha č. 19: Samice *Tetrao urogallus* v lesích na Dzun Bayan (Hudzieczek, J. 2014)

Příloha č. 20: Stádo jaků na lokalitě Khowsgol Nur (Juříčka, D. 2014)

Příloha č. 21: Pasoucí se kozy na lokalitě Khowsgol Nur (Juříčka, D. 2014)

Příloha č. 22: Pastvina v okolí jezera Khowsgol Nur (Juříčka, D. 2014)

Příloha č. 23: Mongolské stádo dobytka (Juříčka, D. 2014)

Příloha č. 24: Znamky degradujícího permafrostu – terasování, lokalita Khowsgol Nur
(Juříčka, D. 2014)

Příloha č. 25: Masivní eroze na pastvině Khowsgol Nur (Juříčka, D. 2014)

Příloha č. 26: Zbytky lesního porostu na lokalitě Goricho (Pecina, V. 2014)