

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Ekonomické vyhodnocení podpory tvorby biomasy na
pasevních plochách v oboře Židlov**

Bakalářská práce

Autor: Michaela Kuncová

Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michaela Kuncová

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Ekonomické vyhodnocení podpory tvorby biomasy na pastevních plochách v oboře Židlov.

Název anglicky

Economic evaluation to support the creation of biomass of pastoral areas in the preserve Židlov.

Cíle práce

Provést ekonomický rozbor opatření zaměřených na zvýšení produkce biomasy na
travních porostech v oboře Židlov.

Metodika

V práci se zaměřte zejména na:

- Zpracování literárního přehledu stavu řešené problematiky s využitím nejméně

.....

- Vyhodnocení účinnosti

.....

- Ekonomický rozbor přijatých opatření

Při práci se řiďte Doporučenými pravidly pro zpracování bakalářských a diplomových prací na FLD 2013

Doporučený rozsah

práce cca 30 str.

Klíčová slova

Myslivost, spárkatá zvěř, pastevní plochy, myslivost, obora Židlov

Doporučené zdroje informací

Dykyjová, D. a kol.(1989): Metody studia ekosystémů. Academia Praha

Kohoutek A., Komarek P.(2007): Vhodnost trvalého, přisetého a dočasného travního porostu pro ekologické zemědělství. Sborník z konference Ekologické zemědělství 2007 , 6.-7.2. 2007, s. 201 203

Müller, M., Hrabě, F.(2004): Využití různých technologií přisevu travních porostů. Ústav pícninářství, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně,

Rychnovská, M. a kol.(1987): Metody studia travinných ekosystémů. Academia Praha

Vostoupal, B., Gjurov, V.(2006):Řízení stimulace rozvoje kořenových systémů použitím biolageenových přípravků. Sborník příspěvků z konference Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění a ochraně rostlin, VÚP Troubsko Brno, 23.-24. 11. s. 73 78

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2014

Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 14. 04. 2015

Prohlášení o autorství

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma Ekonomické vyhodnocení podpory tvorby biomasy na pastevních plochách v oboře Židlov vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Vladimíra Hanzala, CSc. a použila jen řádně citované zdroje informací, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že dávám souhlas ke zveřejnění mé bakalářské práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách v platném znění, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze, dne 16.4.2015

podpis.....

Poděkování

Touto formou bych chtěla poděkovat panu doc. Ing. Vladimíru Hanzalovi, CSc. za vedení práce a potřebné užitečné rady. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Františku Lorencovi a Ing. Martinu Balášovi za odborné rady a pomoc při zpracování praktické části práce a panu odborníku Ing. Miloslavu Zikmundovi za pomoc při práci v terénu a cenné rady a informace týkající se obory Židlov.

Abstrakt

Úkolem práce bylo ekonomicky zhodnotit možnosti podpory tvorby biomasy na pastevních plochách v oboře Židlov. Cílem práce bylo zjistit, zda byla tvorba biomasy větší na ploše mulčované, nemulčované nebo obhospodařované a po vyhodnocení uvést, který ze zmíněných způsobů udržování pastvin byl z ekonomického hlediska nejvýhodnější. Výsledky tohoto pokusu ukázaly, že z hlediska tvorby biomasy byla nejvhodnějším způsobem obhospodařování metoda mulčování, ačkoli z výživářského hlediska nejvyšší úživnost a kvalitu píce vykazovala plocha obhospodařovaná. Metoda mulčování byla v oboře Židlov vyhodnocena jako vhodný způsob obhospodařování, ale není vhodné tuto metodu využívat dlouhodobě na jedné ploše.

Klíčová slova

myslivost, spárkatá zvěř, pastevní plochy, obora Židlov

Abstract

The goal of the work was economically evaluate the possibility of supporting the creation of biomass on grazing areas in the enclosure Židlov. The aim of the study was to determine whether the creation of biomass is greater on the mulched, non-mulched or covered area. After evaluation to determine, which of these ways of maintaining grazing areas was economically advantageous. Results of this experiment showed that in terms of biomass production was the best way of management method mulching, through in terms of nutrition the highest fertility and quality of forage showed covered area. Method mulching was evaluated as appropriate way of management, but this method is not appropriate to use for long periods in one area.

Key words

hunting, cloven hoofed, grazing areas, enclosure Židlov

Obsah:

1. Úvod a cíl práce	11
2. Literární rešerše	12
3. Materiál	20
3.1. Přírodní podmínky	21
3.1.1. Klimatické poměry	21
3.1.2. Geologické poměry	21
3.1.3. Pedologické poměry	22
3.1.4. Hydrologické poměry	22
3.1.5. Fytocenologické poměry	22
3.2. Normované stavy zvěře	22
4. Metodika	24
4.1. Zkusné plochy	24
4.2. Postup získávání dat	24
4.3. Laboratorní rozbor vzorků	26
4.4. Sušina	28
4.5. Statistické porovnávání výsledků	28
4.6. Fytocenologický snímek	29
5. Výsledky	30
5.1. Druhové zastoupení trvalých travních porostů	30
5.2. Sušina	34
5.3. Analýza vzorků	36
5.4. Statistické testy	38
5.5. Obhospodařování pastevních ploch	39
5.6. Ekonomické zhodnocení	40
6. Diskuze	41
7. Závěr	44
8. Seznam použité literatury	45
9. Seznam příloh	48
10. Přílohy	50

Seznam obrázků

Obr.1: Mapové zobrazení Obory Židlov.....	21
Obr.2: Zubří v oboře Židlov	23
Obr.3: Mapové zobrazení 3 zkusných ploch v oboře Židlov(plocha nemulčovaná – A, plocha mulčovaná – B, plocha obhospodařovaná – C).....	24
Obr.4: Schéma zkusné plochy	25
Obr.5: Odběr půdních vzorků	26
Obr.6: Čerstvě odebraný vzorek	26
Obr.7: Skener EPSON PERFECTION V700 PHOTO	27
Obr.8: Kořenový vzorek v plastové misce před skenováním	27
Obr.9: Sken vzorku ve formátu IrfanView	28
Obr.10: Fytocenologický snímek – plocha nemulčovaná (A)	31
Obr.11: Fytocenologický snímek – plocha mulčovaná (B)	32
Obr.12: Fytocenologický snímek – plocha obhospodařovaná (C)	33

Seznam grafů

Graf 1: Zastoupení ploch v oboře Židlov.....	20
Graf 2: Rostlinné zastoupení na zkusné ploše nemulčované (A) a jejich pokryvnost/četnost.....	31
Graf 3: Rostlinné zastoupení na zkusné ploše mulčované (B) a jejich pokryvnost/četnost.....	32
Graf 4: Rostlinné zastoupení na zkusné ploše obhospodařované (C) a jejich pokryvnost/četnost.....	34
Graf 5: Porovnání hmotnosti sušiny podzemní biomasy na zkusných plochách A, B, C v srpnu a říjnu.....	35
Graf 6: Porovnání celkové hmotnosti sušiny podzemní biomasy ze srpnového a říjnového odběru.....	35
Graf 7: Porovnání naskenované délky kořenů (cm) sledovaných lokalit ze srpnového a říjnového odběru v programu WinRHIZO Pro.....	37
Graf 8: Porovnání naskenované plochy kořenů (cm ²) sledovaných lokalit ze srpnového a říjnového odběru v programu WinRHIZO Pro.....	37
Graf 9: Porovnání naskenovaných objemů kořenů (cm ³) sledovaných lokalit ze srpnového a říjnového odběru v programu WinRHIZO Pro.....	38

Seznam tabulek

Tab.1: Klasifikace pokryvnosti podle Braun-Blanquetovi stupnice.....	29
Tab.2: Celkové druhové zastoupení TTP na zkusných plochách (A, B, C) v oboře Židlov.....	30
Tab.3: Hmotnost sušiny podzemní biomasy na jednotlivých zkusných plochách A, B, C.....	35
Tab.4: Analýza kořenů ze srpnového odběru programem WinRHIZO Pro.....	36
Tab.5: Analýza kořenů z říjnového odběru programem WinRHIZO Pro.....	36

Seznam symbolů a zkratk

TTP	trvalé travní porosty
VLS ČR, s. p.	Vojenské lesy a statky ČR, s. p.
ČR	Česká republika
ČSR.....	Československá republika
LHC	lesní hospodářský celek
KOP	koeficient očekávané produkce
LVS.....	lesní vegetační stupeň
CO ₂	oxid uhličitý
O ₂	kyslík
P	fosfor
Ca.....	vápník
K.....	draslík

1. Úvod a cíl práce

Problematika obhospodařování pastevních ploch je v poslední době poměrně diskutovaným tématem. Mezi hlavní způsoby obhospodařování patří, mulčování, kosení, pastva nebo ponechání ladem. Každý z uvedených způsobů má odlišný vliv na změny porostní skladby, produkci i kvalitu píce. Na různých stanovištích v České republice byly prováděny pokusy, zda lze mulčováním nahradit kosení či pastvu. Ve všech případech bylo dosaženo výsledku, že mulčování není vhodné používat dlouhodobě na jedné ploše. Smyslem této práce je vyhodnotit, kterou metodou obhospodařování pastvin bude na stanovišti vyprodukován největší objem biomasy s nejvyšší kvalitou píce a zjistit, která metoda je tou nejefektivnější z hlediska vynaložených nákladů, především do budoucnosti.

Cílem práce je ekonomicky zhodnotit, zda je pro podporu tvorby biomasy na pastevních plochách v oboře Židlov výhodnější pastevní plochy mulčovat, kosit a sklízet nebo zemědělsky obhospodařovat. Dále ekonomicky zhodnotit tyto jednotlivé metody hospodaření na pastevních plochách a získat přehled o rostlinném společenstvu, které se nachází na předem určených stanovištích. Očekávaným přínosem této práce je seznámení se s jednotlivými způsoby obhospodařování ploch v oboře Židlov a zjistit v jaké výhody přináší v praxi.

Nezbytnou součástí práce je odběr potřebných vzorků z vytyčených pastevních ploch v oboře Židlov, následný laboratorní rozbor kořenových systémů jednotlivých vzorků, porovnání výsledných hodnot, použití statistických testů pro ověření hypotéz a zpracování botanického složení porostu.

2. Literární rešerše

Pod pojmem trvalé travní porosty (dále jen TTP) si můžeme představit pestrá bylinná společenstva složená z trav, bylin a bobovitých rostlin. TTP jsou postupem času utvářeny nejen stanovištními podmínkami, ale také samotným člověkem. Podle způsobu obhospodařování (kosení, pastva) je dělíme na louky a pastviny. Výhodami TTP jsou, že mají velmi dlouhou vegetační dobu, tj. poskytování trávy. Dále obsahují vyváženou kombinaci trav, bylin a různých jetelů. Pouze minimálně se pro zpracování půdy používají různé chemizace a mechanizace (HANZAL, LIBOSVÁR, 2010).

Za TTP je považováno takové travní společenstvo, které je starší více než 6 let (HRABĚ, 2011). TTP mohou být tvořeny původní spontánní druhovou skladbou, být polopřirozené nebo umělé. Způsob, jakým travní porost využíváme současně ovlivňuje druhové složení a výnosnost. TTP můžeme produkčně využívat pomocí sečení, spásání nebo kombinované využití. Pro podporu rozvoje TTP je vhodné provádět sečení v optimální zralosti. Pokud je porost spásán působí na něj mnoho faktorů, především se jedná o početnost spásání porostu 4-6 krát za vegetační období, neustálé sešlapávání porostu a vliv exkrementů pasoucích se zvířat. Počet rostlinných druhů klesá v průměru o 20 – 30 % vlivem pasení. Pokud chceme udržet kvalitní porost, nejvhodnějším způsobem je kombinované využití seče a pastvy (ZEMANOVÁ, 2013).

TTP mají nejen produkční, ale také mimoprodukční funkci. Například tvoří důležitý krajinnotvorný a rekreační prvek, ovlivňují kvalitu podzemní a povrchové vody, v některých oblastech pomáhá jako protierozní a protipovodňová opatření a mají velký význam v ochraně biodiverzity (ŠARAPATKA, HEJDUK, ČÍŽKOVÁ, 2005). Také se využívají jako biologický filtr v oblastech chráněných pásem vodárenských nádrží (ZEMANOVÁ, 2013).

TTP jsou důležitou součástí každé honitby. Jsou důležité pro úživnost honitby a jejich plocha musí být úměrná stavům býložravé zvěře v lese i na poli. Za kulturní TTP lze považovat takový, který obsahuje více než 40% kulturních trav a jetelů. Hanzal a Libosvár (2010) uvádí seznam nejvýznamějších kulturních trav, jetelů, bylin a plevelů (HANZAL, LIBOSVÁR, 2010).

V ČR máme významný podíl TTP ze zemědělské půdy. Údaje ČSÚ uvádějí, že bylo v roce 1990 v ČR 833 000 ha trvalých travních porostů, z toho 577 000 ha luk a

256 000 ha pastvin. Rok 1999 byl posledním rokem, kdy se TTP naposledy evidovaly zvlášť jako louky (665 000 ha) a pastviny (285 000 ha). Od roku 2000 se udávají dohromady. V letech 2004, 2005 a 2008 byla výměra TTP 972 000, 974 000 a 980 000 ha (VESELÝ, SKLÁDANKA, HAVLÍČEK, 2011).

Plochy jsou často obhospodařovány nesprávnou technologií. V důsledku obhospodařování bez použití hnojení a neustálého oteplování klimatu (vysychání) se na plochách TTP rozšiřují byliny s většinou horší kvalitou biomasy. Což vede ke ztrátě nebo snižování pokryvnosti kulturních druhů trav a jetelovin (KOBES).

Základní způsoby obhospodařování jsou kosení, pastva a mulčování, což je rozdrcení čerstvé biomasy a její ponechání na místě, kde posléze dochází k rozkladu a postupnému uvolňování živin. Rozkladající se biomasa může ovlivňovat luční diverzitu, produkci biomasy a úživnost půd (DOLEŽAL et al., 2010).

Mulčování jako typ managementu obhospodařování se objevil v České republice teprve v 90. letech 20. století. Co se týče využívání mulče z dlouhodobého hlediska, je tento způsob obhospodařování u nás dosud neověřený. Oproti ostatním způsobům obhospodařování nabízí mulčování levný způsob udržování luk a pastvin, jelikož se nemusíme zabývat odklizením sklizené biomasy (POUROVÁ et al., 2010).

Chceme-li mulčovat již přerostlý porost, musíme zásahy mulčováním provádět na téže ploše vícekrát s různou výškou řezu strniště, za předpokladu, náklady na mulčování budou úměrně růst. Při mulčování ploch ponechaných v klidu může mít negativní účinky na půdu, jako např. zvýšení obsahu a vyplavování nitrátů a na složení porostu, kdy dochází ke zvýšení podílu plevelných druhů rostlin. Mulčování je tedy doporučeno u řídkých, nízkých a nevýnosných porostů, jelikož by u vysokých porostů následkem mulčování vznikla silná vrstva mulče, což by mohlo vést k rozšiřování chorob a nežádoucích hlodavců. V chráněných krajinných oblastech je potřeba využívat mulčování s určitou opatrností, pokles botanického složení porostu je zaznamenán o 20% oproti plochám sečeným. Silně zaplevelené a vzrostlé plochy by se měli mulčovat koncem června a následně v srpnu nebo září. U suchých a polosuchých travních porostů stačí jeden mulčovací zásah v září (ANDERT, MAYER, 2010).

Druhová pestrost TTP je taktéž závislá na daném způsobu hospodaření. Například nadměrným nebo naopak nedostatečným hnojením snižujeme druhovou diverzitu travních

porostů i živočichů. Pokud intenzivně využíváme louky a pastviny, vytlačujeme tím konkurenčně slabší druhy rostlin, hnízdící ptáky nebo hmyz. Naopak louky a pastviny, které přestaneme zemědělsky využívat, zarůstají a jejich případné navrácení do původního stavu je s postupujícím časem těžké. Luční porosty nesečeme průběžně jako je tomu u pastvin, ale jen je několikrát za rok jednorázově pokosíme a posečenou travní hmotu odklidíme. Pokud souvislý travní porost není vyšší než 15 cm, můžeme poslední seč ve vegetačním období mulčovat. Termín sklizně posuzujeme vždy individuálně podle botanického složení a aktuálního stavu porostu. Pokud louku neposečeme, dojde k nahromadění stařiny a ta na jaře zabrání růstu nových semenáčků a nižších rostlin, nebo způsobí zavlečení některých agresivních druhů bylin a trav. Pastva má oproti seči přednost, a to v tom, že je půda rozrývána pasoucí se zvěří, což je vhodné pro klíčení a růst semen a semenáčků (ŠARAPATKA, HEJDUK, ČÍŽKOVÁ, 2005).

Společenstva luk a pastvin dělíme na dva typy: hospodářsky využívaná společenstva luk a pastvin na vlhkých stanovištích a acidofilní společenstva nehnojených krátkostébelných luk a pastvin, vřesovišť a odumřelých rašelinišť Evropy. Hospodářsky využívaná společenstva jsou náhradní vegetací lesů. V nižších polohách tvoří ovsíkové louky a ve vyšších polohách kostřavové a trojštěkové louky. Acidofilní společenstva mají též dvě části – smilkové louky a pastviny a keříčková společenstva vřesovišť. Vyskytují se také na skalnatých chudých stanovištích. Živočichové působí na rostliny přímo i nepřímo a z rostlinného hlediska lze tyto vlivy hodnotit jako kladné, záporné nebo neutrální. Vztahy dělíme na trofické a netrofické. Do trofických vztahů patří okus, ohryz a loupání - mají velký vliv na rostliny. Velký vliv má také fytofágní hmyz jako saranče, mniška, chroust, mšice, červy nebo bejlmorka. Živočichové ovšem působí na rostliny i kladně, např. opylením nebo rozšiřováním diaspor. Do netrofických vztahů patří např. hnízda a úkryty budované živočichy v porostech, na nich i pod nimi (ŠTYKAR, 2008).

Bejček a kol. (2001) uvádí, že znalosti kvalitativních a kvantitativních vlastností TTP jsou nezbytné pro výběr vhodných způsobů hospodaření, efektivní zásahy při ochraně druhů a společenstev, volbu nápravných opatření při nežádoucím ovlivnění porostů a stanovišť a hodnocení úspěšnosti zavedených zásahů (BEJČEK et al., 2001).

Studijní plochy se musí nacházet v takové části porostu, která je jakousi reprezentativní částí daného zkoumaného porostu. Je nutné vyhnout se okrajovým

částí, jako jsou cesty, meze, příkopy, stavby apod. Rozmístování studijních ploch může charakter subjektivní (výběr místa podle typu společenstev) nebo objektivní (náhodné rozmístění). V obou případech můžeme výsledky považovat za srovnatelné. Počet studijních ploch a počet opakování musíme volit s ohledem na stanovený cíl výzkumu, typ vegetace a metodu vyhodnocování. Vhodná studijní plocha musí být větší než tzv. miniareál příslušného společenstva. Stanovení miniareálu je obtížné, proto se nejčastěji používají tabulkové empiricky stanovené velikosti ploch. Nejpoužívanějším tvarem ploch u velkoplošných společenstev je čtverec nebo obdélník, u maloplošných společenstev lze použít i plochy nepravidelného tvaru. Při opakování studie v dalších letech se výzkum musí opakovat ve stejných obdobích. (BEJČEK et al., 2001).

Pro úspěšné luční hospodaření je nutné dobře znát složení zkoumaného porostu. Proto se pro zemědělskou a lesnickou praxi využívají metody fytoecologického mapování, díky kterému můžeme vytvořit inventář a zastoupení jednotlivých druhů. Fytoecologické mapování také umožňuje ekonomicky zhodnotit jednotlivá meliorační opatření v krajině. Analýzu a popis určitého společenstva nazýváme jako fytoecologické snímkování a výsledný zápis jako fytoecologický snímek. Analýzu provádíme na vymezených plochách. Nejdůležitější částí snímku je seznam druhů. Pro každé patro uvádíme celkovou pokryvnost, výšku a počet druhů. Pokud chceme snímek vyjádřit kvantitativní složení biomasy, musíme provést váhové či objemové stanovení biomasy, popř. stanovit biomasu odhadem (MORAVEC et al., 1994).

Biomasu definujeme jako hmotu organického původu, která se nachází v daný čas na určitém místě - např. na ploše půdy, dna či vodní hladiny. Do biomasy jsou zahrnuty všechny živé i neživé části rostlin i s odpadem a stařinou. Proto biomasu dělíme na fyto-biomasu (živé části) a fyto-ekromasu (neživé části). Rostlinnou biomasu stanovujeme buď vcelku jako porost nebo zvlášť podle druhů. Dykyjová a kol. (1989) uvádí, že biomasu můžeme vyjádřit v jednotkách sušiny (g), množstvím přijatého CO₂, vydaného O₂ nebo uhlíku, popř. obsahem vázané energie. V přepočtu je tedy 1 g sušiny ekvivalentní 1 g organické hmoty včetně popelovin, 1,5 g přijatého CO₂, 1,07 g vydaného O₂, 0,4 g uhlíku, a 17,6 kJ vázané energie (DYKYJOVÁ et al., 1989).

Při váhovém stanovení biomasy jsou nadzemní popř. podzemní části rostlin odřezány a roztřízeny podle druhů, usuší se a sušina se zváží. Při objemovém stanovení biomasy jsou nadzemní části rostlin v čerstvém stavu ponořeny do kapaliny

v odměrných válcích. U odhadu se odhadne celková nadzemní biomasa na ploše 1 m², pak se odhadne procentuální zastoupení rostlin a odhad se uvádí v celých procentech. Součet odhadnutých procent musí dát 100% (MORAVEC et al., 1994).

U TTP je často roční přírůst kořenů dva až čtyřikrát větší než roční produkce nadzemní části porostu. Hmotnost biomasy kořenů může dosáhnout i několika kilogramů na m². Odebíráme vzorky ve tvaru půdních hranolů (monolitů), popř. půdních válců (RYCHNOVSKÁ et al., 1987). Velikosti vzorků závisí na použité metodice vyzvedávání a na počtu opakování. Při výzkumu luk, lesů, sadů apod., se podzemní orgány odebírají na jaře, v létě a na podzim, případně na jaře a poté v období maximálního rozvoje nadzemních částí. U mladých rostlin můžeme vyzvednout celý kořenový systém pomocí rýčků, lopatek, rycích vidlí apod. Pro jednorázové odběry je nejvhodnější použít rýče nebo nože (DYKYJOVÁ et al., 1989).

Vyzvednuté podzemní části rostlin je nutné transportovat do laboratoře. Transport se provádí i s balem půdy, díky němuž jsou kořeny chráněny a konzervovány, nejlépe v polyetylenových sáčkích. Důležité je také označení vzorků buď přímo na sáčky nebo pomocí plastových visaček nebo proužků. Před uskladňováním vzorků musíme oddělit od podzemní části nadzemní zelenou část. Nejčastěji se kořeny od půdních částic odstraňují vymýváním proudem vody přes síto. Pokud je potřeba kořeny uchovat déle než jeden týden, vyprané či nevyprané je uchováváme při teplotě nižší než 0°C. Zmrazením se přeruší biologická aktivita a nedojde tak ke ztrátám ani přírůstkům. (DYKYJOVÁ et al., 1989).

Kořeny rostlin lučních porostů, především trav, nejsou rovnoměrně rozmístěny v půdě. Jejich hlavní biomasa je soustředěna v horních vrstvách půdy. Kromě toho, že pro rostlinu představují kořeny nejen důležitý zdroj příjmu živin, tak také fungují jako účinný protierozní systém (VOSTOUPAL, GJUROV, 2006).

Dosud neexistuje metoda, která by stanovila roční produkci kořenového systému TTP, protože je obtížné oddělit přírůst kořenů ve sledovaném roce od přírůstu předchozích let. Nicméně dosud mnoho autorů odhaduje tuto produkci jako rozdíl mezi stanovenou maximální biomasou a minimální podzemní biomasou. Kořeny lučních porostů přispívají velkým množstvím organické hmoty do minerálního substrátu a ovlivňují kvalitu půdy (RYCHNOVSKÁ et al., 1987).

Sušinu získáme vysoušením, které je nevhodnější provádět v elektricky vyhřívané sušárně s proudícím vzduchem. Doporučená teplota pro sušení je 85°C, při níž nedochází k rozpadu hmoty. Absolutní sušinu získáme při teplotě 105°C. Vzorek můžeme nejprve předsušit na vzduchu (tyto hodnoty se však neuvádí, protože obsah vody je zde kolem 20%) a poté dosušit v laboratoři v sušárně. Množství sušiny se vyjadřuje v g.m⁻² nebo v t.ha⁻¹ (DYKYJOVÁ et al., 1989).

Rozlišujeme hrubou a čistou primární produkci. Hrubá produkce zahrnuje kromě zjištěné biomasy také ztráty způsobené dýcháním, odumřením, opadem nebo okusem zvířat. Čistá produkce je přírůstek sušiny po odečtení ztrát dýcháním a po přičtení ztrát vzniklých opadem, odumřením, okusem zvířat, úbytky díky parazitům a symbiontům. Celková produkce se získá součtem hodnot produkce nadzemních a podzemních částí (DYKYJOVÁ et al., 1989).

Živočichové zásadním způsobem ovlivňují výši produkce biomasy. Nejvýrazněji se projevuje vliv živočichů přímou konzumací biomasy, dále např. vytvářením zásob, rozrušováním půdy apod. Oproti tomu však spásání bylin i výhonů dřevin podporuje odrůstání, čímž se zvyšuje celkové roční hodnoty produkce biomasy (DYKYJOVÁ et al., 1989).

Travní porost, který nevyhovuje požadavkům na produkci dostatečného množství kvality píče, je bezorebný přisev. Díky této metodě se mohou uchytit nové druhy trav ve stávajícím travním porostu. Tato metoda se provádí různými stroji, které se od sebe liší způsobem přípravy půdy před setím a po výsevu. Nejčastěji se využívá těchto technologií setí - povrchový přesev, pásový výsev, diskový výsev. Pokus provedený v roce 2003 na stanovišti Jimramovské Pavlovice v oblasti Žďárských vrchů ukazuje, že bezorebním přisevem za použití technologie mělkého povrchového přesevu, lze nejlépe zvýšit výnos zelené píče i suché píče (sena) (MÜLLER, HRABĚ, 2004).

Příjem živin rostlinou je zásadní předpoklad pro kvalitní produkci. Kořeny jsou nezbytné pro příjem vody, živin a růst rostliny. V obdobích sucha rostliny prokořeňují do hlubších vrstev půdy, kde se nachází přístupné živiny. Velmi často je rostlinná produkce závislá na svém kořenovém systému. Pro život rostlin jsou nezbytné zdroje minerálních látek, které pro rostlinu tvoří právě půdní roztok a další půdní organismy (MÜHLBACHOVÁ, 2012).

Mezi prvky nezbytné pro život patří uhlík, dusík, vodík, kyslík, fosfor, draslík, vápník, hořčík a síra. Dále jsou pro správnou funkci potřebné mikroelementy, jako je zinek, měď, železo, mangan, bór, molybden, chlor a nikl. V půdách jsou zastoupeny v menším množství než mikroelementy. Ve stresových podmínkách pomáhají aktivovat v rostlinách fyziologické, biochemické a metabolické procesy (WARAICH et al., 2011).

Vhodné zpracování půdy může významně ovlivnit cirkulaci vody v rostlinách. Pokud jsou obsahy živin v půdě nízké, rostliny potřebují více vody k jejich příjmu. Naopak při nízké vlhkosti půdy nejsou rostliny schopny přijímat dostatečné množství živin, což má negativní vliv na jejich celkový stav (ANDERSEN et. al., 2010). U technologií bez zpracování půdy jsou prokázány vyšší koncentrace živin – P, Ca, K, ale také dusíku a uhlíku (SALINAS-GARCIA, MATOCHA, HONS, 1997). Tyto technologie však vedou ke změnám v rozvrstvení živin v půdě, jelikož živiny nejsou zapracovány do půdy oráním, ale zůstávají na povrchu (MÜHLBACHOVÁ, RŮŽEK, 2010).

Tento účinek je z části vyrovnáván růstem kořenů, které se především v období intenzivního růstu rozrůstají v povrchové vrstvě půdy. Dále je u systému bez zpracování půdy důležité zachovat nízké strniště rovnoměrně pokryté posklizňovými zbytky. Povrch pokrytý mulčem vykazuje nižší výpar a povrchový odtok vody. U klasického zpracování půdy dochází k většímu výparu z nakypřené vrstvy (BLÁHA a kol., 2012).

Pro zlepšení výnosového potenciálu a kvality píce travního porostu je nutné obnovovat nebo použít přísev do travního porostu, který se provádí tak, že se vytvoří rýhy či úzké štěrby v porostu, do kterých se uloží semena a překryjí zeminou. Přísevem se do travního porostu luk a pastvin zavádí kulturní druhy trav a jetelovin (KOHOUTEK, KOMÁREK, 2007).

Pro pastevní využívání ploch jsou produkčně výhodnější jetelotrávy než čisté travní porosty. Jetelotrávy totiž poskytují vyšší výnosy sušiny, ke hnojení potřebují méně dusíku a vykazují vyšší úživnost pastvin. Podíl jetelovin v pastevním porostu by se měl pohybovat okolo 30%. Jeteloviny dále obsahují více dusíkatých látek, méně vlákniny a pomaleji stárnou, čímž pomaleji klesá jejich stravitelnost (FIALA, 2001).

Historicky první založená obora na našem území byla královská Ovinecká obora v roce 1278 nacházející se na území dnešní pražské Stromovky. Z počátku se v oborách chovali především jeleni, daňci, černá, vlci a často i cizokrajná zvířata. Velký rozkvět

oborních chovů zvěře přišel v devatenáctém století, kdy byly dováženy nové druhy zvěře jako muflon, sika, jelenec nebo kamzík. Se vznikem obor vznikala z tehdejších poddaných vrstva odborných specialistů - myslivců, kteří se postupně učili rozumět potřebám zvěře. Do roku 1991 bylo na našem území registrováno 81 obor. Průměrná výměra obory byla tehdy 478,5 ha. Podle zákona č. 449/2001 Sb. o myslivosti musí mít současná obora výměru alespoň 50 ha. Mezi rokem 1991 a vydáním zákona o myslivosti č. 449/2001 Sb. došlo k dvojnásobnému nárůstu počtů obor, takže v současnosti je registrováno celkem 160 obor (HROMAS, 2007).

Úživnost honitby je odborný myslivecký termín, který znázorňuje potravní nabídku pro zvěř, kterou tvoří porosty kulturních i planě rostoucích rostlin. Přirozená úživnost se tvoří bez zásahu mysliveckého hospodaření a tvoří ji kulturní rostliny doprovázené tzv. plevelnými rostlinami a všechny ostatní planě rostoucí rostliny. Oproti tomu umělou úživnost honitby vytvářejí myslivci v honitbě na vyčleněných plochách pro zvěř - zvěřní políčka a okusové plochy. Políčka jsou buď obhospodařovaná, nebo jde o trvalé travní porosty, které zvěř využívá pro pastvu (LIBOSVÁR, HANZAL, 2010).

Úživné plochy v oborách musí produkovat co nejvíce přirozené potravy, a to nejvíce v chudých obdobích – jaro, podzim, popř. zima. Louky v oborách se sklízají pouze jednosečně. Do první seče bývají ohrazeny, teprve poté se zpřístupní zvěři a zůstávají přístupné po celý rok. (WOLF et al., 1976)

Obhospodařování honebních pozemků a využívání přírodních ekosystémů lidmi (turistika a sběr plodin), mají značný vliv na chov zvěře. Srnčí zvěř je v dnešní době běžnou zvěří většiny našich honiteb. Jedná se o přebíhavou, přežvýkavou spárkatou zvěř, patřící do skupiny tzv. okusovačů rostlin. Kromě zvěře, která se zdržuje v lesích, žije také v našich honitbách poměrně početně velká část tzv. polní srnčí zvěře. Při její větší koncentraci způsobuje tato zvěř škody, jak na lesních, tak i na loukách a zemědělských porostech (ZABLOUDIL, 2008).

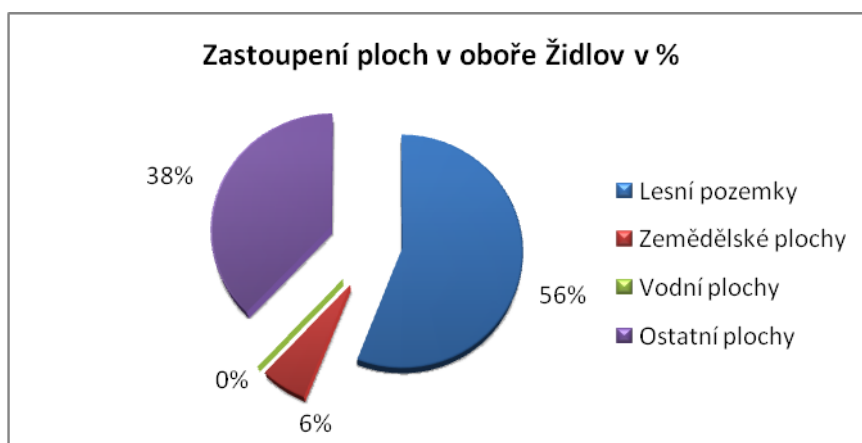
3. Materiál

Informace a rady důležité pro zpracování této práce, především informace a data o oboře Židlov, byly opatřeny z cenných zdrojů a materiálů VLS ČR, s.p., divize Mimoň a Lesního hospodářského plánu LHC Dolní Krupá pro období 2004 – 2013. Údaje a data o metodě hodnocení a zkoumání kořenových systémů TTP byli zpracováni ze softwarového programu WinRHIZO Pro a jeho manuálu a informace podstatné pro zpracování sušiny na výzkumné šlechtitelské stanici Truba v Kostelci nad Černými lesy. Pro porovnání podpory tvorby biomasy byly vedle výše uvedených dat použity vypracované fytoecologické snímky.

Ekonomické vyhodnocení podpory tvorby biomasy bylo provedeno v oboře Židlov. Oboru Židlov spravuje divize Mimoň patřící podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p. a patří do území Lesní správy Dolní Krupá a do lesního hospodářského celku Dolní Krupá. Obora Židlov se nachází v Libereckém kraji, východně až jihovýchodně od města Mimoň, na katastrálním území Kuřivody, Svěbořice, Jabloneček, Náhlov a Plouznice pod Ralskem. Oborníkem je pan Miloslav Zikmund. Obora spadá do PLO 18 – Severočeská pískovcová plošina a Český ráj. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 296 – 426 m.n.m (VLS ČR, 2003).

Svou výměrou 3 780 ha je Židlov druhou největší oborou v ČR. Z celkové výměry obory náleží 2 121 ha na pozemky určené k plnění funkce lesa, 208 ha na zemědělské plochy, 1 ha na vodní plochy a zbylých 1 450 ha na ostatní plochy (VLS ČR, 2012)

Graf 1: Zastoupení ploch v oboře Židlov



Obr. 1: Mapové zobrazení Obory Židlov



Zdroj: www.outfanatic.com

3.1. Přírodní podmínky

3.1.1. Klimatické poměry

Obora Židlov se nachází ve vrchovinné mírně teplé a mírně suché klimatické oblasti s mírnou zimou i létem, průměrnou roční teplotou + 7,5 °C, průměrnou teplotou vegetačního období kolem + 10 °C a průměrnou délkou vegetační doby 150 - 160 dní. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje okolo 640 mm (ve vegetační době 375 - 400 mm), tuto oblast lze tedy označit jako semihumidní, lokálně semiaridní. Langův dešťový faktor vykazuje hodnotu 85 na převážné většině území (VLS ČR, 2003).

3.1.2. Geologické poměry

Geologicky je území tvořeno převážně svrchnokřídovými sedimenty, především vápnatými a slínatými pískovci, v menší míře pak kaolinickými kvádrovými pískovci. Jedná se především o horniny velmi chudé na minerály, které snadno zvětrávají a místy i vystupují na povrch v podobě skal. V údolích vznikali aluviální náplavy či terciérní sedimenty a na některých místech se vyskytují i bazaltoidní vyvřeliny s překryvy sprašových půd (VLS ČR, 2003).

3.1.3. Pedologické poměry

Na celém území se nachází převážně chudé podloží s oligotrofní hnědou lesní půdou – kambizemí s častými přechody k podzolům. Méně často se vyskytují i půdy oglejené. Z hlediska půdních druhů převažují písčité až hlinitopísčité půdy velmi chudé na minerály se sklonem k degradaci. V oblastech sníženin jsou půdy mírně oglejené a vlhké (VLS ČR, 2003).

3.1.4. Hydrologické poměry

V oboře Židlov se nachází Ploužnický potok, který se zde rozprostírá na ploše o rozloze 18 ha a je důležitým zdrojem vody. Kromě Ploužnického potoka můžeme na území obory nalézt Nebeské rybníčky, které se nacházejí na území bývalé vojenské tankové střelnice. Celé území LHC Dolní Krupá je zahrnuto do Chráněné oblasti přirozené akumulace vod Severočeská křída podle nařízení vlády ČSR č. 85/1981 Sb. (VLS ČR, 2003).

3.1.5. Fytocenologické poměry

Na fytocenologické poměry v oboře má vliv poměrně značná členitost terénu. Nejvíce zastoupenými lesními vegetačními stupni jsou – 5 LVS – jedlo-bukový (58%), 4. LVS – bukový (22%), 6. LVS – smrko-bukový (15%) (VLS ČR, 2003). Nalezneme zde pestrou paletu lesních společenstev, převážně rozsáhlé jsou borové a smrkové komplexy (VLS ČR, 2014). Na mnoho místech v oboře můžeme narazit na rostlinu janovec metlatý (*Sarothammus scoparius*). Nekulturní druhy trav jsou nejvíce zastoupeny těmito druhy: ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*) a ovsík žlutavý (*Trisetum flavescens*). Naopak kulturní trávy a jetele jsou v porostech zastoupeny z 15 - 20%. Můžeme také narazit na divoce rostoucí vikvovité druhy trav jako jsou: úročník lékařský (*Anthylis vulneraria*), čičorka pestrá (*Coronilla varia*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), vlčí bob mnoholistý (*Lupinus polyphyllus*), jetel prostřední (*Trifolium medium*) nebo jetel plazivý (*Trifolium repens*) (VLS ČR, 2003).

3.2. Normované stavy zvěře

Nejpočetnějším druhem zvěře je v oboře jelen evropský s cíleným normovaným stavem 850 ks, dále je zde chován muflon s normovaným stavem 150 ks (VACA, 2008).

Nejzajímavější chovanou zvěří je však zubr evropský, jehož cílený počet by měl v budoucnu narůst z původních 5 ks na zhruba 25 ks.

Koeficient očekávané produkce (KOP) je stanoven pro jelení zvěř na 0,8 a mufloní zvěře na 0,9. Poměr pohlaví je u obou druhů 1:1

Obr.2: Zubři v oboře Židlov



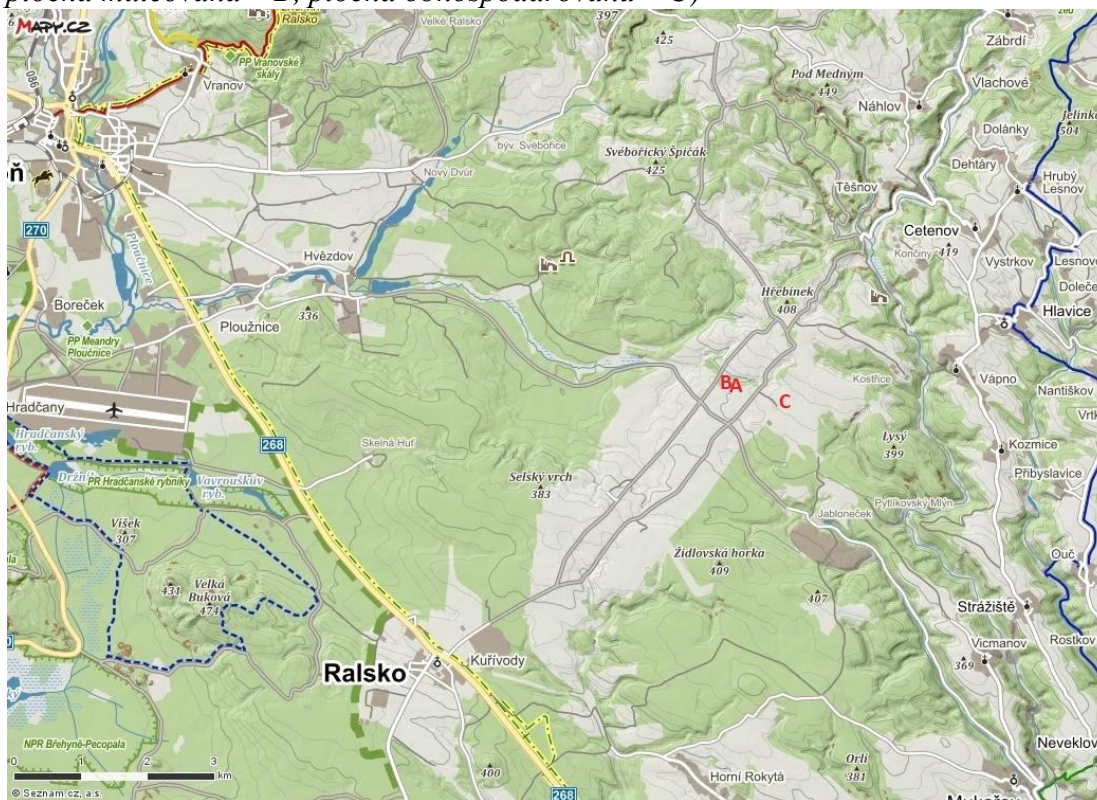
Foto: VLS ČR s. p.

4. Metodika

4.1. Zkusné plochy

Hodnocení podpory tvorby biomasy bylo prováděno na třech zkušních plochách v oboře Židlov – plocha nemulčovaná (A), mulčovaná (B) a obhospodařovaná (C). Plocha (C) byla obhospodařovaná naposledy před 3 roky (byl zde proveden výsev trávy s podsevem ovsa). Na každé ploše byla cíleně 24.8.2014 založena čtvercová zkusná plocha o velikosti 1x1 m, vyznačena kolíky v rozích. Jednotlivá místa zkušních ploch byla cíleně vybrána taková, aby nejlépe reprezentovala dané zvolené zkoumané stanoviště.

Obr.3: Mapové zobrazení 3 zkušních ploch v oboře Židlov(plocha nemulčovaná – A, plocha mulčovaná – B, plocha obhospodařovaná – C)

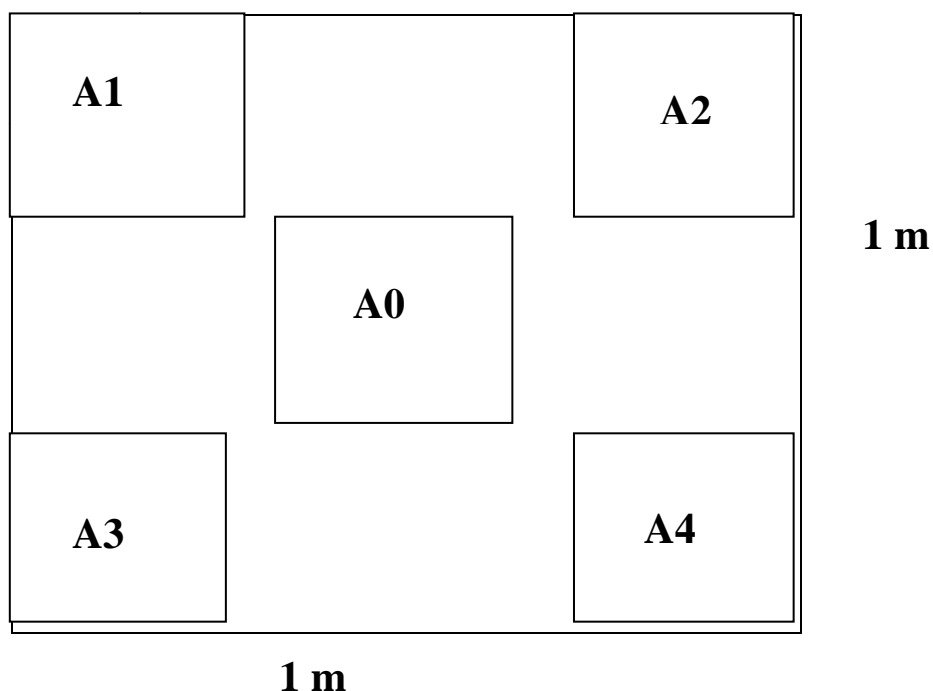


Zdroj: www.mapy.cz

4.2. Postup získávání dat

Pro získání dat důležitých pro vyhodnocení podpory tvorby kvalitní biomasy byly na zkušních plochách (A,B,C) provedeny dva odběry půdních vzorků s kořenovými systémy flóry daného stanoviště. První odběr půdních vzorků proběhl v den založení zkušních ploch, a to 24.8.2014, druhý odběr pak 26.10.2014. Při obou odběrech bylo z každé plochy odebráno pět vzorků, jeden uprostřed plochy a čtyři z okrajů.

Obr.4: Schéma zkusné plochy



Odběr půdních vzorků probíhal následovně. Nejprve byly vyrýpnuty rýčem vzorky o velikosti 10 x 10 cm, které se následně zmenšily o polovinu na 5 x 5 cm. Tato velikost postačila k následnému zkoumání kořenových systémů. Srpnové i říjnové vzorky byly vyryty na stejném místě a ve stejné hloubce. Každý vzorek byl jednotlivě vložen do plastové vaničky a označen identifikačním znakem (např. A1 srpen, A1 říjen). Počáteční velká písmena označují jednotlivé zkusné plochy (A – nemulčovaná, B – mulčovaná, C – obhospodařovaná), následují číslice od 0 do 4 podle toho, z jakého místa byl vzorek odebrán (viz. *Obr.4: Schéma zkusné plochy*) a v poslední řadě označení měsíce odběru (srpen, říjen). Takto uložené vzorky byly převezeny z místa odběru. Dále byla odřezána nadzemní zelená část, kořeny nahrubo vymyty a zbaveny zeminy pod tekoucí vodou a dočasně uloženy ve vlastním mrazícím boxu, vyhrazené pro tuto práci, v plastových kelímkách o objemu 0,2 l. Kelímky byly opět označeny stejnými identifikačními znaky. Tento postup byl použit u obou odběrů, srpnového i říjnového.

Obr. 5: Odběr půdních vzorků



Obr. 6: Čerstvě odebraný vzorek

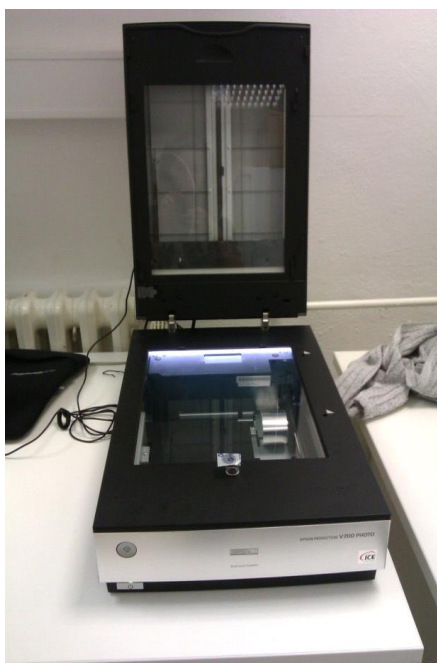


4.3. Laboratorní rozbor vzorků

Připravené vzorky byly zkoumány ve školní laboratoři FLD ČZU v Praze. První vzorky odebrané 24.8.2014 byly zkoumány 16.9.2014 a druhé odebrané 26.10.2014 zkoumány 5.2.2015. Do té doby byly vzorky stále uloženy v mrazicím boxu při teplotě 0 °C. Před vlastním zkoumáním byly ještě jednou kořeny důkladně propláchnuty vodou přes sítko, aby se odstranily i nepatrné zbytky zeminy, které by ovlivňovaly a zkreslovaly výsledky skenování.

Pro skenování a následnou analýzu byly vymyté vzorky kořenů pečlivě rozkládány do plastové průhledné misky se studenou vodou. V teplé vodě by se tvořily vzduchové bubliny, které by zkreslovaly výsledek skenování. Poté byla miska vkládána do skeneru EPSON PERFECTION V700 PHOTO (Dual lens system) a kořeny oskenovány do notebooku, ve kterém se data ukládala. Na zpracování těchto dat byl použit program WinRHIZO Pro, který provedl vlastní analýzu naskenovaných dat a vše uložil do souboru v podobě Textového dokumentu a obrázku ve formátu IrfanView. Oskenované a zanalyzované vzorky byli poté rozloženy na papírové tácky a ponechány k předsušení při pokojové teplotě 19°C.

Obr.7: Skener EPSON PERFECTION V700 PHOTO



Obr.8: Kořenový vzorek v plastové misce před skenováním



Obr.9: Sken vzorku ve formátu IrfanView



4.4. Sušina

Z předsušených vzorků bylo nutné získat sušinu, která byla stanovena ve Šlechtitelské stanici Truba v Kostelci nad Černými lesy. Vzorky, částečně usušené na vzduchu, byly nejprve 18.3.2015 zváženy na váze OHAUS AdventurerTM Pro a poté vloženy do papírových sáčků a pečlivě označeny identifikačním znakem. Takto připravené vzorky byly vloženy do sušárny. Zde se vzorky sušily 6 hodin při teplotě 80°C. Druhý den, 19.3.2015, byly vzorky znovu zváženy na stejné váze. Hodnoty z prvního a druhého vážení byly zaznamenány do tabulky a stanovena hledaná sušina.

4.5. Statistické porovnávání výsledků

Statistické zhodnocení dat získaných ze skenování a sušiny, bylo provedeno pomocí softwaru Statistica 12. Hodnoceny byly hmotnost kořenové sušiny, celková délka, povrch a objem kořene a specifická délka, povrch a objem kořene (specifická znamená vydělená hmotností kořenové sušiny). Jako nezávislé (faktorové) proměnné byly pro toto testování použity datum odběru (srpen, říjen) a lokalita odběru (A,B,C).

Testování normality proběhlo pomocí Shapiro-Wilkova testu, ale ukázalo na narušení normality hodnocených proměnných. Z tohoto důvodu byl k vlastnímu hodnocení dat následně použit neparametrický Kruskal-Wallisův test. Specifická délka, plocha a objem kořenů, byli získány vydělením délek, ploch a objemů hmotností sušiny.

4.6. Fytocenologický snímek

Botanické složení zkoumaného porostu jednotlivých lokalit (A,B,C) bylo získáno pomocí vypracování fytocenologického snímku 30.8.2014 na zkoumaných zkusných plochách. Z každé zkusné plochy (A,B,C) byly odebrány veškeré rostlinné druhy, které zde vyskytovaly. Poté byla na každé ploše zjištěna pokryvnost (četnost) jednotlivých získaných rostlinných druhů v procentech podle Braun-Blanquetovi stupnice (viz. *Tab.1: Klasifikace pokryvnosti podle Braun-Blanquetovi stupnice*). Pro určování jednotlivých druhů z každé plochy byly rostliny rozprostřeny na bílý papír, identifikovány a popsány. Následně byl vytvořen inventář se seznamem jednotlivých rostlinných druhů a pokryvností (fytocenologický snímek).

Tab.1: Klasifikace pokryvnosti podle Braun-Blanquetovi stupnice

Stupeň	Četnost/pokryvnost snímkové plochy v %
r	ojediněle (obvykle 1 rostlina), pokryvnost zanedbatelná
+	roztroušeně, pokryvnost zanedbatelná
1	roztroušeně až dosti hojně, pokryvnost 1–5 %
2m	hojně, pokryvnost přibližně 5 % (pro druhy, které se vyskytují s velkou četností ale malou pokryvností (trávy apod.))
2a	pokryvnost 5–15 %
2b	pokryvnost 15–25 %
3	pokryvnost 25–50 %
4	pokryvnost 50–75 %
5	pokryvnost 75–100 %

Zdroj: [Biogeografie - multimediální výuková příručka](#)

5. Výsledky

5.1. Druhové zastoupení trvalých travních porostů

V oboře Židlov na zkusných plochách (A, B,C) byly 30.8.2014 zaznamenány tyto rostlinné druhy:

Tab.2: Celkové druhové zastoupení TTP na zkusných plochách (A, B, C) v oboře Židlov

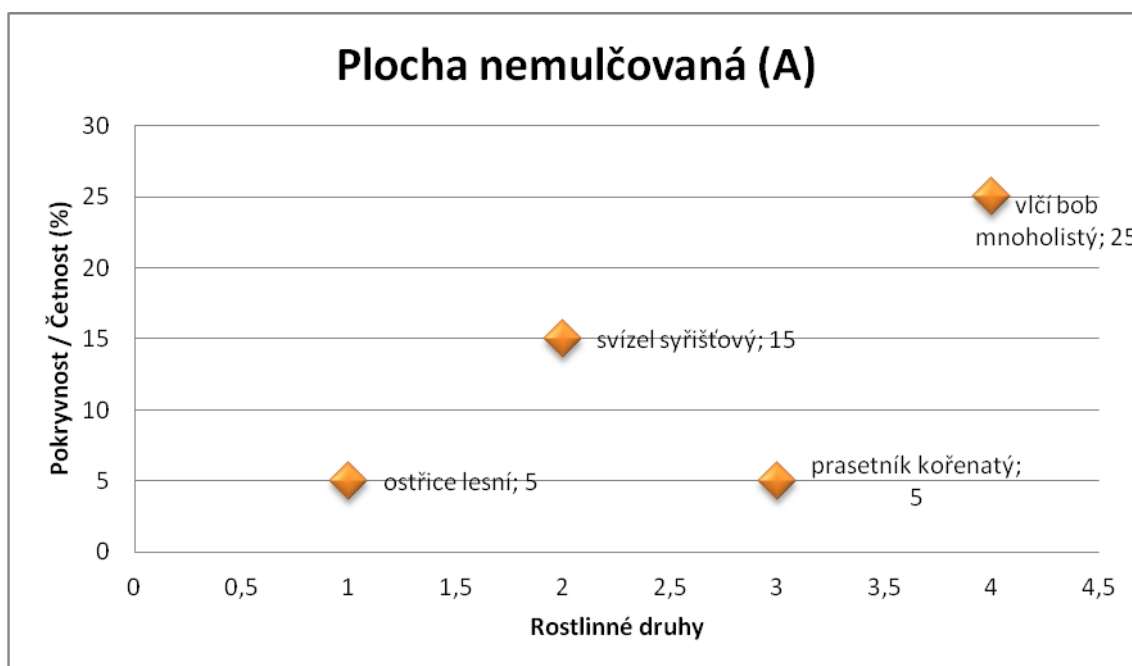
Trávy	Byliny
ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)
třtina křovištní (<i>Calamagrostis epigejos</i>)	ostřice lesní (<i>Carex sylvatica</i>)
srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i>)	svízel syřišťový (<i>Galium verum</i>)
metlice trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i>)	prasetník kořenatý (<i>Hypochaeris radicata</i>)
kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i>)	vlčí bob mnoholistý (<i>Lupinus polyphyllus</i>)
jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	zdravínek jarní (<i>Odontites vernus</i>)
bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	bedrník obecný (<i>Pimpinella saxifraga</i>)
	jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i>)
	starček příměstský (<i>Senecio jacobaea</i>)
	vrtič obecný (<i>Tanacetum vulgare</i>)
	kozí brada východní (<i>Tragopogon orientalis</i>)
	jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)

Dále byly pro každou zkusnou plochu (A, B, C) vypracovány fytoecnologické snímky pro potřeby vyhodnocení objemu biomasy. Informace o zpracování jsou uvedeny v kapitole Metodika.

Obr. 10: Fytcenologický snímek – plocha nemulčovaná (A)

Číslo snímku:	1
Datum:	30.8.2014
Autor:	Michaela Kuncová
Lokalita:	Obora Židlov (Liberecký kraj, východně až jihovýchodně od města Mimoň), oblast Na Výspě, 50°37'15.169"N, 14°52'0.550"E
Sklon svahu:	0°
Vegetace:	Kostřavové trávniky písčin (T5.3)
Rozměr plochy:	1 x 1 m
Bylinné patro	- počet druhů: 4 - pokryvnost: 50%
ostřice lesní (<i>Carex sylvatica</i>)	2m
svízel syřišťový (<i>Galium verum</i>)	2a
prasetník kořenatý (<i>Hypochaeris radicata</i>)	1
vlčí bob mnoholistý (<i>Lupinus polyphyllus</i>)	2b

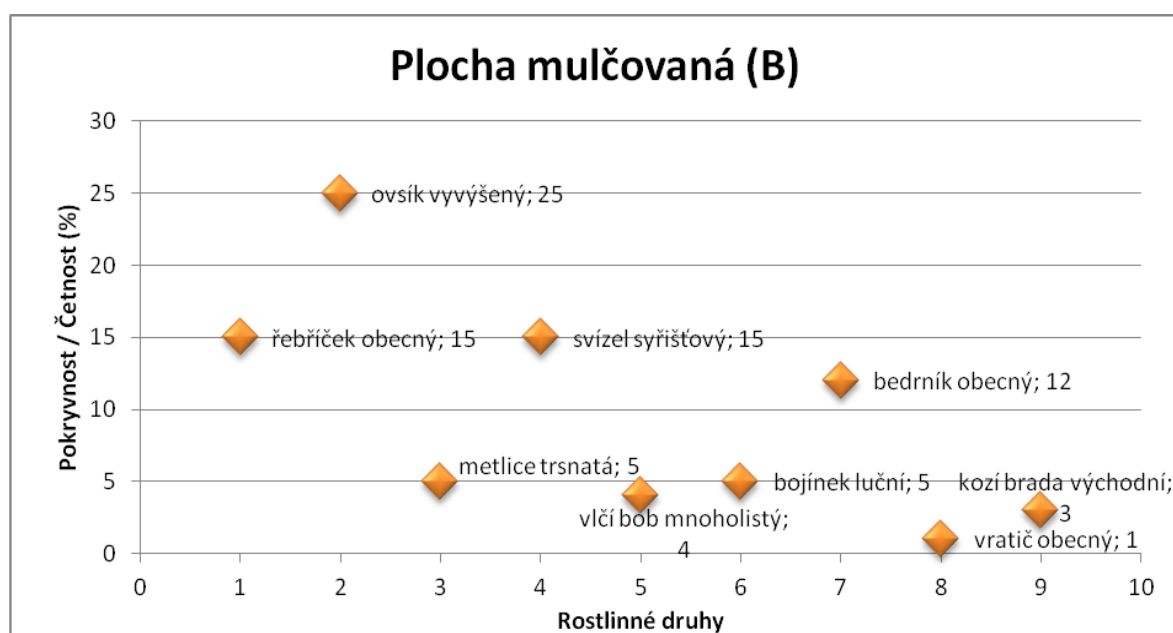
Graf 2: Rostlinné zastoupení na zkusné ploše nemulčované (A) a jejich pokryvnost/četnost



Obr. 11: Fytoocenologický snímek – plocha mulčovaná (B)

Číslo snímku:	2
Datum:	30.8.2014
Autor:	Michaela Kuncová
Lokalita:	Obora Židlov (Liberecký kraj, východně až jihovýchodně od města Mimoň), oblast Na Výspě, 50°37'15.561"N, 14°51'56.224"E
Sklon svahu:	0°
Vegetace:	Kostřavové trávníky písčin (T5.3)
Rozměr plochy:	1 x 1 m
Bylinné patro	- počet druhů: 9 - pokryvnost: 85%
řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	2a
ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	2b
metlice trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i>)	2m
svízel syřišťový (<i>Galium verum</i>)	2a
vlčí bob mnoholistý (<i>Lupinus polyphyllus</i>)	1
bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	2m
bedrník obecný (<i>Pimpinella saxifraga</i>)	2a
vrtič obecný (<i>Tanacetum vulgare</i>)	+
kozí brada východní (<i>Tragopogon orientalis</i>)	1

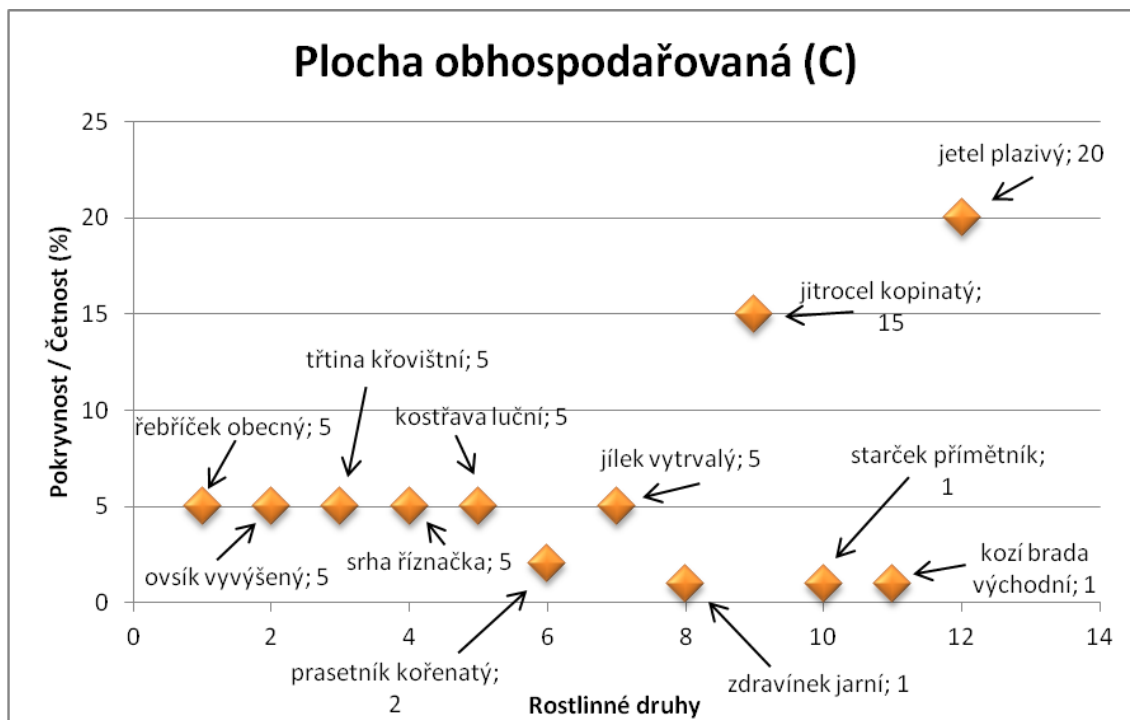
Graf 3: Rostlinné zastoupení na zkusné ploše mulčované (B) a jejich pokryvnost/četnost



Obr. 12: Fytcenologický snímek – plocha obhospodařovaná (C)

Číslo snímku:	3
Datum:	30.8.2014
Autor:	Michaela Kuncová
Lokalita:	Obora Židlov (Liberecký kraj, východně až jihovýchodně od města Mimoň), oblast bývalý Kracmanov, 50°37'12.032"N, 14°52'36.393"E
Sklon svahu:	0°
Vegetace:	Kostřavové trávníky písčin (T5.3)
Rozměr plochy:	1 x 1 m
Bylinné patro	- počet druhů: 12 - pokryvnost: 70%
řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	1
ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	2m
třtina křovištní (<i>Calamagrostis epigejos</i>)	2m
srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i>)	2m
kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i>)	2m
prasetník kořenatý (<i>Hypochaeris radicata</i>)	1
jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	2m
zdravínek jarní (<i>Odontites vernus</i>)	+
jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i>)	2a
starček přímětník (<i>Senecio jacobaea</i>)	1
kozí brada východní (<i>Tragopogon orientalis</i>) +	
jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	2b

Graf 4: Rostlinné zastoupení na zkusné ploše obhospodařované (C) a jejich pokryvnost/četnost



Nejlepší botanické složení porostu i úživnost vykazovala plocha obhospodařovaná (C), především z hlediska kvality píče. Na této ploše se nacházelo vysoké zastoupení trav i jetelovin, které jsou významnou složkou trvalých travních porostů.

Nejvýznamnějšími druhy trav zde byly jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznáčka (*Dactylis glomerata*) a jeteloviny zastupoval jetel plazivý (*Trifolium repens*), který se vyskytoval pouze na této ploše (C). Nejhorší úživnost vykazovala z botanického hlediska plocha nemulčovaná (A), zde se vyskytovaly v době zkoumání pouze čtyři druhy bylin, žádné traviny ani jeteloviny. Na zkusné ploše mulčované (B) se vyskytovaly tyto významné druhy travin: ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), bojínek luční (*Phleum pratense*) a metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*).

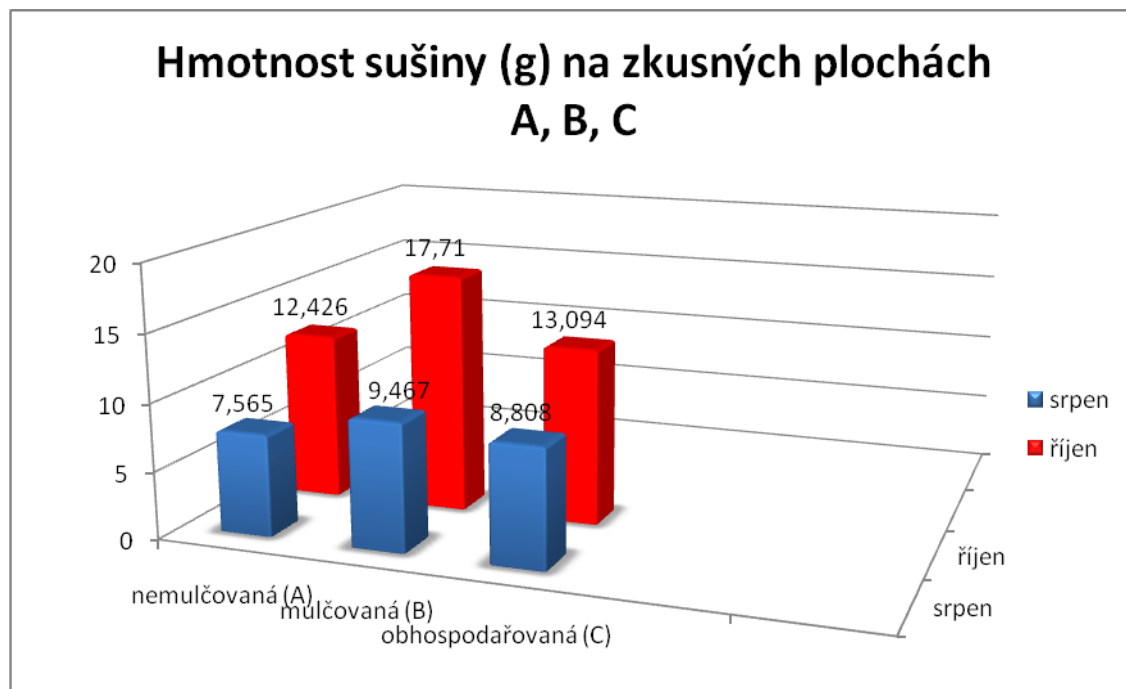
5.2. Sušina

Z odebraných vzorků kořenů z jednotlivých zkusných ploch (A, B, C) byly 19.3.2015 získány tyto data o hmotnosti sušiny kořenových systémů. Podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole Metodika.

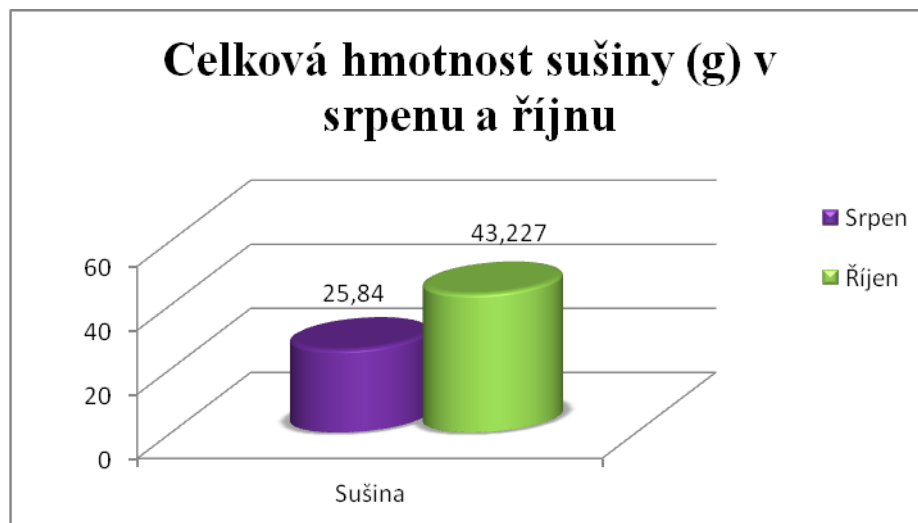
Tab.3: Hmotnost sušiny podzemní biomasy na jednotlivých zkusných plochách A, B, C

Plocha	Srpen (g)	Říjen (g)
A - nemulčovaná	7,565	12,423
B - mulčovaná	9,467	17,71
C – obhospodařovaná	8,808	13,094
Σ	25,84	43,227

Graf 5: Porovnání hmotnosti sušiny podzemní biomasy na zkusných plochách A, B, C v srpnu a říjnu



Graf 6: Porovnání celkové hmotnosti sušiny podzemní biomasy ze srpnového a říjnového odběru



Z měření vyplývá, že celková hmotnost sušiny byla v říjnu větší. Plocha nemulčovaná (A) vykazovala v srpnu i v říjnu nejmenší hmotnost sušiny. Významný rozdíl ve hmotnosti sušiny měla v obou měsících plocha mulčovaná (B), rozdíl mezi hmotnostmi sušiny ze srpna a října u této plochy tvořil téměř dvojnásobek hmotnosti ze srpna.

5.3. Analýza vzorků

Ze zkusných ploch (A, B, C) založených v srpnu a říjnu roku 2014 byly odebrány půdní vzorky kořenových systémů rostlin, nacházejících se na dané ploše, a následně proveden jejich sken a analýza. Podrobnější informace o odběru a analýze jsou uvedeny v kapitole Metodika. Analýzou bylo dosaženo níže uvedených dat a výsledků.

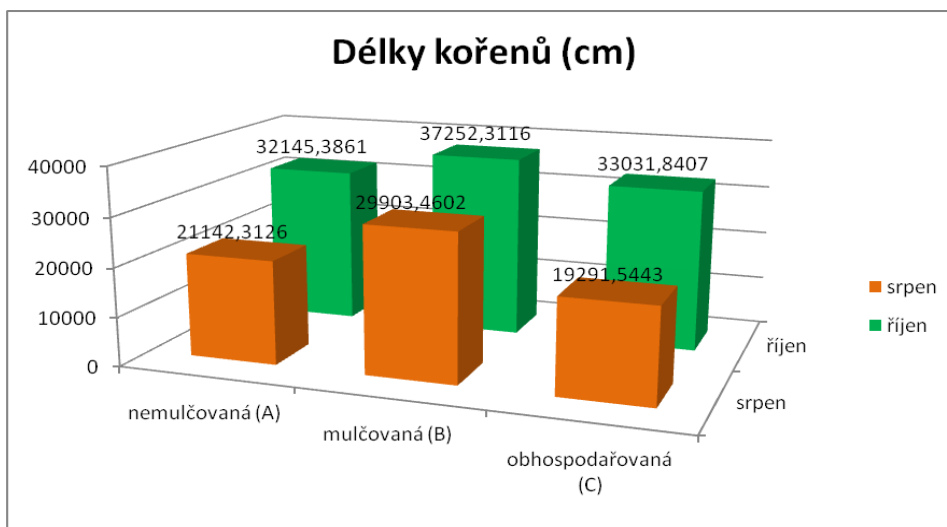
Tab.4: Analýza kořenů ze srpnového odběru programem WinRHIZO Pro

Název	Délka kořenů (cm)	Plocha kořenů (cm ²)	Objem kořenů (cm ³)
Plocha A - nemulčovaná	21142,3126	2477,9207	23,483
Plocha B - mulčovaná	29903,4602	3148,3213	26,689
Plocha C - obhospodařovaná	19291,5443	2440,8789	25,417
Σ	70337,3171	8067,1209	75,589

Tab.5: Analýza kořenů z říjnového odběru programem WinRHIZO Pro

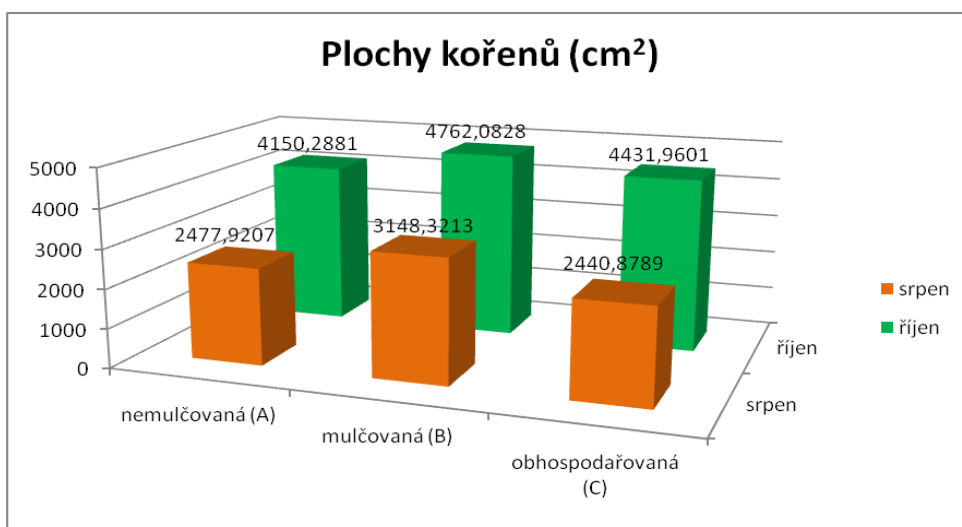
Název	Délka kořenů (cm)	Plocha kořenů (cm ²)	Objem kořenů (cm ³)
Plocha A - nemulčovaná	32145,3861	4150,2881	43,226
Plocha B - mulčovaná	37252,3116	4762,0828	49,311
Plocha C - obhospodařovaná	33031,8407	4431,9601	49,024
Σ	102429,5384	13344,331	141,561

Graf 7: Porovnání naskenované délky kořenů (cm) sledovaných lokalit ze srpnového a říjnového odběru v programu WinRHIZO Pro



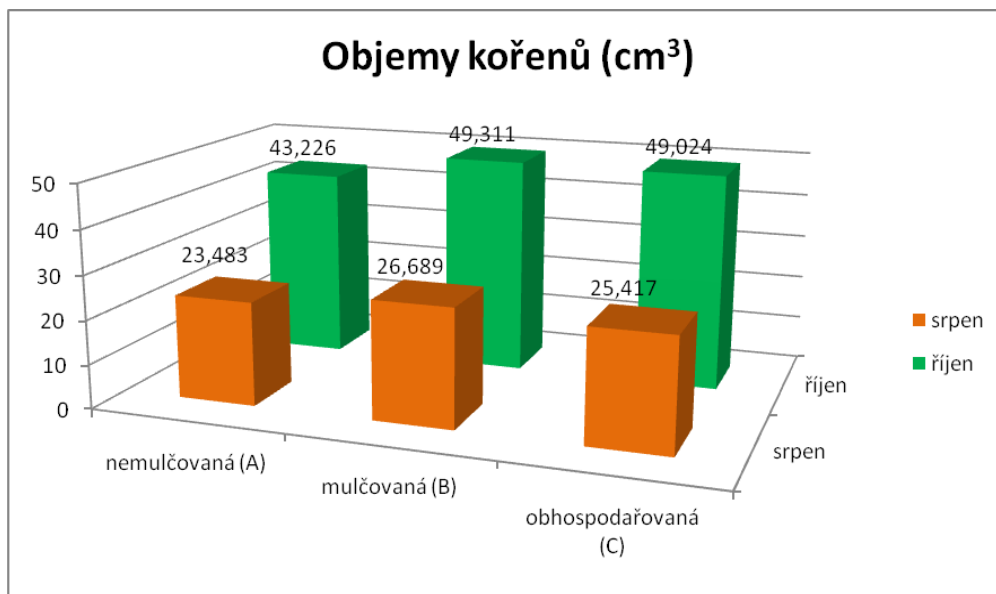
Z výsledků dosažených analýzou kořenových vzorků programem WinRHIZO Pro můžeme vidět, že nejlepší výsledků, co se týče délek kořenů, dosahovala v srpnu i říjnu plocha mulčovaná (B). Avšak toto hodnocení nelze považovat za příliš průkazné, jelikož bylo při laboratorním zkoumání mnoho kořínků přetřháno z důvodu nutného rozložení hmoty do průhledné misky pro potřeby skenování. V případě, že by se kořínky překrývaly, způsobilo by to zkreslení výsledků analýzy. Oproti tomu nejslabších výsledků dosahovala v srpnu plocha obhospodařovaná (C) a v říjnu plocha nemulčovaná (A).

Graf 8: Porovnání naskenované plochy kořenů (cm²) sledovaných lokalit ze srpnového a říjnového odběru v programu WinRHIZO Pro



Pokud jde o to, jak velkou plochu skenované kořínky zaujímaly, můžeme na grafu č. 6 vidět, že největší plochu zaujímaly v srpnu i říjnu kořínky ze zkusné plochy mulčované (B). Nejmenší plochy byly v měsíci srpnu zaznamenány u obhospodařované plochy (C) a v měsíci říjnu u plochy nemulčované (A). Stejných výsledků bylo dosaženo i u délek kořenů.

Graf 9: Porovnání naskenovaných objemů kořenů (cm³) sledovaných lokalit ze srpnového a říjnového odběru v programu WinRHIZO Pro



Největší objemy skenovaných a následně analyzovaných kořínků byly dosaženy opět na ploše mulčované (B), a to v srpnu i v říjnu. Naopak nejmenší objemy kořínků byly vyhodnoceny v obou měsících na ploše nemulčované (A). Objemy kořínků ze srpnového odběru byly na všech zkoumaných lokalitách (A, B, C) velmi vyrovnané.

5.4. Statistické testy

Z hlediska doby odběru byly zaznamenány statisticky významné rozdíly mezi srpnem a říjnem ve hmotnosti kořenové sušiny, celkové délce, ploše a objemu kořene (vše na hladině významnosti $p = 0,001$, tedy jednoznačně průkazné rozdíly), přičemž všechny tyto hodnoty byly vyšší u vzorků odebraných v říjnu. Tuto hypotézu tudíž nelze zamítnout. U specifické délky, plochy ani objemu kořene nebyly statistické rozdíly mezi srpnem a říjnem zaznamenány.

Oproti tomu z hlediska lokality nebyly zaznamenány žádné statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými lokalitami ani v jedné ze sledovaných proměnných (datum a lokalita). Určité rozdíly zde v grafech zaznamenány jsou, ovšem pouze nepatrné. Považujeme tedy tyto rozdíly za neprůkazné, ale hypotézu zcela nezamítáme.

Tyto výsledky však nelze ani v jednom z případů považovat za zcela směrodatné. Výsledky závisí na mnoha faktorech, nelze tedy říci, že se tímto výsledkem můžeme do budoucna řídit. Pro správnost a průkaznost těchto výsledků bychom museli stejný test provést vícekrát po sobě (alespoň 2-3 roky po sobě), jelikož každý rok je jiný z hlediska produkce biomasy.

Jednotlivá data ze statistických testů jsou uvedeny v příloze v tabulkách č. 1 – 18 a grafem č. 1 - 14.

5.5. Obhospodařování pastevních ploch

Od roku 2000 až do současnosti docházelo v oboře Židlov k postupnému zvyšování celkové výměry zemědělské půdy. Z výměry 198 ha v roce 2000 se postupně výměra zvýšila na současných 208 ha. Výměry trvalých travních porostů se v období těchto let pohybovali mezi 78 - 185 ha, přičemž nejnižší výměra byla zaznamenána v roce 2001 a nejvyšší v roce 2008. V roce 2011 bylo v oboře Židlov zavedeno 11 nových travnatých ploch o celkové výměře 15,7 ha. Tyto plochy se nacházejí v centru obory - bývalé tankové střelnici. Na jedné z nových travnatých ploch se nachází zkusná plocha obhospodařovaná (C) v lokalitě Kracmanov (zde nová plocha zaujímá 0,4 ha z celkových 15,7 ha). Všechny nové plochy byly vyfrézovány, vyvláčeny a v průběhu června téhož roku zmulčovány. Celkové náklady na založení nových ploch činili 43 960 Kč.

V oboře jsou pastevní plochy obhospodařovány kosením nebo mulčováním. Výsledky průzkumu ukazují, že nejvhodnějším způsobem obhospodařování pastevních ploch se jeví mulčování. Díky mulčování dochází k podpoře tvorby biomasy a nových rostlinných druhů. V oboře Židlov se mulčování používá běžně na mnoha lokalitách a zdá se, že je v této krajině tato metoda výhodná. Plochy, které v oboře nejsou mulčovány, zarostou plevelem, hromadí se stařina a zvěř o ně ztrácí zájem. Naopak mulčováním vznikají v oboře zvěřinová políčka, která poskytují dostatečné množství denní dávky pro zvěř.

Několik ploch je zde obhospodařováno kosením a následným sklizením biomasy. Nemulčovaná plocha (A) se zde kosí a sklízí, stejně jako plocha obhospodařovaná (C). Ta však byla zemědělsky využívána naposledy před 3 lety. Doba seče má v oboře podstatný vliv na jakost a množství sklizně, proto se v oboře provádí sklizeň sena z vojtěšky a trvalých travních porostů ještě před tím, než dojde ke kvetení. Tento postup zajistí ponechání vysokého obsahu bílkovin.

5.6. Ekonomické zhodnocení

Podle výsledků analýzy dat kořenových systémů a následné statistiky vychází v oboře Židlov jako nejefektivnější a nejvýhodnější způsob obhospodařování metoda mulčování. Mulčováním se vytváří přírodní hnojivo, které způsobí daný nárůst biomasy. Tím se ušetří peněžní prostředky na přihnojování pastevních ploch, jediné náklady vznikají na mulčovací stroj. Pokud bychom chtěli dosáhnout stejných hospodářských výsledků u ostatních ploch (plocha A, C) je nutné vynaložit náklady na přihnojování.

Oproti tomu výsledky z botanického složení porostu ukazují, že jednoznačně největší produkci kvalitní píce a nejvyšší úživnost vykazuje plocha obhospodařovaná (C). Z tohoto pohledu se jeví zemědělské obhospodařování ploch jako efektivnější, avšak s tím rozdílem, že je tyto plochy nutno přihnojovat, čímž se zvyšují vynaložené náklady na obhospodařování. Biomasa získaná z pastevních ploch se v oboře Židlov využívá třemi způsoby: zvěřinová políčka; sena a senážování; prodej. Největší výnosy přináší prodej sklizeného sena.

Od roku 2008 využívá obora možnost čerpání dotací na údržbu trvalých travních porostů. Využívají zde dotace v zemědělství, vztahující se na louky (B1-L). Plochy, na které se tyto dotace poskytují, jsou zde podle podmínek pro udělení dotací minimálně 2krát ročně posečeny. První seč a následné odklizení biomasy je vždy provedena do 31.7., druhá seč a odklizení biomasy do 31.10. za kalendářní rok. Některé plochy jsou zde využívány jako pastva pro lesní zvěř. Tyto dotace se nevztahují na mulčování. Dotace, které divize Mimoň jako celek pobírá, činí každoročně cca 5000 Kč/ha.

6. Diskuze

Z výsledků analýzy kořenových systémů a statistických výsledků vyplývá, že nejvhodnějším způsobem obhospodařování pastvin v oboře Židlov je metoda mulčování. Avšak z hlediska botanického složení porostu vykazovala plocha obhospodařovaná (C) nejlepší porost, co do kvality píce, tak do úživnosti. Dalo by se diskutovat, která z těchto dvou metod je tou ekonomicky i ekologicky nejvýhodnější, a která zajistí největší tvorbu kvalitní biomasy po celou vegetační dobu. Na ploše mulčované (B) byla zaznamenána větší druhová pokryvnost a vyšší výnos sušiny podzemní biomasy, ale obsahovala méně úživných druhů trav a bylin oproti ploše obhospodařované (C), na které bylo zaznamenáno velké množství úživných druhů trav a jetelovin.

POUROVÁ, SVOBODOVÁ a KRAHULEC (2010) prováděli v Krkonošském národním parku v letech 1997 – 2008 na lokalitě Sněžné Domky na třech zkusných plochách (mulčovaná, kosená, kosená a hnojená) podobný experiment, který se zabýval dlouhodobým vlivem mulčování na horskou louku. Výsledky ukázaly, že mnoha rostlinným druhům prospívalo kombinované obhospodařování (mulčování s hnojením, kosení s hnojením). Metodou mulčování bylo podporováno nejvíce rostlinných druhů v sušším a méně živném prostředí. Pokud jde o početnost druhů na plochách, jevila se metoda mulčování jako nejvhodnější. Mulčování zde podporovalo především druhy, které se vyskytují jako dominantní druhy, často na degradovaných a opuštěných loukách a potlačují ostatní rostlinné druhy. Tímto se mulčování podobá opuštění luk, jelikož se zde hromadí opad. Stejný vliv mulčování na rostlinné druhy zjistil i ŠIMEK et. al. (2001) při svém výzkumu na horské louce na Šumavě. Na botanické složení porostu nemá vliv jen způsob obhospodařování, ale i podmínky stanoviště. Důležitý je také počet mulčovacích zásahů nebo sečí za kalendářní rok. Nejvíce rostlinných druhů zde bylo podporováno na plochách, které byly často koseny či mulčovány (2 – 3 krát ročně), jelikož tyto zásahy potlačovaly vysoké a dominantní druhy a zvýhodňovaly druhy náročné na světlo a trávy. Dále experiment POUROVÉ et al. (2010) ukázal, že je potřeba porost dlouhodobě sledovat, abychom mohli vyvodit jednoznačný závěr. Každý druh může reagovat za určitých podmínek odlišně na způsob obhospodařování, i přes to výsledky tohoto 12-ti letého experimentu ukázaly, že dlouhodobé mulčování není vhodným managementem pro udržení druhově bohatých horských luk, avšak je vhodné

uplatňovat tuto metodu pouze krátkodobě, neboť takto aplikována brání náletu dřevin a udrží porost v kositelném stavu.

Podobný projekt byl uskutečněn týmem GAISLER et al. (2011) v Mníšku u Liberce, kde byl v roce 1997 založen pokus, který zjišťoval dlouhodobý vliv různých způsobů obhospodařování na mimoprodukční funkce porostu. Zde se osvědčilo mulčování na porostech s vyšším výnosem píce. Výsledky tohoto pokusu ukázaly, že mulčování 2 – 3 krát ročně má na botanické složení porostu stejný vliv jako sečení a takto obhospodařované plochy vykazují vyšší počet rostlinných druhů. Také zjistili, že mulčování jedenkrát ročně (na konci vegetace) je v těchto podmínkách nevhodné. Dále uvádějí, že obhospodařování trvalých travních porostů na našich loukách udržuje druhovou bohatost, podobně jako sečení omezuje výskyt vysokých druhů, což podporuje růst nižších konkurenčně slabších druhů rostlin. Stejně jako POUROVÁ et al. (2010), tak i GAISLER et al. (2011) uvádí, že se nedoporučuje pro údržbu trvalých travních porostů využívat metodu mulčování. Tato metoda by měla být pouze dočasným, náhradním způsobem obhospodařování.

Mulčování je v současné době hojně diskutovanou metodou obhospodařování. Mnoho odborníků se v tomto ohledu pře. Především z důvodu možných negativních vlivů (jako např. zvýšení obsahu a vyplavování nitrátů) této metody na nastávající porost a s ním spojenou biomasu. V případě, že metodu mulčování využíváme nevhodným způsobem, riskujeme zvýšení podílu plevelných druhů rostlin. Stejně tak i špatně zvolený počet sečí ovlivní kvalitu porostu. Na mulčované ploše (B), zvolené pro tuto práci, se nachází poměrně vysoký porost, který je potřeba mulčovat alespoň dvakrát za vegetační období, jinak by se v silné vrstvě mulče mohli šířit nežádoucí hlodavci a choroby.

Vzhledem k tomu, že pokus v této práci nebyl prováděn z dlouhodobého hlediska jako u experimentů v Krkonošském národním parku a v Mníšku u Liberce, nelze vyvodit jednoznačné závěry o tom, který způsob obhospodařování by byl v oboře Židlov tím nejvhodnějším. Výsledky ukazují na výhodnost jak metody mulčování, tak metody zemědělského obhospodařování, podle toho z jakého hlediska k výsledku přihlížíme. Abychom mohli tento výsledek považovat za zcela průkazný, bylo by nutné provést stejný pokus vícekrát (alespoň 3 roky po sobě). Rok 2014, ve kterém byl pokus proveden, mohl být co do produkce biomasy oproti jiným rokům nadprůměrný nebo

podprůměrný. Tento jev souvisí s mnoha dalšími faktory (sešlapávání zvěří, spásání, klimatické podmínky), které částečně tento jev ovlivňují a nelze tudíž tvrdit, že jsou všechny roky produkčně vyrovnané. GAISLER et al. (2011) uvádí, že vhodné mulčování má stejný vliv na botanické složení jako sečení, přičemž je na takto obhospodařovaných plochách zaznamenán vyšší počet rostlinných druhů. Tento výsledek se shoduje s výsledky této práce, v oboře Židlov bylo při pokusu v roce 2014 fytoocenologickým snímkováním zjištěno, že se na ploše obhospodařované mulčováním (B) nacházelo pouze o 3 rostlinné rostlin méně než na ploše zemědělsky obhospodařované (C), což je téměř srovnatelný výsledek.

Pokud jde o výsledky veškerých analyzovaných dat a statistických testů, za zmínku stojí průkaznost zjištěných výsledků. Jak jsem již uvedla, dalo by se polemizovat, zda jsou tyto výsledky zcela přesvědčující a průkazné a dá se podle nich řídit například při plánování způsobu hospodaření nebo způsobu podpory tvorby biomasy na pastevní ploše. Podle mého názoru je pro použití této hypotézy v praxi potřeba další stejné zkoumání a porovnávání dat a informací.

7. Závěr

Pokus provedený na stanovených lokalitách (A, B, C) v oboře Židlov ukázal, že vhodným způsobem podpory tvorby biomasy je z hlediska tvorby biomasy metoda mulčování, avšak v krátkodobém měřítku. Z ekonomického hlediska se tato metoda jeví jako nejvýhodnější a nejefektivnější, jelikož při mulčování vznikne na ploše souvislá vrstva zelené hmoty (mulče). Ten poté působí jako přírodní zelené hnojivo a není již třeba plochu přihnojovat jako v ostatních případech obhospodařování. Oproti tomu z hlediska kvality píce je nejvhodnějším způsobem zemědělské obhospodařování, byť je tato metoda nákladově náročnější z důvodu nutného přihnojování.

Statistické testy ukázali, že statisticky významné rozdíly, na hladině významnosti $p = 0,001$ (čili zcela průkazné výsledky), vykazovali hmotnosti kořenové sušiny, celkové délky, plochy a objemy kořenů v porovnání měsíců srpna a října. V říjnu byly hodnoty významně vyšší než v srpnu. Pokud jde o stejné zkoumání avšak v porovnání lokalit, testy nevykázali žádné statisticky významné rozdíly, avšak na zjištěných hladinách významnosti nelze tyto hypotézy zamítnout. Pokud bychom se chtěli poznatky z tohoto pokusu řídit v praxi, je nutné provést stejný pokus ještě několikrát po sobě, abychom získali průkazné výsledky.

Z dosavadních výsledků lze říci, že mulčování je v oboře Židlov vhodnou metodou obhospodařování a v budoucnu je možné této metody využívat. Je však nutné dodržovat doby a frekvence mulčování, přihlížet k podmínkám na daném stanovišti a počítat s mulčováním jako s metodou dočasnou a střídat ji s kosením.

8. Seznam použité literatury

1. Andersen, L. C. - Michelsen, A. - Jonasson, S. – Schmidt, I. K. – Mikkelsen, T. N. – Ambus, P. - Beier, C. (2010): Plant nutrient mobilization in temperate heathland responds to elevated CO₂, temperature and drought. *Plant Soil*, 2010, vol. 328, p. 381-396. ISSN: 1573-5036
2. Andert, D. - Mayer V. *Technika pro mulčování trvalých travních porostů v horských a podhorských podmínkách*. *Biom.cz* [online]. Publikováno 2010-01-04 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/technika-pro-mulcovani-trvalych-travnich-porostu-v-horskych-a-podhorskych-podminkach>>. ISSN: 1801-2655.
3. Bejček V. - Šťastný K. a kolektiv (2001): *Metody studia ekosystémů*. 1. vydání. Praha: ČZU v Praze, Fakulta Lesnická a dřevařská - Katedra ekologie, Kostelec nad Černými Lesy: Lesnická práce, 2001. 112 s. ISBN: 80-86386-19-8
4. Doležal, J. – Mašková, Z. - Francesco de Bello – Klimešová, J. – Květ, J. – Zemek, F. (2010): Efekt dlouhodobého mulčování na druhovou a funkční bohatost na živinami chudé horské louce ve střední Evropě. In *Sborník z konference Louky: biodiverzita a management, Třeboň 20.-21.3.2010*. Třeboň: 2010, 53 s., str. 9
5. Dykytová, D. a kolektiv (1989): *Metody studia ekosystémů*. 1. vydání. Praha: Academia Praha, 1989. 690 s.
6. Fiala, J. (2001): *Kvalita píce travních porostů* [online] Výzkumná stanice travních ekosystémů Liberec, VÚRV Praha.. Vystaveno 21.03.2001 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <<http://uroda.cz/kvalita-pice-travnich-porostu/>>
7. Gaisler, J. – Pavlů, V. – Mládek, J. – Hejtman, M. – Pavlů, L. (2011): *OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRAVNÍCH POROSTŮ ve vztahu k agro-environmentálním opatřením*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně, 2011. 26 s., str. 18-20, ISBN: 978-80-7427-084-0
8. Hrabě, F. (2011): Trvalé travní porosty – zakládání, obnova, využívání, pastva. *Metodické listy pro EZ*, 2011, list. 13, 2 s.
9. Hromas, J. (2007): *Chov zvěře ve volnosti a v oborách* [online] Časopis Myslivost, 2007, roč. 55 (85), č. 8. [cit. 2014-12-07]. Dostupné z: <<http://www.oms-myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2007/Srpen---2007/Chov-zvere-ve-volnosti-a-v-oborach.aspx>>
10. Kohoutek, A. - Komarek P.(2007): Vhodnost trvalého, přisetého a dočasného travního porostu pro ekologické zemědělství. In *Sborník z konference Ekologické zemědělství, 6.-7.2.2007*. 239 s. Praha: ČZU v Praze, 2007. str. 200-203. ISBN: 978-80-213-1611-9

11. Libosvár, F. – Hanzal, V. (2010): *Rostliny vhodné pro zvěř*. 1. vydání. Kostelec nad Černými Lesy: Lesnická práce, Edice Svět Myslivosti, 2010. 110 s. ISBN: 978-80-87154-47-2
12. Moravec, J. a kol (1994): *Fytcenologie*. 1. vydání. Praha: Academia Praha, 1994. 403 s. ISBN: 80-200-0457-2.
13. Mühlbachová, G. (2012). Některé aspekty vlivu stresu na výživu rostlin. In Bláha, L. – Šerá, B (ed.) *Vybrané kapitoly z fyziologie rostlin a zemědělského výzkumu (Selected topics in plant physiology and agricultural research)*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (Crop Research Institute, Prague), Ústav nanobiologie a strukturní biologie CVGZ AV ČR, v.v.i. (Institute of Nanobiology and Structural Biology GCRC AS ČR, Nové Hrady), 2012. s. 100 – 108. ISBN: 978-80-7427-087-1
14. Mühlbachová, G. – Růžek, P. (2010): Obsahy mikroelementů v půdním profilu při různých technologiích zpracování půdy. *Úroda*, 2010, roč. 58, č. 12, věd. př., str. 805-808.
15. Müller, M., Hrabě, F. (2004): Využití různých technologií přisevu travních porostů. In *konference MendelNet'04 Agro*. Brno: Ústav pícninařství, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004. 6 s.
16. Kobes, M.: Pícninařství: *Současné poznatky o hodnocení kvality píce* [online]. [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <<http://opr.zf.jcu.cz/vyuka.php?PredToView=3>>
17. Pourová, K., - Svobodová, A. - Krahulec F. (2010): Dlouhodobý vliv mulčování na horskou louku v Krkonošském národním parku (Long-term influence of mulching on the plant species composition: the experiment on grasslands in the Krkonoše National Park). *Opera Corcontica, Krkonošské práce*, roč. 2010, č. 47, s.139 – 152. ISBN: 978-80-86418-76
18. Rychnovská, M. a kolektiv (1987): *Metody studia travinných ekosystémů*. 1. vydání. Praha: Academia Praha, Československá akademie věd, 1987. 269 s.
19. Salinas-Garcia, J. R. - Macocha, J. E. – Hons, F. M. (1997): Long-term tillage and nitrogen fertilization effects on soil properties of an Alfisol under dryland corn/cotton production. *Soil and Tillage Research*, May 1997, vol. 42, p. 79-93.
20. Šarapatka B., Hejduk S., Čížková S. (2005): *TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY V EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ*. Šumperk: PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Edice Bulletin ekologického zemědělství č. 27, prosinec 2005. 24 s. ISBN: 80-903583-5-7

21. Štykar, J. (2008): *Lesnická fytoecnologie a typologie*. 1. vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně., 2008. 250 s. ISBN: 978-80-7375-144-9
22. Vaca, D. (2008): Oborní chovy v Libereckém kraji. *Svět myslivosti*, 2008, roč. 9, č. 4, s. 34 - 37
23. Veselý, P. - Skládanka, J. - Havlíček, Z. (2011): *Metodika hodnocení kvality píce travních porostů v chráněných krajinných oblastech*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011. 18 s. ISBN 978-80-7375-542-3.
24. Vojenské lesy a statky ČR, s.p. (2003): *Lesní hospodářský plán pro LHC Dolní Krupá 2004 – 2013*, I. Textová část. Taxační skupina Hořovice, vedoucí skupiny Mgr. Jiří Krivánek
25. Vojenské lesy a statky ČR, s. p. (2014) [online]. [cit. 2014-12-09]. Dostupné z: <<http://www.vls.cz/nase-cinnosti/mysl/honitby/hon.oborni>>
26. Vostoupal, B. – Gjurov, V. (2006): Řízení stimulace rozvoje kořenových systémů použitím biolageenových přípravků. In *Sborník příspěvků z konference Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění a ochraně rostlin 23.-24.11*. Brno: VÚP Troubsko, Brno, 2006. 7 s.
27. Waraich, E. A. – Rashid, A. - Saijullah. – Asraf, M. Y. - Ehsanullah (2011): Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants. *Australian Journal of Crop Science*, 2011, no. 5(6), 764-777.
28. Wolf, R. – Chroust, M. – Kokeš, O. - Lochman, J. (1976): *Naše obory*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1976. 249 s.
29. Zabloudil, F. (2008): Srnčí zvěř – její životní potřeby v současnosti. *Myslivost*, 2008, č. 3, SIEZ Brno, Ústav ochrany lesů a myslivosti, LDF, MZLU Brno, s. 50
30. Zemanová, V. (2013): *Vyhodnocení opatření zaměřených na zlepšení kvality trvalých travních porostů v oboře Velký Dub*. Diplomová práce. ČZU v Praze, fakulta lesnická a dřevařská, katedra myslivosti a lesnické zoologie, 75 s., str. 4.

9. Seznam příloh

Příloha 1: Tab.1: Výsledky statistiky - srpen

Příloha 2: Tab.2: Výsledky statistiky – říjen

Příloha 3: Tab.3: Výsledky statistiky – plocha nemulčovaná (A)

Příloha 4: Tab.4: Výsledky statistiky – plocha mulčovaná (B)

Příloha 5: Tab.5: Výsledky statistiky – plocha obhospodařovaná (C)

Příloha 6: Tab.6: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Hmotnost sušiny (g) – srpen a říjen -hypotéza $H = 16,02108$ při hladině významnosti $p = 0,0001$

Příloha 7: Tab.7: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Plocha kořenů (cm^2) – srpen a říjen -hypotéza $H = 16,69204$ při hladině významnosti $p = 0,0000$

Příloha 8: Tab.8: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Obejm kořenů (cm^3) – srpen a říjen -hypotéza $H = 19,14882$ při hladině významnosti $p = 0,0000$

Příloha 9: Tab.9: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Specifická délka kořenů – srpen a říjen - hypotéza $H = 0,6541935$ při hladině významnosti $p = 0,4186$

Příloha 10: Tab.10: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Specifická plocha kořenů – srpen a říjen - hypotéza $H = 0,0107527$ při hladině významnosti $p = 0,9174$

Příloha 11: Tab.11: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Specifický objem kořenů – srpen a říjen - hypotéza $H = 2,168172$ při hladině významnosti $p = 0,1409$

Příloha 12: Tab.12: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Hmotnost kořenů (g) – lokalita A, B, C – hypotéza $H = 2,634839$ při hladině významnosti $p = 0,2678$

Příloha 13: Tab.13: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Délka kořenů (cm) – lokalita A, B, C – hypotéza $H = 4,461935$ při hladině významnosti $p = 0,1074$

Příloha 14: Tab.14: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Plocha kořenů (cm^2) – lokalita A, B, C – hypotéza $H = 1,984516$ při hladině významnosti $p = 0,3707$

Příloha 15: Tab.15: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Objem kořenů (cm^3) – lokalita A, B, C – hypotéza $H = 0,5600000$ při hladině významnosti $p = 0,7558$

Příloha 16: Tab.16: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Specifická délka kořenů – lokalita A, B, C – hypotéza $H = 0,3432258$ při hladině významnosti $p = 0,8423$

Příloha 17: Tab.17: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Specifická plocha kořenů – lokalita A, B, C - hypotéza $H = 0,1729032$ při hladině významnosti $p = 0,9172$

Příloha 18: Tab.18: Neparametrický Kruskal-Wallisův test: Specifický objem kořenů – lokalita A, B, C - hypotéza $H = 2,601290$ při hladině významnosti $p = 0,2724$

- Příloha 19:**Graf 1: Statistika – Porovnání hmotnosti sušiny (g) v srpnu a říjnu
- Příloha 20:**Graf 2: Statistika - Porovnání délky kořenů (cm) v srpnu a říjnu
- Příloha 21:**Graf 3: Statistika - Porovnání ploch kořenů (cm²) v srpnu a říjnu
- Příloha 22:**Graf 4: Statistika - Porovnání objemu kořenů (cm³) v srpnu a říjnu
- Příloha 23:**Graf 5: Statistika – Porovnání specifické délky kořenů (cm) v srpnu a říjnu
- Příloha 24:**Graf 6: Statistika - Porovnání specifických ploch kořenů (cm²) v srpnu a říjnu
- Příloha 25:**Graf 7: Statistika - Porovnání specifického objemu kořenů (cm³) v srpnu a říjnu
- Příloha 26:**Graf 8: Statistika – Porovnání hmotnosti sušiny (g) v lokalitách A, B, C
- Příloha 27:**Graf 9: Statistika – Porovnání délky kořenů (cm) v lokalitách A, B, C
- Příloha 28:**Graf 10: Statistika - Porovnání ploch kořenů (cm²) v lokalitách A, B, C
- Příloha 29:**Graf 11: Statistika - Porovnání objemu kořenů (cm³) v lokalitách A, B, C
- Příloha 30:**Graf 12: Statistika – Porovnání specifické délky kořenů (cm) v lokalitách A, B, C
- Příloha 31:**Graf 13: Statistika - Porovnání specifických ploch kořenů (cm²) v lokalitách A, B, C
- Příloha 32:**Graf 14: Statistika - Porovnání specifického objemu kořenů (cm³) v lokalitách A, B, C

10. Přílohy

Příloha 1

	Počet vzorků	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Hmotnost sušiny (g)	15	1,723	1,779	0,899	2,634	0,517
Délka kořenů (cm)	15	4689,154	4850,498	2699,600	8517,575	1672,029
Plocha kořenů (cm ²)	15	537,808	533,168	326,261	856,258	149,397
Objem kořenů (cm ³)	15	5,039	4,750	2,979	7,682	1,337
Specifická délka	15	2901,216	2546,746	1309,168	5395,437	1161,256
Specifická plocha	15	327,201	297,903	210,523	501,420	90,952
Specifický objem	15	3,014	2,816	2,033	3,972	0,574

Příloha 2

	Počet vzorků	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Hmotnost sušiny (g)	15	2,882	2,654	1,865	4,777	0,790
Délka kořenů (cm)	15	6828,636	6569,928	5147,093	8345,438	1001,437
Plocha kořenů (cm ²)	15	889,622	872,155	631,905	1146,793	147,797
Objem kořenů (cm ³)	15	9,437	9,217	6,024	16,335	2,579
Specifická délka	15	2487,902	2590,549	1375,325	3398,949	570,832
Specifická plocha	15	320,492	312,800	182,574	419,211	61,688
Specifický objem	15	3,352	3,377	1,929	4,344	0,707

Příloha 3

	Počet vzorků	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Hmotnost sušiny (g)	10	1,999	1,995	0,899	2,713	0,619
Délka kořenů (cm)	10	5328,770	5238,945	2843,512	8193,004	1806,012
Plocha kořenů (cm ²)	10	662,821	633,520	326,261	1015,928	246,107
Objem kořenů (cm ³)	10	6,671	6,140	2,979	10,725	2,880
Specifická délka	10	2802,459	2518,471	1613,795	5395,437	1050,101
Specifická plocha	10	336,386	318,605	225,335	501,420	83,992
Specifický objem	10	3,282	3,229	2,504	4,249	0,691

Příloha 4

	Počet vzorků	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Hmotnost sušiny (g)	10	2,718	2,505	1,317	4,777	1,105
Délka kořenů (cm)	10	6715,577	6712,260	4867,178	8517,575	1354,178
Plocha kořenů (cm ²)	10	791,040	841,964	533,168	1078,730	204,172
Objem kořenů (cm ³)	10	7,600	7,459	4,438	12,825	2,737
Specifická délka	10	2767,800	2568,647	1375,325	4065,668	943,902
Specifická plocha	10	314,666	296,604	182,574	419,124	81,918
Specifický objem	10	2,917	3,160	1,929	3,695	0,636

Příloha 5

	Počet vzorků	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Hmotnost sušiny (g)	10	2,190	2,100	1,084	3,760	0,771
Délka kořenů (cm)	10	5232,339	6290,581	2699,600	7244,534	1759,915
Plocha kořenů (cm ²)	10	687,284	716,909	395,318	1146,793	243,495
Objem kořenů (cm ³)	10	7,444	7,385	3,763	16,335	3,593
Specifická délka	10	2513,418	2605,084	1309,168	3817,169	835,407
Specifická plocha	10	320,487	317,510	210,523	419,211	69,130
Specifický objem	10	3,350	3,384	2,622	4,344	0,619

Příloha 6

Depend.: Weight (g)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Weight (g) (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Date Kruskal-Wallis test: H (1, N= 30) =16,02108 p =,0001			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
srpen	101	15	136,0000	9,06667
říjen	102	15	329,0000	21,93333

Příloha 7

Depend.: SurfArea(cm ²)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; SurfArea(cm ²) (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Date Kruskal-Wallis test: H (1, N= 30) =16,69204 p =,0000			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
srpen	101	15	134,0000	8,93333
říjen	102	15	331,0000	22,06667

Příloha 8

Depend.: RootVolume(cm ³)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; RootVolume(cm ³) (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Date Kruskal-Wallis test: H (1, N= 30) =19,14882 p =,0000			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
srpen	101	15	127,0000	8,46667
říjen	102	15	338,0000	22,53333

Příloha 9

Depend.: Spec_Lenght	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Spec_Lenght (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Date Kruskal-Wallis test: H (1, N= 30) =,6541935 p =,4186			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
srpen	101	15	252,0000	16,80000
říjen	102	15	213,0000	14,20000

Příloha 10

Depend.: Spec_SurfArea	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Spec_SurfArea (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Date Kruskal-Wallis test: $H(1, N=30) = 0,0107527$ $p = 0,9174$			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
srpen	101	15	230,0000	15,33333
rijen	102	15	235,0000	15,66667

Příloha 11

Depend.: Spec_RootVolume	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Spec_RootVolume (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Date Kruskal-Wallis test: $H(1, N=30) = 2,168172$ $p = 0,1409$			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
srpen	101	15	197,0000	13,13333
rijen	102	15	268,0000	17,86667

Příloha 12

Depend.: Weight (g)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Weight (g) (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Locality Kruskal-Wallis test: $H(2, N=30) = 2,634839$ $p = 0,2678$			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	101	10	130,0000	13,00000
B	102	10	191,0000	19,10000
C	103	10	144,0000	14,40000

Příloha 13

Depend.: Length(cm)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Length(cm) (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Locality Kruskal-Wallis test: $H(2, N=30) = 4,461935$ $p = 0,1074$			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	101	10	130,0000	13,00000
B	102	10	203,0000	20,30000
C	103	10	132,0000	13,20000

Příloha 14

Depend.: SurfArea(cm2)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; SurfArea(cm2) (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Locality Kruskal-Wallis test: $H(2, N=30) = 1,984516$ $p = 0,3707$			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	101	10	138,0000	13,80000
B	102	10	187,0000	18,70000
C	103	10	140,0000	14,00000

Příloha 15

Depend.: RootVolume(cm3)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; RootVolume(cm3) (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Locality Kruskal-Wallis test: H (2, N= 30) =,5600000 p =,7558			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	101	10	142,0000	14,20000
B	102	10	171,0000	17,10000
C	103	10	152,0000	15,20000

Příloha 16

Depend.: Spec_Lenght	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Spec_Lenght (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Locality Kruskal-Wallis test: H (2, N= 30) =,3432258 p =,8423			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	101	10	159,0000	15,90000
B	102	10	164,0000	16,40000
C	103	10	142,0000	14,20000

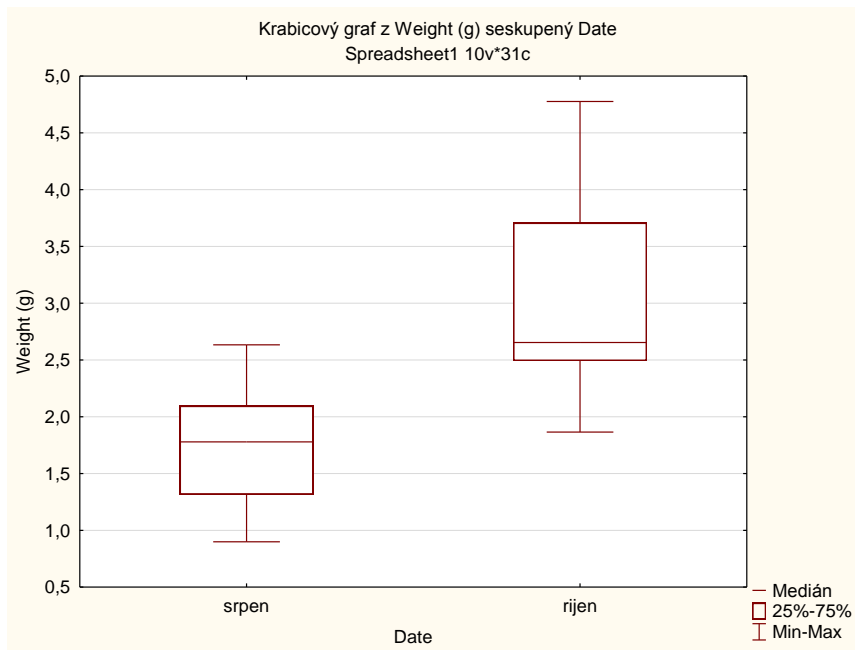
Příloha 17

Depend.: Spec_SurfArea	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Spec_SurfArea (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Locality Kruskal-Wallis test: H (2, N= 30) =,1729032 p =,9172			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	101	10	162,0000	16,20000
B	102	10	146,0000	14,60000
C	103	10	157,0000	15,70000

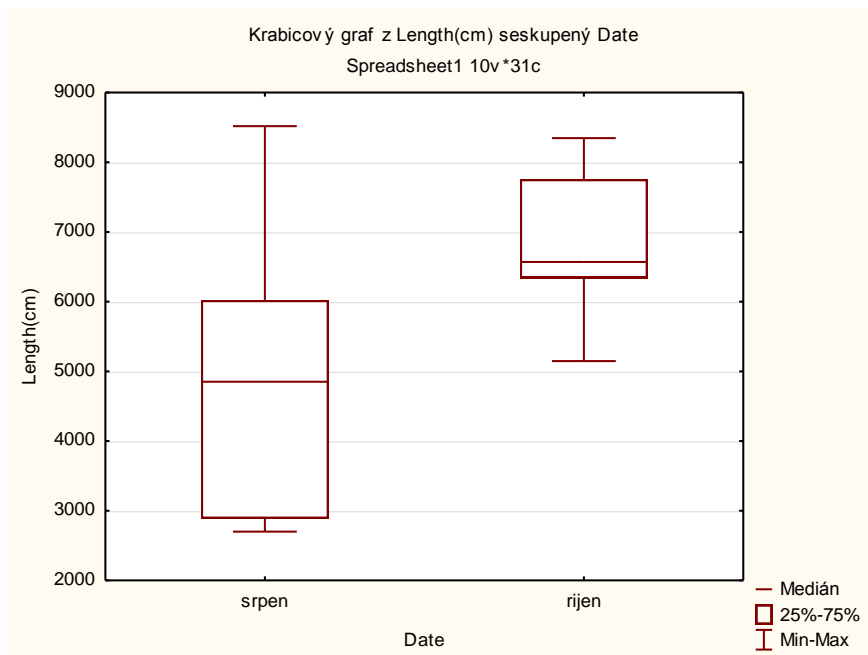
Příloha 18

Depend.: Spec_RootVolume	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Spec_RootVolume (Spreadsheet1) Independent (grouping) variable: Locality Kruskal-Wallis test: H (2, N= 30) =2,601290 p =,2724			
	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	101	10	167,0000	16,70000
B	102	10	119,0000	11,90000
C	103	10	179,0000	17,90000

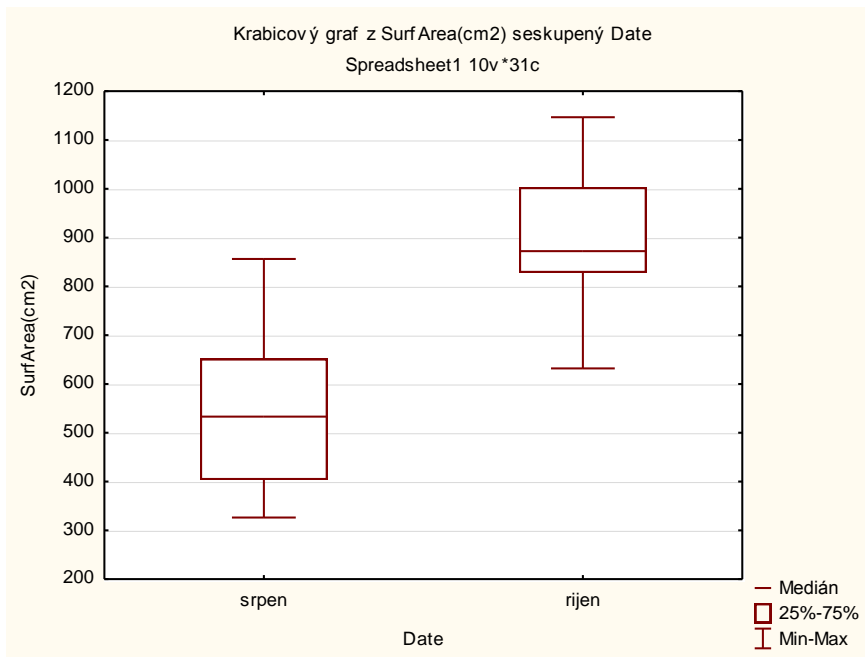
Příloha 19



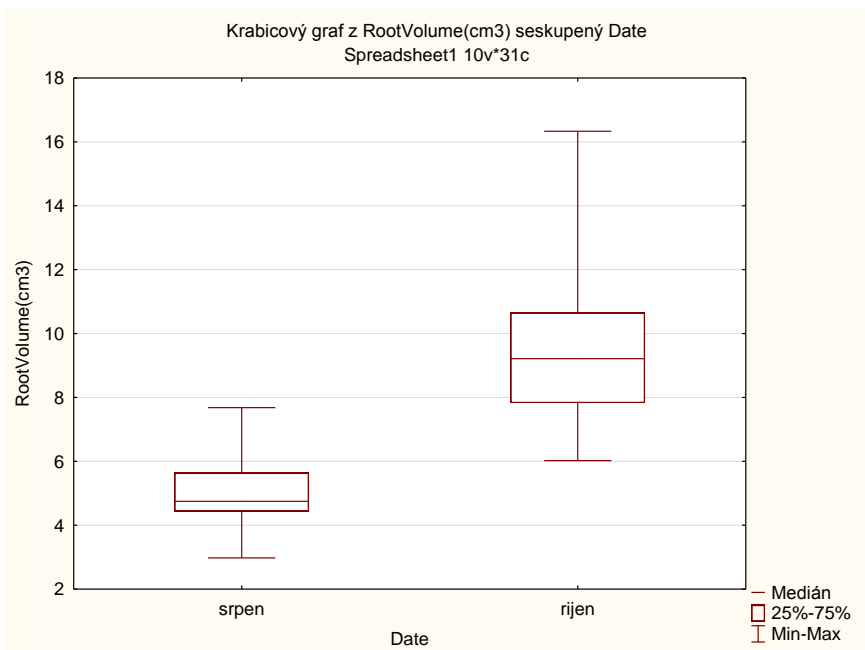
Příloha 20



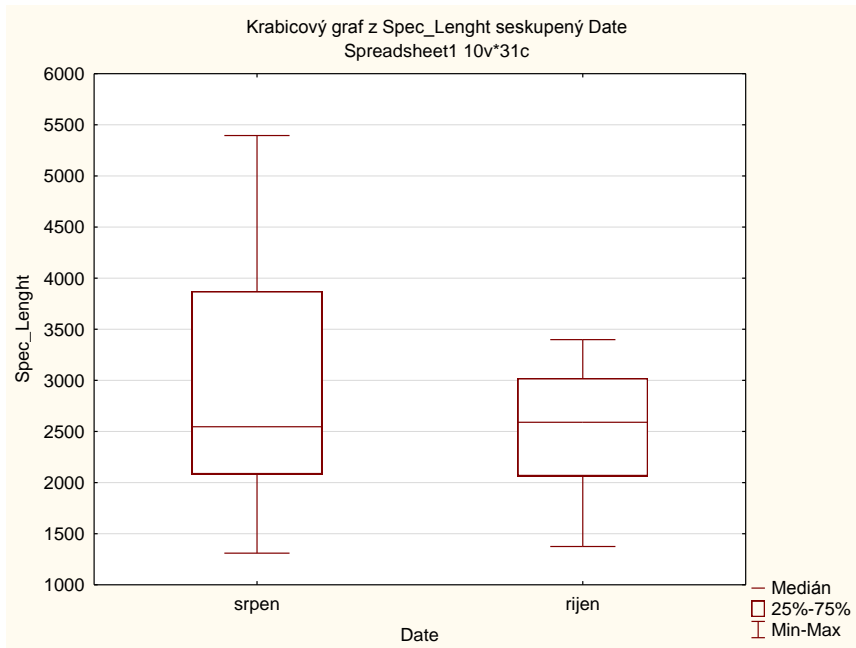
Příloha 21



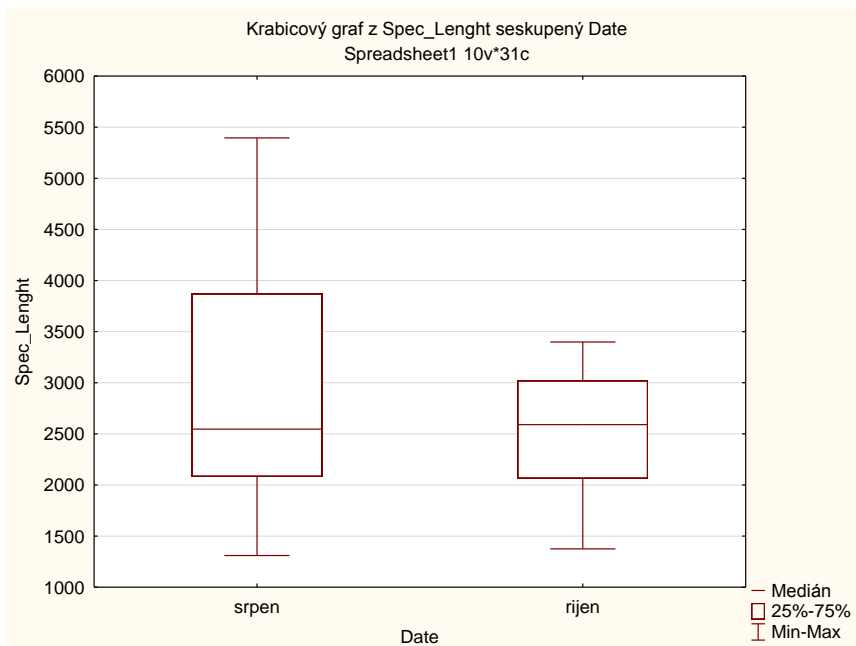
Příloha 22



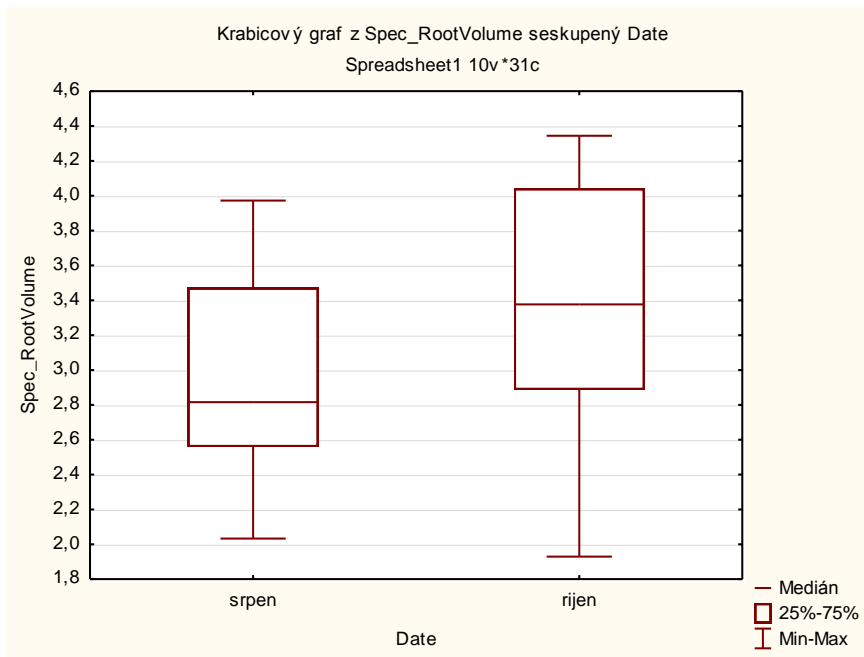
Příloha 23



Příloha 24



Příloha 25



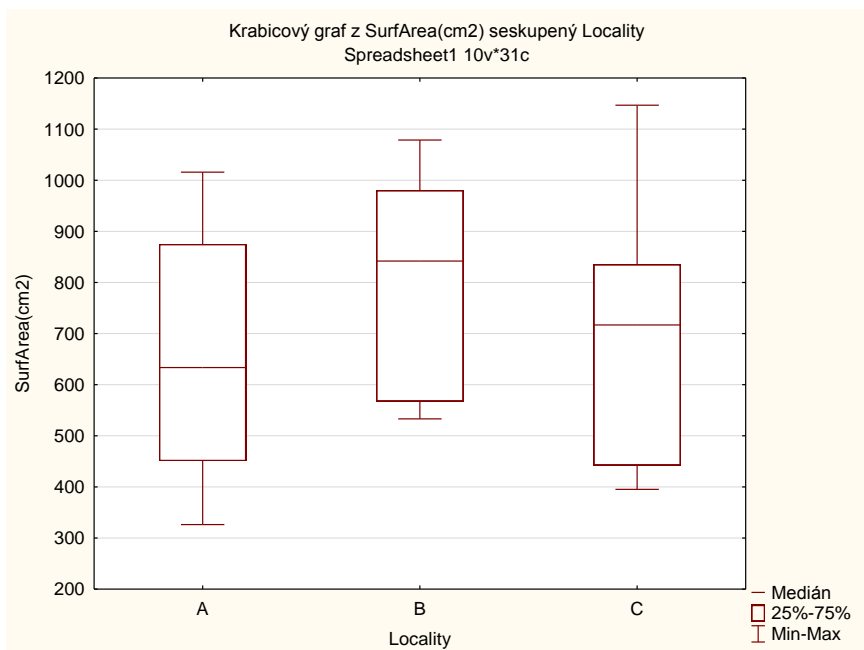
Příloha 26



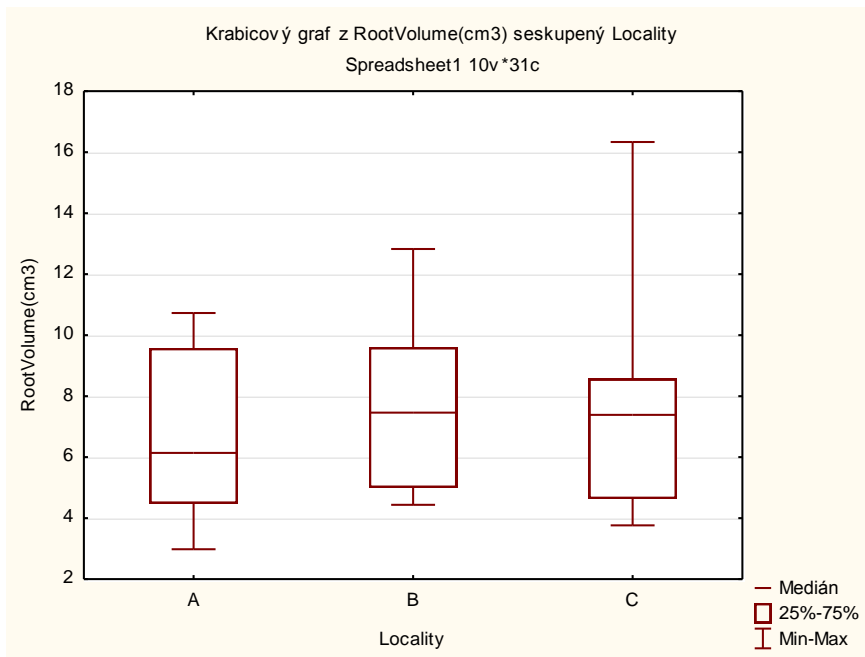
Příloha 27



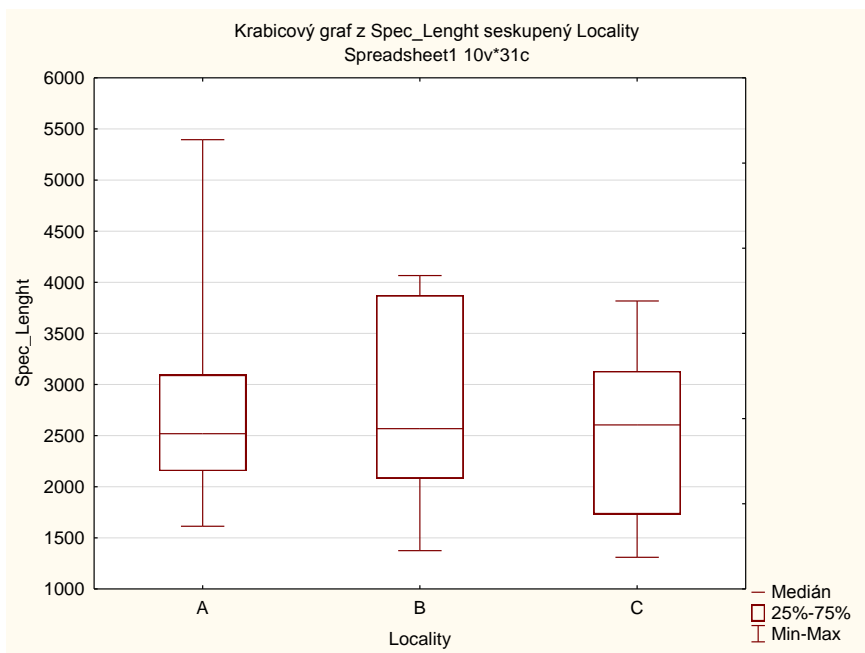
Příloha 28



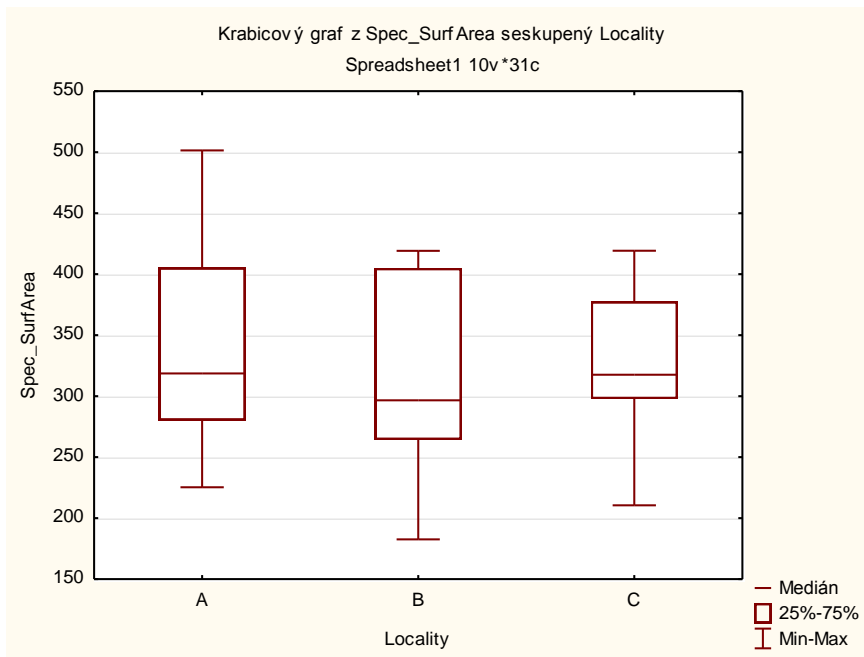
Příloha 29



Příloha 30



Příloha 31



Příloha 32

