

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



**Efektivita ochrany kultur proti okusu zvěří pomocí
ovčí vlny dvou různých plemen ovcí v modelovém
území LHC Zbytiny**

Bakalářská práce

Autor: Tomáš Kuberna

Vedoucí práce: doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tomáš Kuberna

Lesnictví

Název práce

Efektivita ochrany kultur proti okusu zvěří pomocí ovčí vlny masného plemene a plemene pro produkci vlny v modelovém území LHC Zbytina

Název anglicky

Efficiency of protection of young plantations against the game browsing with use of sheep flees from meat breed and flees breed in model study of Zbytina management-plan area

Cíle práce

1. Sumarizovat dosavadní informace o účinnosti ovčí vlny při ochraně kultur lesních dřevin.
2. Stanovit časovou (ekonomickou) náročnost aplikace ovčí vlny.
3. Zhodnotit účinnost dvou druhů ovčí vlny (od plemene chovaného k produkci vlny a masného plemene).

Metodika

V oblasti LHC Zbytiny budou na několika lokalitách aplikovány dva druhy ovčí vlny. Na každé lokalitě budou aplikovány oba druhy po jednotlivých řadách na terminální výhony stromků. Při aplikaci bude zjišťována časová náročnost aplikace vlny. Následně po zimě bude vyhodnocena účinnost obou druhů vln. Pro vyhodnocení efektivity obou druhů vln se použije test dobré shody.

Doporučený rozsah práce

45 stran včetně příloh

Klíčová slova

okus, ochrana kultur, ovčí vlna, účinnost, škody zvěří

Doporučené zdroje informací

- Gill R. M. A. & Morgan G. 2009: The effects of varying deer density on natural regeneration in woodlands in lowland Britain. *Forestry*, 83(1), 53-63.
- Hany El Kateb, Benabdellah Benabdellah, Ammer C. & Mosandl R. 2004: Reforestation with native tree species using site preparation techniques for the restoration of woodlands degraded by air pollution in the Erzgebirge, Germany. *Eur J Forest Res*, 123, 117-126.
- Heuze P., Schnitzler A. & Klein F. 2005: Is browsing the major factor of silver fir decline in the Vosges Mountains of France. *Forest Ecology and Management*, 217, 219-228.
- Hothorn T. & Müller J. 2010: Large-scale reduction of ungulate browsing by managed sport hunting. *Forest Ecology and Management*, 260, 1416-1423.
- MacDougall A. S. 2008: Herbivory, hunting, and long-term vegetation change in degraded savanna. *Biological conservation*, 141, 2174-2183.
- Palmer S. C. F. & Truscott A.-M. 2001: Seasonal habitat use and browsing by deer in Caledonian pinewoods. *Forest Ecology and Management*, 174, 149-166.
- Partl E., Szinovatz V., Reimoser F. & Schweiger-Adler J. 2002: Forest restoration and browsing impact by roe deer. *Forest Ecology and Management*, 159, 87-100.
- Pellerin M., Said S., Richard E., Hamann J.-L., Dubois-Coli C. & Hum P. 2010: Impact of deer on temperate forest vegetation and woody debris as protection of forest regeneration against browsing. *Forest Ecology and Management*, 260, 429-437.
- Scott D., Welch D. & Elston D. A. 2009: Long-term effects of leader browsing by deer on the growth of Sitka spruce (*Picea sitchensis*). *Forestry*, 82(4), 387-401.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2013

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2013

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2016

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Efektivita ochrany kultur proti okusu
zvěří pomocí ovčí vlny dvou různých plemen ovcí v modelovém území LHC Zbytiny
vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Oto Nakládala, Ph.D. a použil jen
prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.
Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle
zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na
výsledek její obhajoby.

V Praze dne

Podpis autora:

Poděkování

Rád bych poděkoval své rodině za morální podporu při psaní bakalářské práce, dále svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Otovi Nakládaloovi Ph.D. za odborné vedení při práci a přátelský přístup při konzultacích. Nakonec bych chtěl poděkovat také zaměstnancům Obecních lesů Zbytiny za pomoc a spolupráci při terénních pracích.

Abstrakt

Škody způsobené okusem zvěří na lesních kulturách jsou stále vážným problémem a ochrana proti nim je složitá a nákladná. Předkládaná bakalářská práce se zabývá jedním druhem ochrany proti těmto škodám – konkrétně ovčí vlnou. V Obecních lesích Zbytiny byly vyhodnoceny škody zvěří okusem terminálních výhonů na šesti lokalitách po zimním období 2013/2014 a 2014/2015. Na ochranu kultur byly použity dva typy potní ovčí vlny plemen východofrišská ovce a zwartbles. Vlna byla aplikována ve všech lokalitách na terminální výhony a střídavě po řadách na podzim 2013 a 2014. Hodnoceno bylo, zda je nebo není terminální výhon poškozen okusem. Cílem práce bylo sumarizovat dosavadní informace o účinnosti ovčí vlny při ochraně kultur, stanovit finanční náročnost aplikace ovčí vlny a zhodnotit účinnost dvou typů ovčí vlny. Účinnost ochrany proti okusu terminálních výhonů obou použitých typů vlny je stejná ($n=496$, $\chi^2 = 0,0046$, $p=0,9457$).

Abstract

Damage on forest young plantations by game browsing is still serious problem and the protection against it is very difficult and expensive. This Bachelor Thesis focuses on one kind of protection – concretely sheep wool. In Zbytiny forest there was evaluated damages by game browsing terminal shoots in six locations after winter seasons 2013/2014 and 2014/2015. To protect the plantations there were used two type of sheep wool of breed East Friesian sheep and breed Zwartbles. The wool was applied in all locations on terminal shoots alternately in lines in autumn 2013 and 2014. Evaluated was if the terminal shoot was damaged by game browsing or not. The purpose of this Work there was to summarize the so far existing informations about effectiveness of sheep wool in protection on yung plantations, determine the financial demands of application the sheep wool and to value the effectivity of two type of sheep wool. The effectiveness of protection against browsing terminal shoots both used types of sheep wool is the same ($n=496$, $\chi^2 = 0.0046$, $p= 0.9457$).

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Cíle práce	9
3. Charakteristika zájmové oblasti.....	9
3.1. LHC Zbytiny	9
3.2. Přírodní poměry.....	10
3.3. Soubor lesních typů 6K - kyselá smrková bučina	10
3.4. Lesnické hospodaření	11
3.5. Myslivecké hospodaření.....	11
4. Škody způsobené zvěří v lesním hospodářství.....	11
5. Hlavní škody způsobené spárkatou zvěří.....	15
5.1. Loupání	15
5.2. Ohryz.....	15
5.3. Vytloukání a otloukání	16
5.4. Okus.....	16
6. Spárkatá zvěř v oblasti LHC Zbytiny	18
6.1. Jelen lesní.....	18
6.2. Srnec obecný.....	19
7. Ochrana proti okusu	21
7.1. Chemická ochrana	22
7.2. Biologická ochrana.....	23
7.3. Mechanická ochrana.....	23
7.4. Biotechnická ochrana	25
7.5. Technologická ochrana.....	25
8. Použitý přípravek - ovčí vlna	26
9. Plemena ovcí, jejichž vlna byla použita.....	27
9.1. Východofříská.....	27

9.2. Zwartbles	29
10. Metodika	30
10.1. Umístění lokalit	30
10.2. Popis lokalit	30
10.3. Aplikace ovčí vlny	31
10.4. Vyhodnocování škod	33
10.5. Finanční náročnost.....	33
10.6. Porovnání účinnosti typů ovčí vlny mezi sebou	34
11. Výsledky	35
11.1. Stav počasí v LHC Zbytiny	35
11.2. Finanční náročnost aplikace ovčí vlny	35
11.3. Účinnost ovčí vlny	36
11.4. Porovnání účinností dvou typů ovčí vlny mezi sebou	38
12. Diskuze	40
13. Závěr	41
14. Doporučení pro praxi.....	42
15. Použitá literatura	42
16. Přílohy	46

1. Úvod

V lesním hospodářství jsou škody způsobované zvěří stále velkým problémem. Nejvýznamnější škody tvoří vytloukání, okus terminálních a bočních výhonů, zimní ohryz a loupání kůry (Jelínek, 2007). Ochrana proti těmto škodám je často velmi složitá a finančně i časově náročná (Švarc a kol., 1981). Lesníci se dnes proto snaží používat levnější a jednodušší, ale zároveň dostatečně účinné prostředky ochrany, než jsou například oplocenky nebo plastové chrániče. Jedním takovým způsobem ochrany proti okusu terminálních výhonů stromků je ochrana ovčí vlnou.

Ovčí vlna se zdá být levná, její aplikace jednoduchá a zároveň dostatečně účinná při ochraně terminálních výhonů. Ochrana ovčí vlnou je známá již delší dobu, ale až v posledních letech se začíná používat častěji (Zabloudil, Korhon, 2005). Tento stav pravděpodobně umožnily velmi nízké výkupní ceny a problematický přímý prodej ovčí vlny hlavně u menších chovů (Horák a kol., 2012). Ovčí vlny však existuje mnoho typů s rozdílnými vlastnostmi, které ovlivňuje hlavně plemenná příslušnost jednotlivých ovcí (Horák a kol., 2012). Tato práce se proto zabývá tím, zda bude rozdíl v účinnosti při ochraně proti okusu terminálních výhonů mezi vlnami dvou různých plemen ovcí, které se u nás běžně chovají.

2. Cíle práce

- Sumarizovat dosavadní informace o účinnosti ovčí vlny při ochraně kultur lesních dřevin.
- Stanovit časovou (ekonomickou) náročnost aplikace ovčí vlny.
- Zhodnotit účinnost dvou druhů ovčí vlny (od plemene chovaného k produkci vlny a masného plemene).

3. Charakteristika zájmové oblasti

3.1. LHC Zbytiny

Vlastníkem lesa je Obec Zbytiny. Lesní majetek, jehož celková plocha je 1217,41 ha obklopuje obec Zbytiny do 5km. Výškové poměry jsou definovány nejnižším bodem cca 750 m.n.m., kde řeka Blanice křížuje státní silnici z Prachatic do Volar a nejvyšším bodem s nadmořskou výškou cca 1000 m. Celý majetek se nachází v přírodní lesní oblasti 13 – Šumava. Území lesního majetku je prakticky vymezeno lesním vegetačním stupněm

smrkobukovým (75 % plochy) a převažujícím souborem lesních typů 6K (52 % plochy). Zhruba polovina lesního majetku leží uvnitř CHKO Šumava. Hranici CHKO Šumava tvoří státní silnice z Křišťanova do Blažejovic a směrem na Prachatice. Při JZ okraji LHC probíhá hranice 1. zóny CHKO. Lesy se nachází v povodí řeky Blanice, na níž se realizuje záchranný program perlorodky říční a je zde vyhlášena NPP Blanice (Anonymus, 2015a).

3.2. Přírodní poměry

Oblast kolem Zbytin patří do chladné klimatické oblasti CH7. Průměrné roční srážky se pohybují kolem 800 mm a průměrné roční teploty kolem 7 °C (<http://www.pocasi-volary.cz/archiv.htm>). Hydrologicky patří do povodí Blanice (Otava, Vltava, Labe) a úmoří Severního moře (<http://portal.chmi.cz/>). Geologicky patří do šumavského moldanubika, proto podklad tvoří převážně metamorfované horniny, prostoupené vyvřelinami (<http://www.geologicke-mapy.cz/>). Půdní pokryv tvoří převážně kambizemě a kryptopodzoly (<http://mapy.geology.cz/pudy/>). Podle fyto geografického členění oblasti Českomoravské mezofytikum – okres 37g (<http://www.ms-cbs.cz/>).

3.3. Soubor lesních typů 6K - kyselá smrková bučina

Kyselé řada K a nejrozšířenější kategorií lesních stanovišť v ČR. Půdy jsou někdy jen částečně vyvinuté, humusovou formou je surový moder až surový humus. Funkce lesa je produkční a bonita dřevin je průměrná až podprůměrná. Ekologické účinky porostů jsou infiltrační. Hospodářsky významná je velmi dobrá přirozená obnova smrku ztepilého ve 4.-7. lvs. Kyselá smrková bučina 6K je rozšířená na chudším podloží vrchovin a nižších horských stupních od 650 (na pískovci od 500) do 900 m n. m. Nacházíme ji na různých svazích, na méně zvlněných plošinách nebo hřbetech, v údolních dnech a pískovcové oblasti. Půda je zde čerstvě vlhká a středně hluboká. Půdní typ je nejčastěji kryptopodzol modální a oligotrofní. Mezi významné rostlinné druhy patří například *Arnica Montana*, *Luzula pilosa*, *Bazzania trilobita*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Calluna vulgaris*, *Polytrichum formosum*, *Carex pilulifera*, *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris carthusiana*, *Galium saxatile*. Přirozenou dřevinnou skladbu pro tento soubor tvoří smrk ztepilý (*Picea abies*) 40 %, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 40 % a jedle bělokorá (*Abies alba*). Porosty jsou středně ohrožené sněhem a větrem (Viewegh, 1999).

3.4. Lesnické hospodaření

Nejvíce plošně zastoupenou dřevinou je smrk, který zaujímá 57,76 %, dále borovice, která zaujímá 31,40 %, bříza 2,71 %, olše 2,87 %, buk 2,48 % a jedle 1,39 %. Ostatní dřeviny jsou zastoupeny pod 1 %. Zcela v převaze jsou tedy jehličnaté dřeviny se zastoupením přes 91 %. Ze složení věkových stupňů je patrné, že 1. věkový stupeň nedosahuje ani 40% normální výměry, taktéž 2. až 4. stupeň jsou podnormální. Naopak věkové stupně 5. až 10. (kromě 8. a 10.) jsou nadnormální. Celková zásoba činí 362 212 m³, z toho jehličnatá 344 408 m³ a listnatá 17 804 m³. Průměrná zásoba na 1ha je 297 m³. Běžný přírůst činí 9 960 m³ a průměrný mýtní přírůst 5 399m³ ročně. Průměrné obmýtí je 112 roků.

Ze škodlivých činitelů se nejvíce projevují škody suchem a buřením na kulturách, dále pak okus srnčí zvěří a loupání zvěří jelení (Anonymus, 2015a).

3.5. Myslivecké hospodaření

Na území LHC Zbytiny se nachází několik honiteb. Největší plochu zabírá honitba Obecní lesy Zbytiny (<http://www.uhul.cz/>). Tato honitba zaujímá plochu 1512 ha, z toho je 894 ha lesní půdy, 511 ha zemědělské půdy, 106 ha ostatní plochy a 1 ha vodní plochy. V honitbě žije hlavně jelen evropský (*Cervus elaphus*) srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a prase divoké (*Sus scrofa*). Dále se zde vyskytuje např. zajíc polní (*Lepus europaeus*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*) atd. Normované stavy spárkaté zvěře nejvíce škodící okusem jsou zde pro jelena evropského 9 ks na 800 ha a srnce obecného 48 ks na 1418 ha. Odlov této zvěře (k 31.3.2015) byl proveden u jelena evropského v počtu 32 ks (8ks jelen, 10ks laň, 14ks kolouch) a u srnce obecného v počtu 8ks (7ks srnec, 1ks srnče). Jarní kmenové stavy této zvěře (k 31.3.2015) byly u jelena evropského 36 ks (8 ks jelen, 20 ks laň, 8ks kolouch) a u srnce obecného 52 ks (20 ks srnec, 18 ks srna, 14 ks srnče). Pro příkrmování zvěře je zde zřízeno 15 slanisek, 15 krmelců a 10 napajedel (Anonymus, 2015b).

4. Škody způsobené zvěří v lesním hospodářství

V Česku jsou škody zvěří na lesních kulturách tíživým problémem. Hlavní příčinou jejich vzestupu byla změna přirozeného prostředí zvěře (Říbal, Hanuš, 1966). Novák (2010) uvádí, že se relativně vyvážený stav mezi zvěří a lesem začal měnit na základě industrializace společnosti a požadavku lidí na specializované hospodářské dřeviny a

sortimenty. Vznik rozsáhlých monokulturních porostů změnil a zmenšil výživový potenciál krajiny. Dále zde působí tlak turistů, který ruší a stresuje zvěř, a ta se začne stahovat zejména do mladých nepřehledných porostů, kde může způsobovat škody.

Stupeň škod způsobených zvěří v lesním hospodářství a zemědělství je považován za měřítko dosaženého souladu zájmů hlavních výrobních odvětví, která se na ploše honitby setkávají a vzájemně ovlivňují, tj. myslivost, lesní hospodářství a zemědělství (Švarc a kol., 1981).

V lesním hospodářství je poškozování zvěří charakterizováno Pfeffer a kol. (1961) jako fyziologická újma, tj. každé porušení zdárného vývoje dřeviny, popřípadě porostu, mající za následek snížení produkce nebo její jakosti. Škodu lze definovat jako zmenšení užité hodnoty.

Velikost škody se vyjadřuje v objemu poškozeného dřeva nebo ve velikosti plochy poškozených porostů. Škody způsobené zvěří především na lesních kulturách souvisejí převážně s jejími skutečnými stavy na dané ploše a množstvím dostupné potravy. Ekologicky únosné stavy zvěře jsou takové stavy zvěře, při kterých zvěř nezpůsobí výši škod více než 10 % nezajištěných kultur nebo přirozené obnovy a dále více než 0,1 % výměry lesa při postižení ohryzem a loupáním (Jelínek, 2007).

Škody na lesním porostu se dělí na biotické a abiotické. Pokud se ale zabýváme škodami zvěří, je důležité znát stupeň poškození. Lesnická praxe rozlišuje v zásadě dva stupně škod, a to poškození a zničení. Škodám působeným zvěří předcházíme ochranou ohroženého objektu nebo jim zabraňujeme obranou proti škůdci (Švarc a kol., 1981).

Ochrana (prevence) je definována jako omezování možnosti škodlivého působení klimatických činitelů, živočišných a houbových škůdců, zvláště při jejich přemnožení, a dále pak při škodlivé činnosti člověka. Obrana má lokalizovat působení škodlivých činitelů na určité místo, nebo vhodnými prostředky ničit vyskytnutého škůdce (Pfeffer a kol., 1961). U ochrany se uplatňují opatření hospodářská (pěstební, těžební a zařizovací zásahy) a právní (ochrana před člověkem a účinky jeho zařízení). Proti abiotickým škodlivým činitelům a člověku převládá ochrana, proti živočišným škůdcům pak obrana (Švarc a kol., 1981).

Za únosné poškození lesních porostů spárkatou zvěří okusem, ohryzem, loupáním či vytloukáním, se mohou považovat dřeviny, které budou odstraněny během probírek či prořezávek. Okus bočních výhonů, při kterém nedochází k poškození terminálního výhonu by také neměl být považován za škodu (Jelínek, 2007). Tento okus je již pro vývoj

stromku méně škodlivý, neboť někdy má dokonce za následek zvýšení výškového přírůstu (Švarc a kol., 1981).

Za poškozený porost musíme označit ten, který odrostl do mýtního věku, a jsou na něm znatelné známky poškození zvěří. U uměle založených kultur nebo přirozeného náletu nesmí být zbytečně prodlužována doba zalesnění či zajištění kvůli možnému poškození zvěří. Dále pak nesmí docházet k samovolnému ochuzování druhové skladby v rámci celého porostu nebo k tomu, aby se mimoprodukční dřeviny nemohly dále rozšiřovat vlivem velkého tlaku zvěře (Jelínek, 2007).

Zvěř sice působí škody na lesním porostu, ale odpovědnost za ně nese vždy člověk (Vodňanský, 2008). Existuje názorová různost řešení problému škod způsobených zvěří, vyplývá to ze střetu dvou zájmů. Mysliveckého hospodaření, kde je prioritou chov zvěře, a lesnického hospodaření, jehož cílem je zdravý les. Zvěř do lesa neodmyslitelně patří, ale absence predátorů a chybějící přirozená regulace početních stavů zvěře způsobuje vysoké škody na porostech, které se promítají do ekonomiky hospodaření (Civín, 2009).

Glose (1996) upozorňuje, že v případech škod způsobovaných zvěří se často poukazuje na její nadměrně vysoké stavy a jako jediná možnost řešení je její snížení na co nejmenší počet. V první řadě bychom měli znát přesné počty zvěře, která se vyskytuje v honitbách. Bohužel přesné sčítání zvěře je v reálných podmínkách nemožné (Vala, 2011). Často se tak stává, že se využívá pouze jedna metoda, která sama o sobě není dostatečná, proto by se měly metody sčítání kombinovat (Palmer, Truescott, 2002). Kromě toho je nutná dobrá zkušenost lidí provádějících sčítání, vhodná roční doba a dobrý stav počasí v průběhu sčítání (Vala, 2011). Nesmí se stát, že stavy zvěře jsou podhodnoceny, čímž vzniká nadměrný přírůst zvěře vlivem nedostačujícího odlovu na dané lokalitě, kde zvěř potom působí velké škody na lesních porostech. To vede v následujících letech k několikanásobnému překročení normovaných stavů a tím i zvýšení odlovu (Vala, 2009).

Myslivecké hospodaření ovlivňují početní stavy zvěře. Myslivecká společnost by si měla uvědomit, že o zvěř nepečuje jen proto, aby měla co největší kvalitu trofeje (Jelínek, 2007), ale hlavně že nahrazuje velké predátory, kteří v naší přírodě dnes chybí (Heuze a kol., 2005). Proto by nemělo docházet k zašetržování jednoho druhu pohlaví vůči druhému, ale měli bychom se snažit o přirozený poměr pohlaví, abychom zamezili rozpadu sociálních struktury zvěře (Jelínek, 2007).

Způsob lovu též hraje velkou roli při zmírňování škod zvěří. Lov by se měl především provádět na lokalitách, které chceme před poškozováním zvěře chránit a které jsou v lesním hospodaření nejdůležitější (Vodňanský, 2008). Snažíme se tak docílit stavu

běžnému v divoké přírodě, kdy se spárkatá zvěř nezdržuje v lokalitách, o kterých ví, že by mohla být snadnou kořistí pro predátory. I když je na této lokalitě větší potravní nabídka než v jiných částech území, které obývá (Heuze, a kol., 2005). Pokud ovšem dojde k překročení normovaných stavů zvěře, kdy škody na porostech jsou neúnosné, je nutné přikročit k intenzivnímu a neselektivnímu odlovu do doby než zvěř bude na normovaných stavech a škody zvěří na únosných hodnotách (Glose, 1996).

Podle Zabloudila (2007) je nutné znát přirozené množství biomasy poskytované prostředím, abychom mohli celoročně zajistit chované množství zvěře v honitbě. Po odečtení spotřeby biomasy zvěří lze při normálních klimatických podmínkách včas provádět opatření nejen ve výživě, ale i při ochraně založených porostů (Zabloudil, 2007). Zvěř má během průběhu roku na rozdílných lokalitách výskytu různé potravní nároky (Nečas, 1975). Není proto možné na každém území používat dřívější stereotypní pravidla příkrmování zvěře, která jsou často v dnešní době odbornou veřejností považována za mylná. Je tedy nutné stále zjišťovat o zvěři na daném území její potravní nároky a potřeby během roku, aby byly uspokojeny zvláště po její fyziologické stránce (Vala, 2009).

Nutné je příkrmovat zvěř především v zimním období. Základními předpoklady úspěšného zimního příkrmování je jeho pravidelnost a plynulost, vhodný začátek a konec, správné složení a množství krmných dávek (Švarc a kol., 1981). V zimním období není možno předkládat zvěři pouze objemové krmivo ve formě sena a krmivo jadrné. Často se zapomíná hlavně na dřevnaté doplňkové formy potravy. Jedná se o kůry, pupeny, výhony dřevin, prýty, a také kořínky různých dřevnatých druhů. V této potravě zvěř přijímá fosfor, vápník, stopové prvky, cukry, třísloviny a vodu. Při nedostatku této potravní složky se zvěř často uchyluje do mladých porostů, kde pak vznikají velké škody okusem či ohryzem (Zabloudil, 2007).

Vhodným opatřením proti škodám zvěří je dostatečný počet příkrmovacích zařízení umístěných v klidových zónách daleko od porostů, které chceme ochránit. Důležitá je hustota těchto zařízení, aby se i slabší kusy dostaly k potravě stejnou měrou jako kusy dominantní. Není vhodné příkrmovat formou "vysypaných hromad", kdy v krátkém čase předkládaná potrava zplesniví a zvěř po jejím požití trpí trávicími problémy, kdy je snižováno pH v její trávicí soustavě. Aby se zvěř s tímto problémem vyrovnala, je nucena konzumovat potravu, ve které je obsaženo velké množství tříslovin (Kurka, 2015).

Dalším vlivem, který ovlivňuje výši škod na porostech je i neřízená turistika. Soustavně zneklidňovaná zvěř se obvykle soustřeďuje do větších tlup, vyhledává klidná místa v honitbách a na těchto místech, kde dochází k jejímu soustřeďování, vznikají

vysoké škody na lesních porostech. Vzhledem k tomu je nutné v honitbách zajišťovat dostatek klidových ploch (Jelínek, 2007).

5. Hlavní škody způsobené spárkatou zvěří

Největší a nejrozsáhlejší škody v lesních porostech způsobuje zvěř spárkatá, hlavně zvěř jelení a srnčí. Mufloní zvěř škodí méně, přibližně jako daňčí zvěř. (Forst a kol., 1985). Švestka a kol. (1998) však tvrdí, že škody, které způsobí muflon, rostou a dnes již dosahují podobných velikostí jako škody způsobené jelení zvěří.

5.1. Loupání

Jako loupání označujeme sloupnutí kůry a lýka na starších stromech. K loupání dochází ve vegetačním období, kdy zvěř nakousne kůru a trhnutím hlavy ji odloupne a pozře. Sloupnutím kůry se obnaží běl často na velké ploše kmene a vznikají tak následné škody (Forst a kol., 1985). Ve vegetačním období hrozí i vyšší riziko infekce oslabeného stromu dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem. Z toho hlediska je nutné každé poškození co nejdříve po zjištění ošetřit. Značný je i podíl loupání na kořenových náběžích. Na některých lokalitách bývá často větší než loupání na kmenech (Jelínek, 2007). Loupání je nejčastěji způsobeno nedostatkem nějakých stopových látek v potravě. Zvěř podstatně více decimuje porosty, ve kterých nečinně stojí, např. okolo krmelců, v současné době mohou být příčinou i vysoké stavy zvěře v určitých oblastech (Forst a kol., 1985).

5.2. Ohryz

Ohryz je poškození kůry mimo vegetační období, při kterém je kůra skousávaná řezáky po malých částech, jelikož ve vodivých pletivech chybí míza, tudíž kůra s lýkem nejde sloupnout v celých pásech. Zimní ohryz kůry mává všeobecně menší rozsah, protože kambium při něm nebývá poškozeno, a jeho následky nejsou tak vážné jako u loupání letního (Jelínek 2007). Listnáče obecně reagují na tato poranění způsobená zvěří lépe, největší škody tak představuje ohryz a loupání jehličnanů, především smrku, což je asi pochopitelné vzhledem k jeho zastoupení v našich lesích. Poškozování obvykle probíhá jen do doby, než strom vytvoří hrubou borku (Švestka a kol., 1998).

5.3. Vytloukání a otloukání

Vytloukání se samci parohaté zvěře zbavují odumřelé kůže (tzv. lýčí), které obalovalo rostoucí parohy (Červený a kol., 2004). Škody vytloukáním působené parohatou zvěří na kmíncích a slabších kmenech jsou nápadné, ale rozsahem jsou mnohem menší (Švestka a kol., 1998). Otloukáním mladých stromků a křovin si především srnci označují své teritorium. Z hlediska škod srnčí zvěří na lesních kulturách je významné především otloukání kmínků, které je nejvíce soustředěno na vtoušené dřeviny, které velice často mají funkci jako meliorační a zpevňující. Tato činnost v souvislosti s teritoriální aktivitou srnců vrcholí v květnu a červnu (Pintíř, Tuma, 2002).

5.4. Okus

Okusem se budu zabývat podrobněji, protože ochrana proti tomuto poškození je jedno z hlavních témat této práce.

Zvěř škodí na lese okusem letorostů, pupenů, jehlic nebo listů sazenic a semenáčků

lesních dřevin v lesních kulturách a nárostech (Švestka a kol., 1998). Okusem jsou poškozovány z listnáčů nejvíce buky, duby, lípy a javory, z jehličnanů pak jedle, smrk a borovice lesní. Okusem jsou postiženy konce postranních výhonů a také terminální výhon (Forst a kol., 1985).

Mladé stromky jsou citelně poškozeny zvláště při okusu terminálního výhonu. Tím dochází k znetvoření koruny stromku, zejména nasadí-li stromek po poškození několik náhradních terminálních prýtů. Toto nebezpečí trvá, než stromek odroste do té míry, že se jeho vrchol dostane mimo dosah zubů zvěře. Jakmile se terminální výhon dostane mimo dosah zubů zvěře, okusuje zvěř postranní letorosty. Tento okus je ale méně škodlivý (Švarc a kol., 1981). Podle Čermáka (2006) však okus postranních větví může zesilovat vliv okusu terminálu, nebo dokonce ovlivnit výškový růst více než terminální okus. Jednorázový okus bočních větví nemá většinou na výškový přírůst znatelný dopad a o výsledném efektu na růst tak rozhoduje hlavně četnost opakovaní okusu.

Spárkatá zvěř dává v letním období přednost listnatým dřevinám. Listy, případně narašené pupeny jsou pro zvěř chutnější a stravitelnější než jehlice jehličnatých dřevin. Zvěř si nevybírá jen na základě toho, jakého rodu je dřevina, ale rozhodující roli může hrát i druh nebo dokonce i typ variety dřeviny (Gill, 1992). Poškození jednotlivých druhů dřevin zvěří se většinou znatelně liší, takže okus má často výrazně selektivní charakter. Mezi faktory ovlivňujícími vyhledávanost dřeviny zvěří patří druhová skladba nárostů, kdy jsou více vyhledávány dřeviny, které jsou v kombinaci s méně potravně atraktivními

dřevinami, a vzácnost dřeviny ve smyslu jejího procentuálního zastoupení (Čermák, 2008).

V zimním období přechází spárkatá zvěř k okusu jehličnatých dřevin, nemá totiž jinou možnost výběru (Gill, 1992). Homolka (1995) uvádí, že v zimním období má významný vliv na intenzitu poškození dřevin výška sněhové pokrývky. Sníh omezuje přístup k potravě a zároveň omezuje prostorovou aktivitu zvěře, kdy je z hlediska energetické bilance výhodnější méně kvalitní potrava, kterou získá s vynaložením minima energie.

Se zvyšující se početností zvěře se snižuje selektivita přijímaných potravních složek a zvěř konzumuje druhy dřevin, které při nižších populačních hustotách opomíjí (Homolka, 1995). Spolu s početností zvěře také hraje roli snižování únosnosti prostředí např. v důsledku způsobu lesnického hospodaření. V tomto smyslu se jedná zejména o nárůst poškození zvěří v souvislosti s pěstováním smrkových monokultur (Čermák, 2006).

Dřeviny, které byly v minulosti okusovány zvěří, jsou znovu často vyhledávány k dalšímu okusu (Gill, 1992). Kvůli opakovanému okusu dochází k zpoždování nejen přirozené obnovy a prodloužení obnovní doby, ale vzhledem k tomu, že okus má často selektivní charakter, může tedy dojít i k výrazným změnám dřevinné skladby (Čermák, 2008).

Okus je prováděn v rámci plošného umístění v porostu zcela náhodně, zvěř okusuje jedince jednotlivě i více jedinců vedle sebe (Gill, 1992). Ovšem podle Heuze a kol. (2005) při výši škod hraje velikou roli také expozice celého porostu k různým světovým stranám. Nejvíce jsou poškozovány porosty orientované k jihu. V těchto porostech dochází v zimním období k většímu oslunění, a tím ke snížení sněhové pokrývky. Zvěř pak tyto lokality vyhledává za účelem ušetření energie, protože zde na pohyb a termoregulaci těla vydává méně energie než v ostatních chladnějších lokalitách. Důležitá je i dostupnost potravy, kdy je s chybějícím sněhem potrava dostupnější.

Je tedy nutné si uvědomit, že pokud jsou na porostech pouze v malé škody, je to pro tento porost přínosem. Zvěř může často přenášet semena dřevin na své srsti, nebo v trávicím traktu, která se do těchto porostů za normálních okolností nedostanou. Při vylučování výkalů přispívá k hnojení porostu a často má zásluhu na intenzivním samozředování porostu vzniklého přirozenou obnovou. (Pellerin a kol., 2010). Naopak porosty, které byly v minulosti vystaveny intenzivnímu poškození, mají většinou menší průměrnou výšku, menší průměrnou tloušťku a kmeny jsou často rozdvojeny nebo

vytvářejí tzv. "bajonet", naproti stejným porostům s poškozením minimálním (Scott a kol., 2009).

6. Spárkatá zvěř v oblasti LHC Zbytiny

Z druhů spárkaté zvěře, které se v této oblasti nacházejí, jsou nejvýznamnější jelen lesní (*Cervus elaphus*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*). Mufloní zvěř (*Ovis musimon*) se v této oblasti podle zdejších myslivců vyskytovala přibližně do roku 2002, kdy byla vytlačena rysem ostrovidem (*Lynx lynx*) a dnes se zde již nevyskytuje. Nově se zde naopak v roce 2015 začal objevovat v počtu několika kusů jelen sika (*Cervus nippon*), což potvrzují fotky z fotopastí myslivců. Je tedy možné, že v budoucnu zde bude působit podobné škody jako jelen lesní.

6.1. Jelen lesní

Jelení zvěř škodí především loupáním a zimním ohryzem kůry, okusem pupenů a výhonků, vytloukáním a zašlapováním sazenic, spásáním žaludů a bukvic (Forst a kol., 1985). V oblasti LHC Zbytiny působí lesníků problémy hlavně loupáním a ohryzem, neboť je zde jelení zvěř ve zvýšeném stavu. Osobně jsem zde několikrát viděl tlupy o počtu až 40 kusů. Podle zdejších myslivců a lesníků za to mohou rozsáhlé polomy v nedalekých Vojenských lesích, kde jelení zvěř ztratila úkryt a stáhla se tak do okolních lesů. V honitbě Obecní lesy Zbytiny proto každoročně navyšují odstřel, aby se dostaly na normované stavy.

Dnešní rozšíření jelena u nás je soustředěno především do horských pohraničních oblastí. Jeleni mají nejraději listnaté a smíšené lesy s otevřenými plochami, jako jsou paseky a louky. Běžně se však vyskytují i v rozsáhlých, méně úživných jehličnatých lesích či zemědělských oblastech s pěstováním plodin, které jim poskytují úkryt (Červený a kol., 2004).

Od roku 1948 je přes mírné výkyvy patrný vzestupný trend početnosti. Vrchol byl na přelomu 80. a 90. let. Následný pokles od přelomu století vystřídal mírný nárůst (Červený, Anděra. 2012).

Jelení zvěř žije s výjimkou nejstarších samců a s výjimkou doby říje v pevně organizovaných tlupách (Červený a kol., 2004). Většinu roku žijí odděleně tlupy jelenů a

tlupy laní s kolouchy a mladou zvěří obojího pohlaví. Tlupy laní vodí starší zkušená laň, která má u sebe svého letošního koloucha (Menzel, 2011).

Jeleni mají sklony k putování po rozlehlých prostorách, pokud jim to podmínky dovolí. Hlavním důvodem migrace bývá změna ročních období a stěhování mezi letními a zimními stávaníšti. Jeleni jsou v přirozených podmínkách zvěří s denní aktivitou, kdy několikrát denně vycházejí z lesa na pastvu. V důsledku vyrušování lidmi přesouvají aktivitu do nočních hodin, nebo se více zaměřují na shánění potravy v lese. (Menzel, 2011)

Jelen lesní se řadí mezi potravní oportunisty. Potravní oportunisté dokáží se značnou účinností využívat nejrozmanitější potravní zdroje. V jejich potravě bývají rovnoměrně zastoupeny všechny složky potravního spektra a tyto potravní typy se také dokáží lépe přizpůsobit prostředí, kde některý typ vegetace chybí. Dřeviny nepreferují jako okusovači, ale při nedostatku jiné potravy mohou v potravě převládnout (Homolka, 1995). Homolka (1995) také uvádí, že u jelena v oblasti Jeseníku zjistil na jaře, v létě i na podzim v potravě přes 90 % zastoupení travin a listnaté i jehličnaté dřeviny byly v potravě zastoupeny jen nepatrně. Naopak v zimním období převažovaly v potravě jehličnany (59 %) a podíl travin v potravě klesl na 33 %.

Jelen tedy přijímá široké spektrum potravy a nedělá mu problém trávit i kůru mladých stromů. Především v zimním období může být ohryz kůry závažným problémem, neboť kromě živin zvěř z kůry čerpá i vodu (Rajský a kol., 2006). Vzhledem k přesunu aktivity do nočních hodin představuje poškozování dřevin problém i v letním období. Jeleni totiž při pouze noční pastvě přijmou pouze 70 až 80 % potřebné denní dávky potravy. Tento deficit si pak přes den nahrazují loupáním kůry (Rajský a kol., 2005).

6.2. Srnec obecný

Srnčí zvěř nejvíce škodí okusem mladých výhonků a pupenů. Vyhledává převážně listnáče a jedli. Její škody bývají zpravidla rozšířeny na větší ploše. Větší škody působí především v menších lesních komplexech obklopených zemědělskými kulturami. Zde se mohou projevit škody již po žních, kdy jsou pole zoraná, a zvěř se za potravou soustřeďuje do lesa. Škody ale nejsou tak vysoké jako u jelení zvěře, protože srnčí zvěř neškodí loupáním (Forst a kol., 1985).

Jako zvěř obývající původně okraje stepí a lesostepí se dnes u nás srnec vyskytuje v největším počtu v otevřené krajině s menšími lesíky, křovinami a poli. Díky své přizpůsobivosti však žije na různých stanovištích od intenzivně obhospodařované

zemědělské krajiny v nížinách, až po souvislé lesy v horských oblastech na celém našem území (Červený a kol., 2004).

V minulosti, kdy se v našich lesích vyskytovaly velké šelmy, nebyla srnčí zvěř tak hojná. Po vyhubení velkých šelem ztratila přirozené nepřátele a její stavy se zvýšily. Nepřekročily však přirozené hranice únosnosti biotopů (Hanzal, 2000).

Srnec je typický představitel sezónně teritoriálního druhu. Tlupy o více kusech vytváří srnčí zvěř prakticky výhradně v zimním období, jinak je zvěří samotářskou. V průběhu vegetačního období preferuje srnčí zvěř teritoriální způsob života a pouze v období tzv. strádání se shlukuje do stád, ve kterých snáze překoná zimní období (Vach, 1997). Přes zimu pak dochází, hlavně v otevřené krajině, k vytváření tlup o desítkách jedinců. Dle kvality prostředí a velikosti populace pak mají jejich území výměru 1,5–3 km² a více (Havránek a kol., 2002).

V dnešní civilizované krajině, ve které je nejvýznamněji zastoupena kulturní step (zemědělská krajina) a hospodářský les, jsou potravní nároky této zvěře nejlépe uspokojovány v biotopech, které se svou strukturou a skladbou nejvíce blíží těm původním. Zvláště to jsou okrajové části lesů, smíšené lesy s křovinným podrostem se světlými, pasekami a lesními průseky (Havránek a kol., 2002).

Srnec náleží k potravnímu typu tzv. okusovačů. Jedná se o druhy, v jejichž potravě převládají složky dobře stravitelné, s vysokým obsahem energie, které poměrně rychle prochází trávicím traktem (Homolka, 1995). Srnčí zvěř přijímá potravu vícekrát za den, paství se za světla i v noci. Hovoříme o tzv. pastevních cyklech. Za jeden pastevní cyklus můžeme považovat přijetí potravy, její zpracování přežvykováním a následný odpočinek. Během 24 hodin je u srnčí zvěře možné pozorovat několik takovýchto cyklů, průměrně jich bývá 8–12 (Drmota a kol., 2007).

Nečas (1975) uvádí, že z rostlinných druhů nalezených v žaludcích srnčí zvěře ulovené především v lesních honitbách, bylo nalezeno nejvíce dřevin, keřů a polokeřů. Byliny, zejména trávy a kulturní rostliny byly v rozebraném obsahu nalezeny jen v menším množství. Podle Forsta (1975) přirozenou potravu tvoří asi ze 48–50 % části listnatých a jehličnatých dřevin, keřů a keříků a asi ze 40–50 % různé trávy a byliny. Tam, kde srnčí zvěř žije v polích nebo vychází na pašu do polí, jsou potravou různé zemědělské plodiny.

Nečas (1975) také uvádí, že Spásání rozličných rostlinných druhů je velmi různorodé, záleží na podmínkách, kterým je srnčí zvěř vystavena, podle roční doby, povětrnosti a také podle okamžité individuální potřeby samotných jedinců. Například Hanzal (2000) uvádí, že potravu srnčí zvěře tvoří v našich podmínkách v letním období především

obiloviny, širokolisté byliny a ve značné míře též letorosty dřevin a keřů. V podzimním období jsou v potravě značně zastoupeny různé plody dřevin (Forst, 1975). V zimním období okusuje pupeny a slabší větévky listnatých dřevin a letorosty jehličnanů (Nečas, 1975).

Srnčí zvěř spásá průměrně okolo 4 kg potravy denně, v zimních měsících je však tato hodnota menší. U srn je největší příjem potravy v jarních a letních měsících, u srnců pak na podzim (Nečas, 1975).

7. Ochrana proti okusu

Okus zvěří se podílí asi 25 % na celkových ztrátách na lesních kulturách, v tomto měřítku je na druhém místě za antropogenními vlivy. Opakovaný okus sazenic zvěří snižuje jejich kvalitu, regenerační schopnost, růst, deformuje tvar a může způsobit i jejich odumírání. Potom je nutné kultury vylepšovat nebo plochy opět zalesňovat. Tím se zpomaluje jejich odrůstání, prodlužuje se doba do zajištění kultur, rostou náklady na ochranu kultur a na zalesnění (Švestka a kol., 1998).

Škody způsobené zvěří se řadí ke škodám působeným biotickými činiteli. Při posuzování těchto škod je třeba si uvědomit, že velmi často jejich rozsah negativně ovlivňují další biotičtí nebo abiotičtí činitelé, např. sucho, útlak buřeně, větrné a sněhové kalamity, ale i nekvalitní sadební materiál a nekvalitní zalesňovací práce (Švestka a kol., 1998).

Ochrana proti škodám zvěří se může dělit na chemickou, biologickou, mechanickou a biotechnickou (Forst a kol., 1985). Mauer (2009) uvádí ještě ochranu technologickou. Dále ještě Mauer (2009) uvádí, že se ochrana proti škodám zvěří může dělit také podle rozsahu na plošnou (opatřením chráníme celou obnovenou plochu), chránící celou rostlinu a chránící jen část rostliny (terminál nebo kmen).

Žádný ze způsobů ochrany nesmí poškozovat zvěř ani chráněnou rostlinu. Obzvláště je třeba chránit dřeviny, které mají v oblasti nízké zastoupení a dřeviny v místech kde se soustředí zvěř (Mauer, 2009). Žádná z metod není univerzální. Doporučuje se jednotlivé metody kombinovat s přihlédnutím k podmínkám jednotlivých lokalit (Švestka a kol., 1998). Ochranná opatření, aby měla smysl, musí nutně vycházet ze základního předpokladu, kterým jsou únosné stavy zvěře odpovídající úživnosti stanoviště. Všechna

ostatní opatření pomáhají škody jen částečně eliminovat a jsou finančně náročná (Zahradník, 2006a).

7.1. Chemická ochrana

Principem je aplikace chemických látek, které zvěř odpuzují (Mauer, Leugner, 2014). Chemické prostředky odpuzují zvěř nepříjemným zápachem a odpornou chutí. V lesních porostech se používají k celoplošné ochraně – zavětřovadla, nebo k ochraně jednotlivých sazenic – repelenty (Forst a kol., 1985).

Zavětřovadla

Zavětřovadla jsou chemické látky odpuzující zvěř od chráněného porostu zápachem. Používají se ke krátkodobé obraně lesních kultur po celý rok. Jejich účinnost je většinou jen krátkodobá, neboť zvěř si na stále stejný pach zvyká, proto je nutno zavětřovadla po 4-6 týdnech střídat (Švarc a kol., 1981). K zavětřování se používají různé látky, jako karbolín, kostní dehet, naftalín, kyselina máselná, chlórové vápno apod. (Říbal, Hanuš, 1966).

Repelenty

Repelenty jsou přírodní nebo syntetické látky, které kromě chuti a zápachu působí často i na další smysly zvěře. Slouží k ochraně jednotlivých sazenic proti okusu a ohryzu. Domácně vyráběné přípravky se většinou zhotovují ze snadno dostupných surovin jako jílu, vyhašeného vápna, fekálií, krve, žluče, tuků živočišného nebo rostlinného původu, dehtů apod. Průmyslové repelenty se vyrábějí z vedlejších, popř. odpadních produktů jiné chemické výroby. Na repelenty jsou kladeny požadavky jako: neškodnost vůči rostlině, dostatečná odpudivost vůči zvěři, dlouhodobá účinnost, snadné použití, nízká cena přípravků a nesmí působit jedovatě na člověka ani zvěř. (Říbal, Hanuš, 1966). V minulosti se používaly po domácku připravované repelenty (jíchy, tukové a dehtové nátěry), v současnosti jsou k dispozici průmyslově vyráběné repelenty. Při dlouhodobém používání si může zvěř na repelent navykhnout, proto je nutné je neustále doplňovat a obměňovat (Švestka a kol., 1998). Aplikace repelentů je prováděna nátěrem nebo postřikem. Nátěr je vhodný pro ochranu již vyzrálých výhonů a částí stromů, je používán proti zimnímu okusu zvěři. Postřik je vhodný pro aplikaci na nevyzrálé prýty, je používán při ochraně proti letnímu okusu (Zahradník, 2006b). Dnes se v praxi používají například tyto přípravky: Morsuvin, Stopkus, Neoponit- L, Aversol (<http://mercata.cz>).

7.2. Biologická ochrana

Principem proti škodám je nabídnout ke konzumaci takové druhy rostlin, které jsou pro zvěř atraktivní a nejsou cílem hospodaření. Nejčastěji to bývají měkké listnáče. Tento způsob ochrany proti škodám zvěři je nejméně účinný a užívá se poměrně málo. Biologická ochrana je neúčinná, když chceme tímto způsobem chránit dřeviny, které se v dané oblasti vyskytují jen zřídka. Jedním způsobem biologické ochrany jsou dvojsadby a trojsadby, jde o způsoby sadby, při kterých se do jedné jamky nebo štěrbině vysadí s cílovou dřevinou jedna nebo dvě další dřeviny nabízené ke skousnutí (Mauer, 2009). Jako okusová dřevina u dvojsadeb a trojsadeb se používají nejčastěji kombinace buku nebo jedle a jeřábu. V případě, že okusová dřevina není zvěří skousnuta, musí být v dalším vývoji ručně odstraněna nebo zlomena její nadzemní část (Mauer, Leugner, 2014). Dalším způsobem je výsadba ochranných pásů. Jejich cílem je udržovat zvěř pouze v tomto pásu širokém minimálně 15 m. Takovéto pásy zabírají velkou plochu, proto jsou zakládány pouze po obvodu velkých kalamitních holin (Mauer, 2009).

7.3. Mechanická ochrana

Principem mechanické ochrany proti škodám je umístění pevné překážky, která zabraňuje přístupu zvěře k rostlině (Mauer, 2009). Tento způsob ochrany má v lesním hospodářství bohatou tradici a využívá se při něm mnoho různých forem a typů mechanických prostředků. Mezi nejběžnější mechanickou ochranu patří oplocenky, individuální oplocení, chrániče a ovazy (Švestka a kol., 1998). Do této skupiny jsou zařazována i zradidla, která mají za úkol lekat zvěř (Mauer, 2009).

Oplocenky

Oplocenky slouží k celoplošnému omezení vstupu zvěře do ohrožených porostů. Aby účinek oplocenek proti vstupu zvěře do ohrožených kultur byl co největší, je zapotřebí dodržovat správné zásady jejich zřizování a používání (Švestka a kol., 1998). Je to sice neúčinnější, ale také velmi drahý způsob ochrany (Mauer, Leugner, 2014). Pro co největší účinnost oplocenek proti vstupu zvěře do ohrožených kultur, je zapotřebí dodržovat správné zásady jejich zřizování a používání. Velikost, tvar a způsob výroby oplocenek je třeba přizpůsobit rozloze kultur, členitosti a přehlednosti terénu a výskytu zvěře, která zde působí škody. K výrobě oplocenek se používají tyčky a tyče nebo drátěné pletivo. Proti jelení zvěři je účinná výška oplocenky 2,5 až 3,0 m, proti daňčí a mufloní

zvěři 2,0 až 2,5 m a proti srnčí zvěři 1,5 až 2,0 m. Je také třeba přihlížet k obvyklé výšce sněhové pokrývky. (Švestka a kol., 1998). Oplocenky vyžadují stálou a pečlivou kontrolu. Vzniklé mezery, popř. poškozené části, se musí ihned opravit. Jestliže do oplocenky vnikla zvěř, musí se ihned psy vytlačit (Říbal, Hanuš, 1966). Oplocení kultur snižuje výměru úživných ploch. Proto se musí všechny oplocenky udržovat jen po dobu nezbytnou k ochraně kultury. Jakmile kultura odroste nebezpečí okusu, musí se odstranit. Nutné je také odstraňovat z porostů zbytky starých a neudržovaných oplocenek, aby v odrůstajících mlazínách nebránily přirozenému pohybu zvěře (Forst a kol., 1985).

Individuální oplocení

Má půdorys trojúhelníku nebo čtyřúhelníku a chrání jednotlivé stromy, vysazované často jako odrostky (Švestka a kol., 1998). Po celém obvodu chráněného stromku je postaven plot ze dřeva nebo kovového pletiva, málo vhodné je pletivo umělohmotné, protože se poměrně rychle se rozpadá. Oplocení musí být dostatečně vysoké a široké, často je nutná jeho stabilizace do země zaraženým kulem. Jde poměrně o drahý způsob ochrany, vhodný je při ochraně malého počtu rostlin (Mauer, Leugner 2014).

Chrániče

Na ochranu listnáčů se používají plastové chrániče. Jejich užití je efektivní při ochraně malého počtu stromků na větší ploše. Celý stromek je pěstován uvnitř vzduch nepropouštějícího kompaktního plastového obalu. Plastové chrániče vyvolávají skleníkový efekt, růst do výšky je pak intenzivnější než růst tloušťkový, dočasně se tedy zhoršuje stabilita nadzemní části stromku. Nedílnou součástí plastového chrániče proto musí být kvalitní opěrný kůl z tvrdého dřeva, který poskytne stromku oporu až do doby, kdy se korunka stromku rozroste nad chráničem a zintenzivní se tloušťkový přírůst. Jinak se stromky po odstranění chrániče ohýbají nebo i lámou. Užívají se i plastové chrániče, které mají boční perforaci. Plastové chrániče jsou nejdražší způsob ochrany, protože náklady na pořízení, instalaci, ošetřování a likvidaci jednoho chrániče mohou přesahovat náklady na stavbu 1 m oplocenky (Mauer, Leugner 2014). Chrániče určené k ochraně terminálních výhonů starších jehličnatých sazenic, jsou jednoduché, většinou průmyslově vyráběné obranné prostředky. Jsou to různé kovové, papírové nebo plastové mechanické zábrany, které se na terminální výhon navlékají, nebo se k němu připevňují a znemožňují jeho poškození zvěří (Švarc a kol., 1981).

Ovazy

Proti okusu se ovazují terminální výhony v horní třetině spolu s terminálním pupenem. Terminální výhony jsou ovázány materiálem, který zvěř odpuzuje. Klasickým ovazem je koudel, lze použít proužky nebo rozcupovanou textilií, ovčí stříž apod. Materiály, které se rychle nerozkládají, je nutno v jarních měsících odstranit, neboť mohou zaškrcovat kmen a bránit větvím v růstu (Mauer, Leugner, 2014).

Zradidla

Zradidla jsou mechanická zařízení nebo předměty, které způsobují nepříjemný vjem, takže se pak zvěř takto ohrazeným místům vyhýbá. Zradidla mohou být dotyková, optická nebo akustická. Všechna mají jen krátkodobou účinnost (Forst a kol., 1985).

7.4. Biotechnická ochrana

Biotechnická ochrana je další soubor opatření, směřujících ke snižování škod zvěří na lese. Je to především péče o řádnou výživu zvěře v období vegetačního klidu, úprava početních stavů a poměru pohlaví, zvyšování přirozené úživnosti honiteb rekultivací a meliorací luk a pastvin. Dnes jsou k biotechnickým opatřením řazeny také přezimovací objekty (Švarc a kol., 1981). Tato zařízení se budují za účelem zvýšení ochrany lesa. Používáme je především pro soustředění jelení zvěře, ale jsou však použitelné i pro ostatní druhy spárkaté zvěře. Princip přezimovacího objektu spočívá v tom, že zvěř je z určité sběrné oblasti izolována po celou dobu vegetačního klidu na menší či větší oplocené ploše (Švestka a kol., 1998).

7.5. Technologická ochrana

Smyslem technologické ochrany proti škodám je vysazovat a pěstovat rostliny tak, aby je zvěř neviděla (Mauer, 2009). Nejběžnějším způsobem této ochrany je sežínání buřeně na vysoké strniště. V případě užití nepravidelného sponu i výsadba k pařezům, k velkým kamenům, podél padlých kmenů apod. Eliminování škod zvěří zahuštěním sponu nebo výsadbou vysokých stromků je ekonomicky náročné a ve většině případů i málo účinné (Mauer, Leugner, 2014).

8. Použitý přípravek – ovčí vlna

V současnosti se v k ochraně lesních kultur úspěšně používá také nepraná ovčí vlna s dlouhým vlasem (Zabloudil, Korhon, 2005). Ovčí vlna má při ochraně proti okusu srovnatelnou účinnost, jako dnes používané chemické repelenty, což potvrzují ve svých pracích Zemánková (2011) a Kubeš (2015). Vlna se aplikuje ručně na stromek tak, že se odebere tenký pramen vlny a omotá se jím terminální výhon. Smotek vlny potom působí jako mechanická ochrana, kdy je zvěři nepříjemné vlnu přežvykovat a jako repelent, kdy svým pachem a chutí odpuzuje zvěř.

Ovčí vlna je vláknitý rohovitý produkt kůže. Podstatnou část vlny tvoří bílkoviny, mezi něž patří keratin, který obsahuje asi 20 aminokyselin. Na tvorbu vlny mají rozhodující vliv aminokyseliny obsahující síru: cystein, cystin a metionin. Vlas vlny se na příčném řezu skládá ze šupinaté vlasové pokožky, blány a kory. Sušina vlny obsahuje v průměru 50–52 % uhlíku, 22–25 % vodíku, 15–17 % kyslíku, 6–8 % dusíku a 3–5 % síry (Horák a kol., 2012).

K nejdůležitějším vlastnostem vlny patří jemnost, délka, zkadeření, barva, výtěžnost, vlhkost apod. Kvalitativní vlastností běžně posuzovanou chovateli ovcí, obchodními partnery a zpracovateli vlny je jemnost. Tuto vlastnost ovlivňuje plamenná příslušnost, pohlaví, věk, topografie, výživa, zdraví ovcí. Jemnost vlny je spojována s pojmem sortiment a je dána jemností uváděnou v μm . Základních sortimentů vlny je 16 a existují různé klasifikační stupnice k jejich označení (Horák a kol., 2012).

Na ochranu proti okusu se doporučuje použít potní vlnu (Milunas, 1994). Potní vlna je surová vlna, která roste a stříhá se na živé ovci. Její množství a kvalitu ovlivňuje řada činitelů, např. plemenná příslušnost, pohlaví, ustájení apod. Z technologického hlediska je důležitý termín a způsob stříže, ošetření, uskladnění a způsob zpracování vlny. Potní vlna obsahuje v průměru 15–72 % vlastní vlny, 12–47 % tuku a potu, 3–24 % nečistot rostlinného původu, prachu apod. a 4–24 % vlhkosti. Vlnotuk – lanolin je chemicky složitý voskovitý tuk. Jeho obsah v potní vlně je 10 až 25 %, v jemné vlně o něco více. Je složený zejména z cholesterolu, esterů a několika mastných kyselin (Horák a kol., 2012). Hlavně tuk a pot obsažený v potní vlně může působit jako pachové a chuťové odpuzovadlo proti okusu zvěří.

V textilním průmyslu a též při domácím zpracování se po vyprání získá čistá, praná vlna. Vytříděná vlna se pere v pracích vanách v pracím roztoku při teplotě do 40 °C. Vypraná vlna se suší a následně se mechanicky čistí od rostlinných příměsí a krátkých

vláken (Horák a kol., 2012). Takto upravená vlna však bude pravděpodobně sloužit jen jako mechanická ochrana proti zvěři.

Mauer a Leugner (2014) uvádí, že lze použít k ochraně proti okusu i defektní vlnu. Defektní vlna je vlna s nežádoucími vlastnostmi (tzv. defekty), které jsou podmíněné geneticky (např. zkrut, zplstnění, barva vlny, přerůst). Mohou být také způsobeny způsobem chovu a chovatelskou úrovní stáda (např. vlna hladová, spálená, zakrmená). Tyto nežádoucí vlastnosti mají vliv na její další využití (Horák a kol., 2012).

S ohledem na stávající cenu vlny se získané vlně věnuje malá pozornost vůči ostatním produktům chovu ovcí. Cenu vlny určuje její kvalita. Při přímém prodeji, který je obtížný, se průměrná cena potní vlny pohybuje na úrovni asi 10 Kč za 1 kg (Horák a kol., 2012). Toto je také jeden z důvodů, proč se v současnosti používá ovčí vlna k ochraně kultur stále častěji.

9. Plemena ovcí, jejichž vlna byla použita

Pro třídění a posuzování plemen existují rozdílné hodnotící systémy. Rozdíl se týká hlavně klasifikace plemen podle původu a užitkových vlastností. Zjednodušeně lze plemena hodnotit např. podle ušlechtilosti, charakteru vlny, tělesného rámce, hospodářského významu apod. (Horák a kol., 2012).

Plemena ovcí se klasifikují podle různých hledisek: klasifikace zoologická, třídění podle ušlechtilosti, klasifikace podle vlny a klasifikace podle užitkového typu. Plemena ovcí chovaná v ČR se dají podle užitkových typů rozdělit na dojená, plodná, s kombinovanou užitkovostí, s masnou užitkovostí a ostatní (zájmová a málo početná) plemena (Horák a kol., 2012).

Při ochraně kultur proti okusu terminálních výhonů, byla použita ovčí vlna plemene východofríská a plemene zwartbles.

9.1. Východofríská

Toto plemeno patří podle užitkovosti do typu dojená plemena. Je to rané plemeno s vysokou plodností a vynikající mléčnou užitkovostí. Bylo vyšlechtěno v Německu ve Fríské oblasti z původních severských maršových ovcí.

Plemeno má velký tělesný rámec, lehkou kostru, delší nohy a dlouhý, poměrně úzký hrudník. Hlava u beranů je mírně klabonosá, obě pohlaví jsou zásadně bezrohá. Uši jsou

velké, široké a polosvislé. Hlava, spodní část končetin a tenký dlouhý ocas jsou obrostlé pouze krycí srstí. Na spodní části krku se často vyskytují přívěšky (viz obr. 1).

Vlna je polojemná, bílé barvy, smíšená, polosplývavého charakteru, lesklá a pravidelně obloučkovaná (obr. 2). Sortiment vlny BC – CD (27–35 μm). Roční stříž potní vlny bahnic je 4,0–5,0 kg, u beranů 5,5–6,5 kg. Délka vlny je 10–12 cm, výtěžnost 60–65 % (Horák a kol., 2012).



Obr. 1: Ovce plemene východofříská (<http://www.eastfriesians.com.au/>)



Obr. 1: Vlna plemene východofříská (Kuberna, 2014)

9.2. Zwartbles

Toto plemeno patří podle užitkovosti do typu plemena s kombinovanou užitkovostí. Je to polorané plodné plemeno s dobrou mléčností a masnou užitkovostí, s výbornou růstovou schopností jehňat a dobrými aklimatizačními vlastnostmi. Bylo vyšlechtěno v Nizozemsku v provincii Drenthe z místního plemene schoonebeeker za použití plemene texel a ovce fríské.

Plemeno je středního až většího tělesného rámce. Základní zbarvení polouzavřeného rouna je tmavě hnědé, hlava a nohy černé bez obrůstu vlnou. Plemenným znakem je široká bílá lysina na hlavě a požaduje se i bílé zbarvení na spěnkách zadních končetin a na konci ocasu. Hřbet je rovný, široký, hrud' dlouhá a široká. Končetiny jsou delší s pravidelným postojem a pevnými spěnkovými klouby (viz obr. 3). Obě pohlaví jsou bezrohá.

Vlna je polojemná, černé až hnědé barvy, smíšená (obr. 4). Sortiment vlny BC – CD (27–35 μm). Roční stříž potní vlny bahnic je 3,0–3,5 kg, u beranů 3,5–5,0 kg. Délka vlny je 12–15 cm, výtěžnost 55–60 % (Horák a kol., 2012).



Obr. 3: Ovce plemene zwartbles (<http://zwartbles.schok.cz/>)



Obr. 4: Vlna plemene zwartbles (Kuberna, 2014)

10. Metodika

10.1. Umístění lokalit

Ovčí vlnou byly ochráněny lesní kultury na 6 lokalitách v lesních porostech LHC Zbytiny v zimním období a to v roce 2013/2014 na 1. až 5. lokalitě a v roce 2014/15 na 3., 4. a 6. lokalitě. Terénní práce v sobě zahrnovala kontrolu při aplikaci ovčí vlny v porostech a následné vyhodnocování škod na jaře po zimním období. Lokality byly umístěny různě v porostech kolem obce Zbytiny. Všechny lokality se nachází v šestém lesním vegetačním stupni. Lokality jsou od sebe vzdáleny několik stovek metrů. Všechny lokality jsou zakresleny v mapě, která je v příloze této práce (viz obr. 6–8).

10.2. Popis lokalit

Lokalita č. 1

Lokalita je umístěna v porostu 2A1. GPS souřadnice: 48°57'10.7"N 13°57'45.6"E. Výměra lokality je 0,88 ha, lesní typ je 6K1 – kyselá smrková bučina metlicová, věk kultury v roce 2015 byl tři roky, zakmenění 9, hospodářský soubor 531. V kultuře je zastoupen smrk (93 %) a buk (7 %). Často se zde vyskytuje přirozená obnova smrku.

Lokalita č. 2

Lokalita je umístěna v porostu 2O1. GPS souřadnice: 48°57'37.3"N 13°58'25.6"E. Výměra lokality je 0,67 ha, lesní typ je 6K1 – kyselá smrková bučina metlicová, věk kultury v roce 2015 byl čtyři roky, zakmenění 9, hospodářský soubor 531. V kultuře je zastoupen smrk (85 %) a buk (15 %). Často se zde vyskytuje přirozená obnova smrku.

Lokalita č. 3

Lokalita je umístěna v porostu 3K1. GPS souřadnice: 48°57'14.2"N 13°59'59.9"E. Výměra lokality je 0,45 ha, lesní typ je 6K6 – kyselá smrková bučina se šťavelem, věk kultury v roce 2015 byl šest let, zakmenění 9, hospodářský soubor 531. V kultuře je zastoupen smrk (95 %) a buk (5 %). Přirozená obnova smrku se zde vyskytuje pomálu.

Lokalita č. 4

Lokalita je umístěna v porostu 4C1b. GPS souřadnice: 48°57'22.9"N 14°00'05.2"E. Výměra lokality je 0,28 ha, lesní typ je 6K1 – kyselá smrková bučina metlicová, věk kultury v roce 2015 byl šest let, zakmenění 9, hospodářský soubor 531. V kultuře je zastoupen smrk (90 %) a buk (10 %). Často se zde vyskytuje přirozená obnova smrku.

Lokalita č. 5

Lokalita je umístěna v porostu 7K1a. GPS souřadnice: 48°55'11.4"N 13°59'37.9"E. Výměra lokality je 0,59 ha, lesní typ je 6K1 – kyselá smrková bučina metlicová, věk kultury v roce 2015 byl čtyři roky, zakmenění 10, hospodářský soubor 531. V kultuře je zastoupen smrk (60 %), borovice (35 %) a buk (5 %). Často se zde vyskytuje nálet borovice, smrku jen pomálu.

Lokalita č. 6

Lokalita je umístěna v porostu 5L1c. GPS souřadnice: 48°56'21.1"N 14°01'15.9"E. Výměra lokality je 0,36 ha, lesní typ je 6K1 – kyselá smrková bučina metlicová, věk kultury v roce 2015 byl šest let, zakmenění 9, hospodářský soubor 531. V kultuře je zastoupen smrk (90 %) a buk (10 %). Často se zde vyskytuje přirozená obnova smrku.

10.3. Aplikace ovčí vlny

Aplikace ovčí vlny na terminální výhony proběhla během října 2013 (na lokalitách 1. – 5.) a října 2014 (na lokalitách 3., 4. a 6.). Aplikace vlny probíhá tak, že se odebere tenký pramen vlny a omotá se jím terminální výhon stromku těsně pod terminálním pupenem. Vlna je přírodní materiál, při aplikaci tak není potřeba žádné speciální vybavení, stačí pouze menší nádoba nebo sáček na přenos vlny. Nejsou potřeba ani žádné speciální ochranné pomůcky, aplikaci lze provádět i holýma rukama.

Použita byla potní vlna ovčí plemene východofríská a plemene zwarbles. Vlna těchto dvou plemen ovčí byla také vybrána pro barevnou rozdílnost jejich vlny (jedna má bílou a druhá černou barvu), což usnadňuje aplikaci a vyhodnocování poškozování. Oba typy vlny byly použity na všech lokalitách a to tak, že každý typ vlny byl s pravidelným opakováním aplikován v řadách vedle sebe, dokud nebyla ochráněna celá plocha porostu (viz obr. 5). Na stromky přirozené obnovy rostoucí mimo řadu se aplikoval typ vlny, který byl aplikován na nejbližší řadě. Způsob rozložení do řad byl zvolen z důvodu pravidelného rozmístění typů vln, aby zvěř, která bude ošetřenou plochou procházet, měla možnost si vybrat z více různě ošetřených stromků a případně si zvolila ten méně odpudivý. Oba typy ovčí vlny by měli zvěř odpuzovat svým zápachem nebo svou chutí. Zvěř by potom neměla skousnout ošetřenou část stromku.

Pro aplikaci vlny byly vybrány porosty 1. věkové třídy (kultury, nálety, mlaziny), které jsou nejvíce náchylné na poškozování okusem terminálních a bočních výhonů. Vlna byla aplikována pouze na smrk ztepilý (*Picea abies*), jehož zastoupení bylo na všech lokalitách největší. Buk lesní (*Fagus sylvatica*) byl na všech lokalitách vysázen hlavně jako meliorační a zpevňující dřevina. Vlna na něj nebyla aplikována, protože u něj není jasně viditelný terminální výhon a vlna na něm špatně drží, navíc na některých lokalitách byly odrostky buku chráněny individuálním oplocením. Na borovici lesní (*Pinu sylvestris*) také nebyla aplikována ovčí vlna, neboť byla významně zastoupena pouze na jedné lokalitě a není v této oblasti pro zvěř tak atraktivní k okusu, jako smrk. Aplikaci vlny na terminální výhony provedly pod dohledem zaměstnankyně Obecních lesů Zbytiny.



Obr. 5: Aplikace ovčí vlny v řadách (Kuberna, 2014)

10.4. Vyhodnocování škod

Vyhodnocování škod okusem terminálního výhonu probíhalo na lokalitách během března a dubna 2014 (na lokalitách 1. – 5.) a 2015 (na lokalitách 3., 4. a 6.). V této době zvěř již nevyhledává tyto porosty z důvodu jiné, často atraktivnější, potravní nabídky. Při sčítání stromků na všech lokalitách bylo zaznamenáváno, kolik stromků bylo poškozeno okusem terminálního výhonu a kolik stromků bylo vlivem klimatických podmínek bez ochrany vlnou. Byly zhodnoceny všechny stromky na všech lokalitách a údaje následně zapsány.

Informace o výměrách porostu, zastoupení dřevin, stáří porostu, stavech spárkaté zvěře a cenové náročnosti aplikace ovčí vlny byly poskytnuty správou Obecní lesy Zbytiny. Data o stavu počasí v zimním období 2013-2015 byly získány z meteorologické stanice ve Volarech (<http://www.pocasi-volary.cz/archiv.htm>).

10.5. Finanční náročnost

Pro každý typ ovčí potní vlny byla vyhotovena finanční náročnost její aplikace. Při stanovení finanční náročnosti se započítala spotřeba potní vlny v kilogramech na 1000

stromků, cena potní vlny v Kč za 1 kg, spotřeba práce v hodinách na 1000 stromků a cena práce v Kč za hodinu vykonané práce. Pro výpočet byly použity zkušenosti a cenové tarify lesníků z Obecních lesů Zbytiny, kteří používají vlnu k ochraně lesních kultur již několik let. Pro výpočet ceny za ošetření potní vlnou 1000 stromků byl použit vzorec:

$$CO = CP \cdot S\check{C} + CV \cdot SV$$

CO - cena v Kč za ošetření ovčí vlnou 1000 stromků

CP - cena v Kč za jednu odpracovanou hodinu jedním pracovníkem

SČ - spotřeba času na ošetření 1000 stromků

CV - cena v Kč za 1 kg potní ovčí vlny

SV - spotřeba ovčí vlny v kg na 1000 stromků

10.6. Porovnání účinnosti typů ovčí vlny mezi sebou

V programu Microsoft Office Excel byly vytvořeny tabulky, do kterých se zapsaly hodnoty získané v terénu z jednotlivých lokalit. Pro každou lokalitu, oba typy ovčí vlny, a také za všechny lokality dohromady bylo vypočteno procentuální poškození za zimní období 2013/2014 a 2014/2015 zvlášť i dohromady. Procento stromků bez ochrany vlnou vlivem klimatických podmínek bylo vypočteno pro oba typy ovčí vlny za všechny lokality dohromady v obou zimních obdobích.

Dále tyto hodnoty sloužily k porovnání účinnosti jednotlivých typů ovčí vlny mezi sebou, který z nich je případně účinnější. Pro testování účinnosti byla použita testovací statistika Chí-kvadrát. Chí-kvadrát test je statistická neparametrická metoda, která se používá k zjištění, zda mezi dvěma znaky existuje prokazatelný výrazný vztah.

Základní myšlenka chí-kvadrát testu spočívá v porovnání pozorovaných a očekávaných četností. Pozorované četnosti zjistíme z kontingenční tabulky. Data uspořádáme do kontingenční tabulky tak, že kategorie jednoho znaku určují řádky (typ vlny) a kategorie druhého znaku sloupce (poškození okusem). Očekávané četnosti je nutné vypočítat. Při výpočtu vycházíme z předpokladu, že platí nulová hypotéza. Tedy předpokládáme, že rozložení hodnot sledované kategoriální veličiny je ve všech případech shodné (oba typy vln jsou stejně účinné).

Velikost rozdílů mezi pozorovanými a očekávanými četnostmi posuzujeme pomocí testové statistiky: $\chi^2 = \sum ((p_i - o_i)^2 / p_i)$, kdy p_i je pozorovaná četnost a o_i je očekávaná četnost. Na základě pravděpodobnostního rozložení chí-kvadrát se vypočítá pravděpodobnost výskytu takovéto nebo ještě extrémnější hodnoty (v excelu pomocí

funkce CHIDIST). Tato pravděpodobnost se nazývá dosažená hladina významnosti statistického testu (p-value). Pokud je menší než 0,05, nulovou hypotézu zamítáme. Znamená to, že pravděpodobnost, že by pozorované rozdíly vznikly pouze náhodou, je menší než 5 % (<http://ulb.upol.cz/praktikum/statistika3.pdf>).

11. Výsledky

Vyhodnocování poškození stromků okusem a ztrát smotků vlny z terminálních výhonů probíhalo na každé lokalitě tak, že bylo postupováno vždy po jednotlivých řadách od jednoho okraje plochy ochráněné kultury k druhému.

11.1. Stav počasí v LHC Zbytiny

(<http://www.pocasi-volary.cz/archiv.htm>)

Stav počasí na všech lokalitách během zimního období (listopad-březen) 2013/2014 byl následující:

- Teplota: maximální 19 °C, minimální -10 °C, průměrná 2,6 °C
- Počet ledových dnů: 11
- Srážkový úhrn: 117 mm
- Počet dnů se sněhovou pokrývkou: 40
- Průměrný maximální vítr v nárazu: 15 m/s

Stav počasí na všech lokalitách během zimního období (listopad-březen) 2014/2015 byl následující:

- Teplota: maximální 18 °C, minimální -18 °C, průměrná 1,1 °C
- Počet ledových dnů: 25
- Srážkový úhrn: 202 mm
- Počet dnů se sněhovou pokrývkou: 69
- Průměrný maximální vítr v nárazu: 17 m/s

11.2. Finanční náročnost aplikace ovčí vlny

Tab. 1: Finanční náročnost

typ ovčí vlny plemene	CV	SV	SČ	CP	CO
východofříská	20,00	1,50	4,17	90,00	405,3
zwartbles	20,00	1,50	4,55	90,00	439,5

CV - cena v Kč za 1 kg potní ovčí vlny

SV - spotřeba ovčí vlny v kg na 1000 stromků

SČ - spotřeba času na ošetření 1000 stromků (vlnou východofríské se ošetří 240 stromků za hodinu, vlnou zwatbles 220 za hodinu)

CP - cena v Kč za jednu odpracovanou hodinu jedním pracovníkem

CO - cena v Kč za ošetření ovčí vlnou 1000 stromků

Protože ovčí vlnou plemene zwartbles ošetříme méně stromků za stejný čas jako vlnou plemene východofríská, je ochrana terminálních výhonů vlnou východofríské ovce levnější (viz tab. 1).

11.3. Účinnost ovčí vlny

Celková účinnost obou typů ovčí vlny dohromady byla stanovena podle průměrného poškození všech stromků ze zimních období 2013/2014 (poškození 5,29 %) a 2014/2015 (poškození 2,15 %) na všech lokalitách, které bylo 3,72 %. Proto lze tvrdit, že celková účinnost byla 96,28 %. Celkový počet stromků, které ztratily smotek ovčí vlny vlivem počasí, tvořil 4,80 % z celkového počtu stromků, na něž byla aplikována ovčí vlna. Celkové vyhodnocení škod pro všechny lokality a oba typy vln dohromady je v následující tabulce - tab. 2.

Tab. 2: Celkové vyhodnocení škod

oblast LHC Zbytiny	
dřevina	SM
počet ošetřených lokalit	6
výměra ošetřených lokalit	3,23 ha
2013/14	
lokality č.	1,2,3,4,5
počet ošetřených stromků	11955
okus	257
bez vlny	506
2014/15	
lokality č.	3,4,6
počet ošetřených stromků	4515
okus	239
bez vlny	324
celkem	
počet ošetřených stromků	16470
okus	496
bez vlny	830

Účinnost ovčí vlny plemene východofríská v zimním období 2013/2014 byla 97,89 % a v zimním období 2014/2015 byla 94,57 %, průměrná účinnost za obě období byla 96,23 %. Stromky, které ztratily smotek ovčí vlny vlivem počasí za obě období, tvořily 4,89 % a okus těchto stromků zaujímal 36,96 % z celkového okusu stromků, na které byla aplikována vlna plemene východofríská. Vyhodnocení škod stromků ochráněných ovčí vlnou plemene východofríská je v následující tabulce - tab. 3.

Tab. 3: Vyhodnocení škod stromků ovčí vlnou plemene východofríská

vlna plemene východofríská	
2013/14	
počet ošetřených stromků	5976
počet poškození okusem	126
poškození okusem v %	2,11
bez vlny	256
okus bez vlny	69
2014/15	
počet ošetřených stromků	2267
počet poškození okusem	123
poškození okusem v %	5,43
bez vlny	168
okus bez vlny	77
celkem	
počet ošetřených stromků	8243
počet poškození okusem	249
prům. poškození okusem v %	3,77
bez vlny	424
okus bez vlny	146

Účinnost ovčí vlny plemene zwartbles v zimním období 2013/2014 byla 97,81 % a v zimním období 2014/2015 byla 94,84 %, průměrná účinnost za obě období byla 96,33 %. Stromky, které ztratily smotek ovčí vlny vlivem počasí za obě období, tvořily 4,70 % a okus těchto stromků zaujímal 35,00 % z celkového okusu stromků, na které byla aplikována vlna plemene zwartbles. Vyhodnocení škod stromků ochráněných ovčí vlnou plemene zwartbles je v následující tabulce - tab. 4.

Tab. 4: Vyhodnocení škod stromků ovčí vlnou plemene zwartbles

vlna plemene zwartbles	
2013/14	
počet ošetřených stromků	5979
počet poškození okusem	131
poškození okusem v %	2,19
bez vlny	250
okus bez vlny	67
2014/15	
počet ošetřených stromků	2248
počet poškození okusem	116
poškození okusem v %	5,16
bez vlny	156
okus bez vlny	66
celkem	
počet ošetřených stromků	8227
počet poškození okusem	247
prům. poškození okusem v %	3,68
bez vlny	406
okus bez vlny	133

Vyhodnocení škod na jednotlivých lokalitách je v příloze (viz tab. 11–18)

11.4. Porovnání účinností dvou typů ovčí vlny mezi sebou

VF – ovčí vlna plemene východofříská

ZW – ovčí vlna plemene zwartbles

Tab. 5: Kontingenční tabulka k porovnání účinnosti dvou typů vlny - zima 2013/2014

2013/14	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	126	5976	128,4677541
ZW	131	5979	128,5322459
celkem	257	11955	

Tab. 6: Porovnání účinnosti dvou typů vlny - zima 2013/2014

2013/14				
okus	VF	ZW	Chí-kv.	p-value
skutečný	126	131		
očekávaný	128,467754	128,53225		
statistika	0,04740341	0,0473796	0,094783	0,758182358

Tab. 7: Kontingenční tabulka k porovnání účinnosti dvou typů vlny - zima 2014/2015

2014/15	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	123	2267	120,0028793
ZW	116	2248	118,9971207
celkem	239	4515	

Tab. 8: Porovnání účinnosti dvou typů vlny - zima 2014/2015

2014/15				
okus	VF	ZW	Chí-kv.	p-value
skutečný	123	116		
očekávaný	120,002879	118,99712		
statistika	0,07485431	0,075487	0,1503413	0,69820943

Tab. 9: Kontingenční tabulka k porovnání účinnosti dvou typů vlny za obě zimy

celkem	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	249	8243	248,2409229
ZW	247	8227	247,7590771
celkem	496	16470	

Tab. 10: Porovnání účinnosti dvou typů vlny obě zimy

celkem				
okus	VF	ZW	Chí-kv.	p-value
skutečný	249	247		
očekávaný	248,240923	247,75908		
statistika	0,00232112	0,0023256	0,0046468	0,945652562

Ve všech případech je hodnota p-value větší než 0,05. To znamená, že oba typy vlny jsou stejně účinné (nezamítáme nulovou hypotézu).

Porovnání účinnosti dvou typů vlny na jednotlivých lokalitách je v příloze (viz tab. 11–18).

12. Diskuze

Z výsledků v této bakalářské práci, lze vyvodit, že ovčí vlna plemene východofríská i plemene zwartbles byla proti okusu terminálního výhonu stejně účinná během obou zimních období (2013/2014 a 2014/2015). Výsledek této práce však mohl ovlivnit postup aplikace vlny, kdy byly oba typy ovčí vlny aplikovány v řadách střídavě vedle sebe, tudíž se mohly navzájem ovlivňovat (Říbal, Hanuš, 1966). Je však větší pravděpodobnost, že zvěř mohla při průchodu lokalitou okusovat chutnější a snáze stravitelnější jedince ochráněné určitým typem vlny (Gill, 1992).

Návštěvnost lokalit spárkatou zvěří bohužel nebyla pozorována, takže rozdílnost tlaku zvěře na jednotlivých lokalitách si lze domyslet jen na základě četnosti poškození okusem. Z údajů uvedených v tabulkách 11–18 v příloze můžeme vidět, že některé lokality byly poškozovány okusem více než jiné. Například v zimním období 2013/2014 na lokalitě č. 2 byly škody okusem 3,10 %, naproti tomu ve stejném období na lokalitě č. 4 byly škody okusem 1,04 %. Lze tedy usuzovat, že některé lokality byly více navštěvovány zvěří než jiné.

Jelikož vzdálenost mezi lokalitami je dost velká, je možné, že na některých lokalitách byla zvěř více rušená než na jiných. Expozice jednotlivých lokalit se také liší, takže na některých lokalitách může docházet v zimním období k většímu oslunění, a tím ke snížení sněhové pokrývky. Zvěř pak tyto lokality více vyhledává, neboť zde ušetří více energie, než na ostatních chladnějších lokalitách (Heuze a kol., 2005). Úživnost lokalit a možnosti krytu jsou však na všech lokalitách velmi podobné.

Rozdíl četnosti poškození okusem terminálních výhonů je také znatelný mezi zimním období 2013/2014 a 2014/2015. Je to pravděpodobně způsobeno rozdílným stavem počasí během těchto zimních období. V zimě 2013/2014 byl počet dnů se sněhovou pokrývkou 40 a poškození okusem se pohybovalo okolo 1–3 %, naproti tomu v zimě 2014/2015 byl počet dnů se sněhovou pokrývkou 69 a poškození okusem pohybovalo okolo 4–6 % (<http://www.pocasi-volary.cz/archiv.htm>). Z těchto údajů je vidět, že v zimě 2014/2015 byla déle trvající sněhová pokrývky, a proto škody okusem byly v tomto období větší než v zimě 2013/2014, neboť škody okusem se stupňují hlavně v případech dlouho trvající sněhové pokrývky (Švarc a kol., 1981). Sníh totiž omezuje přístup k potravě a zároveň omezuje prostorovou aktivitu zvěře, kdy zvěř okusuje na menším prostoru i méně kvalitní potravu, aby při hledání potravy vynaložila co nejméně energie (Homolka, 1995).

Ovčí vlna má při ochraně proti okusu srovnatelnou účinnost, jako dnes používané chemické repelenty, což potvrzují ve svých pracích Zemánková (2011) a Kubeš (2015). Jednotlivé typy vln však mají rozdílné vlastnosti, které určuje zvláště plemenná příslušnost ovcí (Horák a kol., 2012). I když oba typy vlny v této práci použité vykazují stejnou účinnost, je pravděpodobné, že některé typy mohou mít naopak účinnost rozdílnou. Hlavní vlastností ovlivňující účinnost je dle mého názoru délka vlny, kdy vlna plemen ovcí s příliš krátkou vlnou je velmi náchylná k odpadnutí z terminálního výhonu vlivem počasí a tím může docházet k větším škodám okusem.

Z počátku jsem chtěl porovnávání vybrat vlnu plemen ovcí, které budou mít mnohem výraznější rozdíly ve vlastnostech vlny, než plemena použitá v této práci a to plemeno s výhradně masnou a plemeno s výhradně vlnařskou užitkovostí. Bohužel plemena s výhradně vlnařskou užitkovostí se v Česku již nechovají a je tedy téměř nemožné sehnat jejich potní vlnu (Horák a kol., 2012). U plemen s výhradně masnou užitkovostí se zase hůře shání vlna od čistých nekřížených jedinců. Proto jsem k porovnávání vybral ovčí vlnu plemene východofříská (mléčná užitkovost) a plemene zwartbles (kombinovaná užitkovost). Tyto typy vlny byly vybrány také pro barevnou rozdílnost a dostupnost v blízkém okolí ochraňovaných lokalit (Horák a kol., 2012). Pokud by měly oba typy vlny stejnou barvu, tak by při vyhodnocování škod bylo velmi obtížné určit jakou vlnou je stromek ochráněn, neboť se na ochraňovaných lokalitách často vyskytuje přirozená obnova.

13. Závěr

Na šesti lokalitách po zimním období 2013/2014 (lokality č. 1. – 5.) a 2014/2015 (lokality č. 3., 4., 6.) v oblasti LHC Zbytiny byly vyhodnoceny škody okusem terminálních výhonů na lesních kulturách způsobené zvěří. Na každé lokalitě byly ošetřeny pouze terminální výhony stromků smrku ztepilého (*Picea abies*). Proti poškození okusem byly použity dva typy potní vlny a to ovcí plemene východofříská a plemene zwartbles. Z výsledků je patrné, oba typy vlny jsou stejně účinné.

Z hlediska rozdílu finanční náročnosti mezi těmito dvěma typy ovčí vlny rozdíl pouze při aplikaci, kdy si dělnice Obecních lesů Zbytiny stěžovaly, že se vlna plemene zwartbles o něco hůř aplikuje na terminální výhony, než vlna plemene východofříská. Kvůli tomu ošetření stejného počtu stromků trvá o něco déle a aplikace je proto touto ovčí vlnou o

něco dražší (viz tab. 1). Je to zřejmě způsobeno odlišnými mechanickými vlastnostmi mezi ovčími vlnami plemene zwartbles a plemene východofříská.

Z dat v tabulkách 11–18, lze vyčíst, že četnost poškození okusem je na jednotlivých lokalitách rozdílná a to jak mezi samotnými lokalitami, tak i mezi zimními obdobími 2013/2014 a 2014/2015. Je tedy patrné, že na jednotlivých lokalitách panovaly trochu odlišné přírodní podmínky.

Četnost okusu terminálních výhonů také velmi ovlivňovala ztráta smotku vlny vlivem počasí. Více jak polovinu poškozených stromků tvoří stromky, které ztratily ochranu vlnou během zimního období.

Protože vlna ovčí plemene zwartbles a plemene východofříská vykazují při ochraně proti okusu stejnou účinnost, lze konstatovat, že i vlna dalších plemen ovcí, která má podobné vlastnosti, bude mít také podobnou účinnost a může se tedy použít při ochraně lesních kultur. Ochrana terminálních výhonů ovčí vlnou je levná, účinná, jednoduchá a šetrná vůči životnímu prostředí, lze jí tedy s úspěchem používat.

14. Doporučení pro praxi

Při výběru potní vlny k ochraně proti okusu je vhodné vybírat vlnu s delším chlupem – nejlépe 10 cm a více. Vlna s delším chlupem se lépe aplikuje na terminální výhony a je u ní menší riziko ztráty vlivem počasí. Toto kritérium splňuje vlna většiny plemen ovcí u nás běžně chovaných.

Sehnat ovčí vlnu by neměl být problém. Nejjednodušší způsob je sehnat vlnu od chovatelů ovcí, které znáte nebo od chovatelů v blízkém okolí. Pokud takto potní vlnu neseženete, je možné kontaktovat Svaz chovatelů ovcí a koz, kde by vám měli poradit.

Při samotné aplikaci ovčí vlny na terminální výhony je třeba dbát na to, aby smotek vlny nebyl příliš utáhlý, jinak může zaškrcovat výhon. Vlna by také měla být obmotána pod terminální pupeny, jinak může dojít k deformaci při růstu těchto pupenů.

15. Použitá literatura

ANONYMUS, 2015a: Lesní hospodářský plán 2015-2024 textová část, LHC Obecní lesy Zbytiny, Zpracovatel: Lesní Projekty České Budějovice, a.s.

- ANONYMUS, 2015b: Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře od 1.4.2014 do 31.3.2015, honitba Obecní lesy Zbytiny
- CIVÍN, J., 2009: Škody působené zvěří na lesních porostech. *Lesnická práce*, 88 (8), s. 39.
- ČERMÁK, P., 2006: Poškození dřevin okusem, ohryzem a loupáním. Habilitační práce LDF MZLU v Brně, 134 s.
- ČERMÁK, P., 2008: Okus potravně atraktivních dřevin ve vztahu k jejich zastoupení v obnově. *Lesnická Práce*, 87 (11), s. 16–17.
- ČERVENÝ, J. A KOL., 2004: Encyklopedie myslivosti. Praha: Ottovo nakladatelství v divizi Cesty, 591 s.
- ČERVENÝ, J., ANDĚRA, M., 2012: Vývoj populací spárkaté zvěře v ČR (II.) – Jelen lesní a sika. *Svět myslivosti*, 13 (2), s. 8.
- DRMOTA, J., KOLÁŘ, Z., ZBOŘIL, J., 2007: Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecká péče, lov a trofeje. 1. vydání. Praha: Grada, 251 s.
- FORST, P. A KOL., 1975: *Myslivost*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 479 s.
- FORST, P. A KOL., 1985: *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 416 s.
- GILL, R. M. A., 1992: Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 1. Deer. *Forestry*, 65 (2), s. 145–169.
- GLOSE, J., 1996: Problematika poškozování lesa zvěří a možnosti systémových řešení. *Lesnická práce*, 75 (6), s. 219–220.
- HANZAL, V., 2000: *O zvěři a myslivosti*. 2. vydání. České Budějovice: Dona, 127 s.
- HAVRÁNEK, F., BUKOVJAN, J., PINTÍŘ, J., 2002: *Srnčí zvěř*. 1. vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství, 40 s.
- HEUZE, P., SCHNITZLER, A., KLEIN, F., 2005: Is browsing the major factor of silver fir decline in the Vosges Mountains of France?. *Elsevier: forest ecology and managment*, 217, s. 219–228.
- HOMOLKA, M., 1995: 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: s. 35–39.

- HORÁK, F. A KOL., 2012: Chováme ovce. Praha: Nakladatelství Brázda, 383 s.
- JELÍNEK, R., 2007: Škody zvěří: část I. všeobecný náhled. Myslivost: stráž myslivosti, 55 (2), s. 7.
- KUBEŠ, J., 2015: Efektivita ochrany kultur proti okusu zvěří pomocí ovčí vlny v modelovém území LHC Lipník. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 47 s.
- KURKA, J., 2015: Myslivost a škody zvěří, jejich eliminace zimním přikrmováním. Myslivost: stráž myslivosti, 63 (1), s. 13–15.
- MAUER, O., LEUGNER, J., 2014: Péče a ochrana kultur po obnově lesa a zalesňování. 1. vydání. Brno: Mendlova univerzita v Brně, 28 s.
- MAUER, O., 2009: Zakládání lesů I. LDF MZLU v Brně, 172 s.
- MENZEL, K., 2011: Chování, chov a lov jelení zvěře. Líbeznice: Víkend, 195 s.
- MILUNAS, C., RHOADS, F., MASON, J., 1994: Effectiveness of odour repellents for protecting ornamental shrubs from browsing by white-tailed deer. Crop protection, 13 (5), s. 393–397.
- NOVÁK, J., 2010: Problematika vyváženého vztahu mezi lesem a zvěří těžká zkouška NLP II. Lesnická práce, 89 (4), s. 8–11.
- NEČAS, J., 1975: Srnčí zvěř. 2. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 304 s.
- PALMER, S. C. F., TRUESCOTT, A. M., 2003: Seasonal habitat use and browsing by deer in Caledonia pinewoods. Elsevier: forest ecology and management, 174, s. 149–166.
- PELERIN, M., SAID, S., RICHARD, E., HAMANN, J., DUBOIS-COLI, C., HUM, P., 2010: Impact of deer on temperate forest vegetation and woody debris as protection of forest regeneration against browsing. Elsevier: forest ecology and management, 260, s. 429–437.
- PFEFFER, A. A KOL., 1961: Ochrana lesů. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 839 s.
- PINTÍŘ, J., TUMA, M., 2002: Biologické základy mysliveckého obhospodařování srnčí zvěře II. Myslivost, 50 (5), s. 8.
- RAJSKÝ, M., VODŇASKÝ, M., HELL, P., 2005: Nárast intenzity lúpania kôry ako následok vyrušovania jelenej zveri. Myslivost, 53 (10), s. 22–23.

- RAJSKÝ, M., VODŇASKÝ, M., HELL, P., SLAMEČKA J., 2006: Jelenia zver- zimný obhryz kôry. *Myslivost*, 54 (2), s. 26–27.
- ŘÍBAL, M., HANUŠ, S., 1966: Ochrana lesních kultur, ovocných sadů a vinic před poškozováním zvěří. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 80 s.
- SCOTT, D., WELCH, D., ELSTON, A. D., 2009: Long-term effects of leaderbrowsing by deer on the growth of Sitka spruce (*Picea sitchensis*). *Forestry*, 82 (4), s. 337–401.
- ŠVARC, J. A KOL., 1981: Ochrana proti škodám působeným zvěří. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 148 s.
- ŠVESTKA, M., HOCHMUT, R., JANČAŘÍK, V., 1998: Praktické metody v ochraně lesa. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 309 s.
- VACH, M., A KOL., 1997: *Myslivost. Silvestris*, 502 s.
- VALA, Z., 2011: Jak dál s mysliveckým plánováním?. *Myslivost: stráž myslivosti*, 59 (7), s. 64.
- VALA, Z., 2009: Příkrmování zvěře. *Myslivost: stráž myslivosti*, 57 (7), s. 36.
- VIEWEGH, J., 1999: Klasifikace lesních rostlinných společenstev: se zaměřením na Typologický systém ÚHÚL. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 193 s.
- VODŇASKÝ, M., 2008: Početní stavy zvěře a jejich regulace: 1. část. *Myslivost: stráž myslivosti*, 56 (3), s. 28.
- ZABLOUDIL, F., 2007: Vznik škod při nedostatku doplňkové potravy. *Myslivost: stráž myslivosti*, 55 (11), s. 60.
- ZABLOUDIL, F., KORHON, P., 2005: Ochrana porostů proti škodám zvěří dříve a dnes. *Myslivost: stráž myslivosti*, 53 (10), s. 26
- ZAHRADNÍK, P., 2006a: Základy ochrany lesa v praxi. 2. vydání. Lesnická práce, 127 s.
- ZAHRADNÍK, P., 2006b: Aplikace přípravků na ochranu lesa. 2. vydání. Lesnická práce, 76 s.
- ZEMÁNKOVÁ, J., 2011: Srovnání účinnosti vybraných ochranných přípravků proti okusu zvěří. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 76 s.

Internet:

<http://mapy.geology.cz/pudy/>

<http://mercata.cz>

<http://portal.chmi.cz/>

<http://ulb.upol.cz/praktikum/statistika3.pdf>

<http://www.geologicke-mapy.cz/>

<http://www.ms-cbs.cz/>

<http://www.pocasi-volary.cz/archiv.htm>

<http://www.uhul.cz/>

16. Přílohy

Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti ovčí vlny plemene východofříská (VF) a plemene zwartbles (ZW) na jednotlivých lokalitách je v následujících tabulkách:

Tab. 11: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 1 - zima 2013/2014

Lok.1	0,88 ha			
2013/14				
Východofříská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	1900	35	1935	1,81
bez vlny	58	27	85	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	1897	37	1934	1,91
bez vlny	57	24	81	

celkem ošetřeno	3869
celkem okus	72
celkem okus v %	1,86
celkem bez vlny	166

	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	35	1935	36,009305
ZW	37	1934	35,990695
celkem	72	3869	

okus	VF	ZW	Chi-kv.	p-value
skutečný	35	37		
očekávaný	36,0093	35,99069527		
statistika	0,02829	0,028304428	0,056594	0,8119622

Tab. 12: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 2 - zima 2013/2014

Lok.2		0,67 ha		
2013/14				
Vychodofriská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	1313	40	1353	2,96
bez vlny	44	10	54	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	1311	44	1355	3,25
bez vlny	44	16	60	

celkem ošetřeno	2708
celkem okus	84
celkem okus v %	3,10
celkem bez vlny	114

	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	40	1353	41,968981
ZW	44	1355	42,031019
celkem	84	2708	

okus	VF	ZW	Chi-kv.	p-value
skutečný	40	44		
očekávaný	41,96898	42,0310192		
statistika	0,092375	0,092238672	0,184614	0,6674379

Tab. 13: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 3 - zima 2013/2014

Lok.3		0,45 ha		
2013/14				
Vychodofriská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	834	14	848	1,65
bez vlny	28	9	37	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	837	12	849	1,41
bez vlny	29	6	35	
celkem ošetřeno		1697		
celkem okus		26		
celkem okus v %		1,53		
celkem bez vlny		72		
	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný	
VF	14	848	12,992339	
ZW	12	849	13,007661	
celkem	26	1697		
okus	VF	ZW	Chí-kv.	p-value
skutečný	14	12		
očekávaný	12,99234	13,00766058		
statistika	0,078152	0,078060143	0,156212	0,6926679

Tab. 14: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 4 - zima 2013/2014

Lok.4		0,28 ha		
2013/14				
Vychodofriská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	623	5	628	0,80
bez vlny	22	3	25	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	618	8	626	1,28

bez vlny	21	5	26	
----------	----	---	----	--

celkem ošetřeno	1254
celkem okus	13
celkem okus v %	1,04
celkem bez vlny	51

	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	5	628	6,5103668
ZW	8	626	6,4896332
celkem	13	1254	

okus	VF	ZW	Chi-kv.	p-value
skutečný	5	8		
očekávaný	6,510367	6,489633174		
statistika	0,350396	0,3515157	0,701912	0,402142

Tab. 15: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 5 - zima 2013/2014

Lok.5	0,59 ha			
2013/14				
Vychodofříská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	1180	32	1212	2,64
bez vlny	35	20	55	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	1185	30	1215	2,47
bez vlny	32	16	48	

celkem ošetřeno	2427
celkem okus	62
celkem okus v %	2,55
celkem bez vlny	103

	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	32	1212	30,961681
ZW	30	1215	31,038319
celkem	62	2427	

okus	VF	ZW	Chí-kv.	p-value
skutečný	32	30		
očekávaný	30,96168	31,03831891		
statistika	0,034821	0,034734683	0,069555	0,7919853

Tab. 16: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 3 - zima 2014/2015

Lok.3		0,45 ha		
2014/15				
Vychodofříská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	812	39	851	4,58
bez vlny	31	24	55	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	810	36	846	4,26
bez vlny	36	27	63	
celkem ošetřeno			1697	
celkem okus			75	
celkem okus v %			4,42	
celkem bez vlny			118	
	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný	
VF	39	851	37,610489	
ZW	36	846	37,389511	
celkem	75	1697		
okus	VF	ZW	Chí-kv.	p-value
skutečný	39	36		
očekávaný	37,61049	37,3895109		
statistika	0,051335	0,051638561	0,102974	0,7482898

Tab. 17: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 4 - zima 2014/2015

Lok.4		0,28 ha		
2014/15				
Vychodofríská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	594	31	625	4,96
bez vlny	28	24	52	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	584	35	619	5,65
bez vlny	22	23	45	
celkem ošetřeno		1244		
celkem okus		66		
celkem okus v %		5,31		
celkem bez vlny		97		
	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný	
VF	31	625	33,159164	
ZW	35	619	32,840836	
celkem	66	1244		
okus	VF	ZW	Chi-kv.	p-value
skutečný	31	35		
očekávaný	33,15916	32,84083601		
statistika	0,140594	0,141957078	0,282551	0,5950338

Tab. 18: Vyhodnocení škod a porovnání účinnosti na lokalitě č. 6 - zima 2014/2015

Lok.6		0,36 ha		
2014/15				
Vychodofríská				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	734	53	791	6,70
bez vlny	32	29	61	
Zwartbles				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	738	45	783	5,75
bez vlny	23	25	48	

celkem ošetřeno	1574
celkem okus	98
celkem okus v %	6,23
celkem bez vlny	109

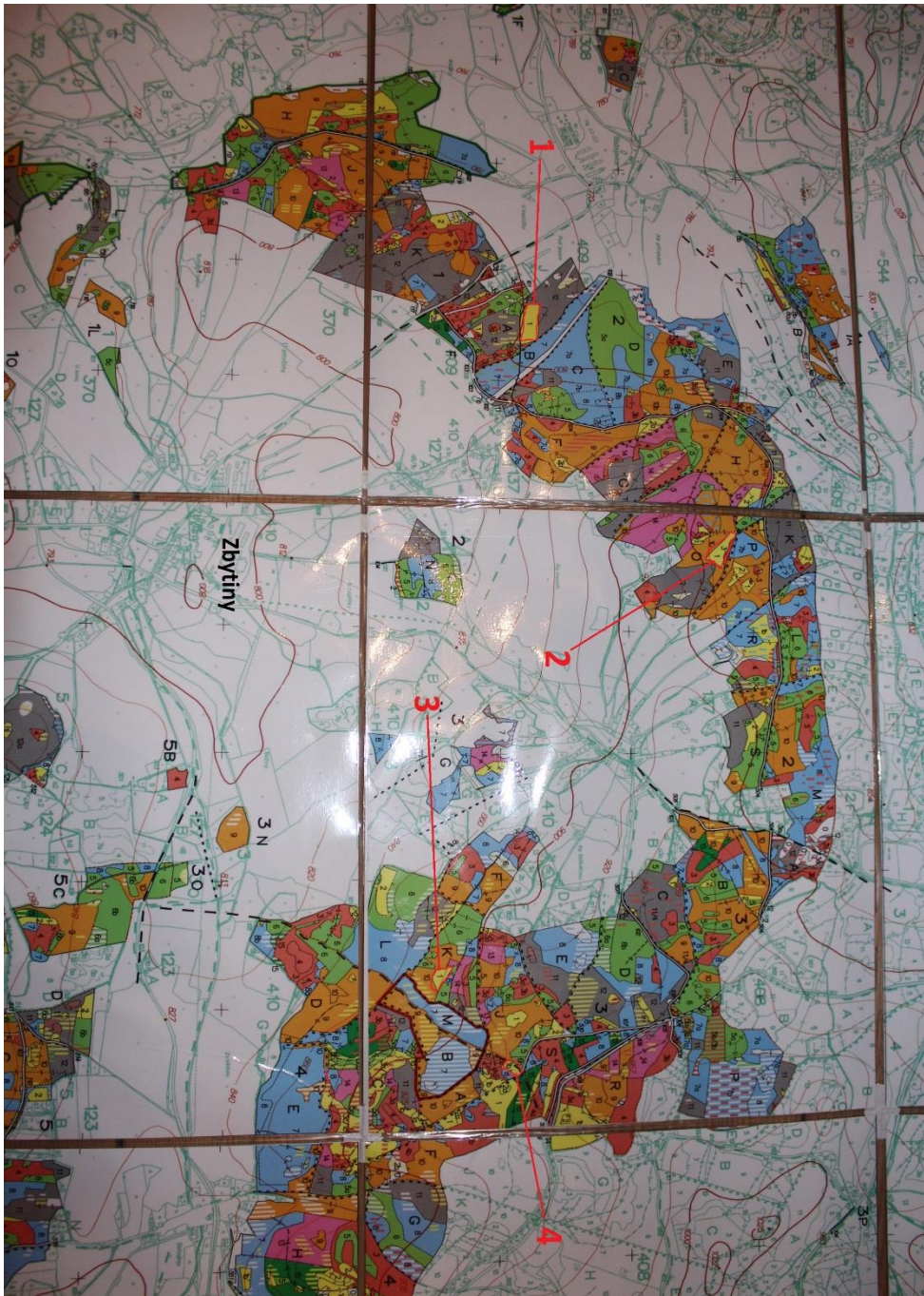
	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
VF	53	791	49,249047
ZW	45	783	48,750953
celkem	98	1574	

okus	VF	ZW	Chí-kv.	p-value
skutečný	53	45		
očekávaný	49,24905	48,75095299		
statistika	0,285684	0,288602529	0,574286	0,4485607

Umístění lokalit:



Obr. 6: Foto porostní mapy LHC Zbytiny – umístění lokalit (2015)



Obr. 7: Foto porostní mapy LHC Zbytiny – umístění lokalit (2015)



Obr. 8: Foto porostní mapy LHC Zbytiny – umístění lokalit (2015)