

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra ochrany lesa a entomologie



Vliv obsahu tuku v ovčí vlně na účinnost ochrany kultur proti okusu spárkaté zvěře v modelovém území LHC Zbytiny

Diplomová práce

Autor: Bc. Tomáš Kuberna
Vedoucí práce: doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Kuberna

Lesní inženýrství

Název práce

Vliv obsahu tuku v ovčí vlně na účinnost ochrany kultur proti okusu spárkaté zvěře v modelovém území LHC Zbytiny

Název anglicky

Impact of fat content in fleece on efficacy of protection against the game browsing of young plantations in LHC Zbytiny model area

Cíle práce

1. Stanovit ekonomickou náročnost aplikace ovčí vlny.
2. Zhodnotit možnou deformaci terminálních výhonů způsobenou předchozími aplikacemi ovčí vlny.
3. Porovnat účinnost prané a potní ovčí vlny při ochraně terminálních výhonů

Metodika

V oblasti LHC Zbytiny bude na několika lokalitách aplikována praná a potní ovčí vlna. Na každé lokalitě budou aplikovány oba typy ovčí vlny (minimálně 500 a 500 ks) po jednotlivých řadách na terminální výhonky stromků. Při aplikaci se zjistí ekonomická náročnost. Následně po zimě bude vyhodnocena účinnost jednotlivých typů vln. Navíc v průběhu léta bude hodnocena možná deformace terminálních výhonů způsobená předchozími aplikacemi ovčí vlny. Během podzimu 2017 se provede aplikace a po zimním období sběr dat a vyhodnocení.

Doporučený rozsah práce

40-60 stran

Klíčová slova

okus, ochrana, 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.
- 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.
- 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

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2018

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 22. 02. 2018

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Vliv obsahu tuku v ovčí vlně na účinnost ochrany kultur proti okusu spárkaté zvěře 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 diplomové 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 přátelům a rodině za morální podporu při psaní diplomové práce, dále svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Otovi Nakládalovi, Ph.D. za odborné vedení při práci, pomoc se zpracováním dat a přátelský přístup na konzultacích. Děkuji také členům katedry chemie FAPPZ ČZU za pomoc při stanovení obsahu tuku. Nakonec děkuji zaměstnancům Obecních lesů Zbytiny za pomoc a spolupráci při pracích v terénu.

Abstrakt

Tato diplomová práce zkoumá, zda může být účinnost ovčí vlny, při ochraně proti okusu terminálních výhonů zvěří, významně ovlivněná zápachem, který způsobuje hlavně ovčí tuk (lanolin) ve vlně obsažený. Na ochranu lesních kultur proto byla použita kromě surové vlny také praná ovčí vlna, která tuku obsahuje méně. Ovčí vlna byla aplikována na čtyřech plochách v lesích LHC Zbytiny v září 2017. Vlna byla na každé ploše aplikována na terminální výhony smrků střídavě po dvou řadách. Škody okusem byly vyhodnoceny po zimním období 2017/2018. Hodnoceno bylo, zda je nebo není terminální výhon poškozen okusem. Porovnání účinností mezi surovou a pranou vlnou proti okusu bylo provedeno pomocí Chí-kvadrát testu dobré shody na hladině významnosti 0,05. Účinnost ochrany proti okusu terminálních výhonů obou použitých typů vlny byla shodná ($n=57$, $\chi^2=0,3004$, $p=0,5836$). Neprokázano se tedy, že by ovčí tuk významně ovlivňoval účinnost ovčí vlny. Dále bylo v této práci zkoumáno, zda může ovčí vlna významně deformovat terminální výhony. Deformace terminálních výhonů byly vyhodnoceny během léta 2015 na dvou plochách, na kterých byla ovčí vlna aplikována na podzim 2014. Hodnoceno bylo, zda je nebo není terminální výhon výrazně ohnutý mimo osu kmene. Zjištěné deformace nebyly statisticky testovány, protože četnosti deformací byly příliš malé. Deformace terminálních výhonů byla minimální (pouze 0,32 %). Neprokázano se tedy, že by ovčí vlna významně deformovala terminální výhony.

Klíčová slova: okus, ochrana, ovčí vlna, účinnost, škody zvěří

Abstract

This thesis examines whether the efficiency of sheep wool can be significantly influenced by the odor caused by the sheep's fat (lanolin), which the wool contained, in the protection against the browsing of terminal shoots by game. In addition to the raw wool was also used to protect young forest plantations the washed wool, which contains less fat. The sheep wool was applied on four plots in the forests of LHC Zbytiny in September 2017. The wool was applied on each plot to the terminal shoots of spruce alternately in two rows. Damage was evaluated after the winter of 2017/2018. It was evaluated whether or not the terminal shoot was damaged by browsing. Comparison of the efficiency between the raw and the washed wool against browsing was performed using the Chi-squared test at a significance level of 0.05. The efficiency of browsing of the terminal shoots of the two types of wool used was the same ($n=57$, $\chi^2=0.3004$, $p=0.5836$). Therefore, sheep fat has not been shown to significantly affect sheep wool efficiency. Furthermore, this thesis investigates whether sheep wool can significantly distort terminal shoots. Deformation of terminal shoots was evaluated during the summer of 2015 on two plots where sheep wool was applied in autumn 2014. It was assessed whether or not the terminal shoots were significantly bent outside the stem axis. The detected deformations were not statistically tested because the deformation rates were too low. Deformation of terminal shoots was minimal (only 0.32 %). Thus, it has not been shown that sheep wool would significantly distort terminal shoots.

Keywords: browsing, protection, sheep wool, efficiency, damages by game

Obsah

1. Úvod.....	11
2. Cíle práce	11
3. Charakteristika zájmové oblasti.....	12
3.1. Šumava.....	12
3.1.1. CHKO Šumava.....	12
3.1.2. EVL Šumava	12
3.1.3. NPP Blanice	13
3.1.4. PO Boletice	13
3.2. Přírodní lesní oblast 13 – Šumava.....	13
3.2.1. Přírodní podmínky	13
3.2.2. Stav lesů v době vypracování OPRL pro PLO 13.....	14
3.2.3. Škody zvěří v době vypracování OPRL pro PLO 13	14
3.3. LHC Zbytiny	15
3.3.1. Přírodní poměry	15
3.3.2. Lesnické hospodaření.....	15
3.3.3. Myslivecké hospodaření.....	16
3.4. Lesní vegetační stupeň 6 – smrkobukový	16
3.5. Ekologická řada (K) – kyselá.....	16
3.6. Soubor lesních typů 6K – kyselá smrková bučina	17
4. Spárkatá zvěř v oblasti LHC Zbytiny	17
4.1. Jelen lesní.....	17
4.2. Srnec obecný.....	20
5. Škody způsobené zvěří v lesním hospodářství	22
6. Hlavní škody způsobené spárkatou zvěří na lesích	27
6.1. Loupání a ohryz	27
6.2. Vytloukání a otloukání.....	29
6.3. Okus	29
7. Ochrana proti okusu.....	34
7.1. Biologická ochrana	35
7.1.1. Dvojsadby a trojsadby.....	35
7.1.2. Ochranné pásy.....	35
7.1.3. Výsevy bylin	35
7.1.4. Zvyšování přirozené úživnosti prostředí.....	35
7.1.5. Myslivecké hospodaření.....	36
7.2. Biotechnická ochrana.....	36
7.2.1. Přezimovací objekty.....	36

7.3. Mechanická ochrana.....	36
7.3.1. Oplocenky	37
7.3.2. Individuální oplocení	37
7.3.3. Chrániče	38
7.3.4. Ovazy	38
7.3.5. Zradidla	39
7.3.6. Další mechanické prostředky	39
7.4. Chemická ochrana.....	40
7.4.1. Zavěťřovadla.....	40
7.4.2. Repelenty	40
7.5. Technologická ochrana	41
8. Použitý přípravek – ovčí vlna	42
8.1. Ovčí vlna v lesnictví	43
9. Metodika	45
9.1. Umístění a obecný popis ošetřených ploch.....	45
9.2. Popis jednotlivých ploch – hodnocení okusu terminálu 2017.....	45
9.3. Popis jednotlivých ploch – hodnocení deformací terminálu 2015	46
9.4. Stav spárkaté zvěře škodící okusem.....	46
9.5. Stav počasí v LHC Zbytiny.....	46
9.6. Praní vlny a stanovení obsahu tuku.....	47
9.7. Aplikace ovčí vlny	47
9.8. Vyhodnocování škod okusem	49
9.9. Porovnání účinnosti ovčí vlny.....	49
9.10. Stanovení ekonomické náročnosti aplikace ovčí vlny	51
9.11. Vyhodnocování deformací terminálních výhonů	51
10. Výsledky	53
10.1. Obsah tuku v jednotlivých typech vlny.....	53
10.2. Účinnost ovčí vlny proti okusu	54
10.3. Statistické porovnání účinnosti ovčí vlny	57
10.4. Ekonomická náročnost aplikace surové ovčí vlny	58
10.5. Vyhodnocení deformací výhonů	59
11. Diskuze	60
12. Závěr	63
13. Doporučení pro praxi.....	64
14. Použitá literatura	64
14.1. Internetové zdroje	67
15. Přílohy.....	69

Seznam obrázků

Obrázek 1: Jelen lesní	18
Obrázek 2: Srnec obecný	20
Obrázek 3: Ohryz.....	28
Obrázek 4: Vytloukání.....	29
Obrázek 5: Okus	30
Obrázek 6: Terminál ochráněný ovčí vlnou	44
Obrázek 7: Plocha ochráněná ovčí vlnou	48
Obrázek 8: Terminál deformovaný vlnou.....	52
Obrázek 9: Deformace korovnicemi.....	52
Obrázek 10: Deformace bočních výhonů ovčí vlnou	53

Seznam grafů

Graf 1: Okus na jednotlivých plochách – stromky s vlnou po zimě.....	55
Graf 2: Okus na jednotlivých plochách – stromky bez vlny po zimě.....	56
Graf 3: Okus na jednotlivých plochách – vlnou neošetřené stromky.....	56

Seznam tabulek

Tabulka 1: Obsah tuku.....	53
Tabulka 2: Celkové vyhodnocení škod okusem	54
Tabulka 3: Vyhodnocení škod okusem – ochrana surovou ovčí vlnou	54
Tabulka 4: Vyhodnocení škod okusem – ochrana pranou ovčí vlnou.....	55
Tabulka 6: Kontingenční tabulka k testování účinnosti ovčí vlny proti okusu	57
Tabulka 6: Porovnání účinnosti prané a surové ovčí vlny.....	57
Tabulka 7: Kontingenční tabulka k porovnání účinnosti prané a surové ovčí vlny	57
Tabulka 8: Porovnání účinnosti prané a surové ovčí vlny.....	58
Tabulka 9: Ekonomická náročnost aplikace ovčí vlny	58
Tabulka 10: Kontingenční tabulka k porovnání deformací bočních výhonů.....	59
Tabulka 11: Porovnání deformací bočních výhonů.....	59

1. Úvod

Zvěř vždy byla a je neodmyslitelnou součástí lesa. Škody, které způsobuje na lesních porostech jsou a budou velmi významné. Zvláště škody okusem, ohryzem a loupáním působí našim lesníkům často velké problémy, protože ochrana proti těmto škodám je velmi časově náročná a nákladná. Lesníci dnes mají celkem dost možností, jak lesní porost před působením zvěře ochránit, stále však hledají levnější, účinnější a jednodušší způsoby ochrany.

Tato diplomová práce se zabývá jedním takovým způsobem ochrany proti okusu terminálních výhonů, a to konkrétně ovčí vlnou. Částečně tak navazuje na bakalářskou práci (Kuberna, 2016), která se zabývala porovnáním účinnosti vlny dvou různých plemen ovcí.

Ovčí vlna se dnes jeví jako celkem levná a zároveň dostatečně účinná ochrana, která je navíc šetrná k životnímu prostředí. Není tedy divu, že se použití ovčí vlny na ochranu terminálních výhonů v posledních letech značně rozšířilo. Podle odborné literatury je ovčí vlna řazena do ochrany mechanické (Mauer, Leugner, 2014). Může však také působit jako repelent, což dokládá například použití ovčího tuku jako účinné látky u repelentního přípravku Trico (L.E.S. CR, © 2018b). Proto se tato práce zabývá tím, zda bude rozdíl v účinnosti při ochraně proti okusu mezi surovou potní vlnou a pranou vlnou s menším obsahem ovčího tuku. Dále bude zkoumat, zda ovčí vlna může významně deformovat terminální výhony.

2. Cíle práce

- Stanovit ekonomickou náročnost aplikace ovčí vlny.
- Zhodnotit možnou deformaci terminálních výhonů způsobenou předchozími aplikacemi ovčí vlny.
- Porovnat účinnost prané a potní ovčí vlny při ochraně terminálních výhonů

3. Charakteristika zájmové oblasti

3.1. Šumava

Zbytinské lesy jsou součástí šumavské krajiny. Nachází se na okraji CHKO Šumava a Evropsky významné lokality Šumava směrem do vnitrozemí jižních Čech. Do lesů obce Zbytiny významně zasahují svým územím ještě další chráněné lokality, a to ochranné pásmo NPP Blanice a Ptačí oblast Boletice (viz příloha 1) (Anonymus, 2015).

Šumava tvoří velmi specifické území uprostřed hustě osídlené střední Evropy. Šumava a lesy patří neodlučně k sobě. Před lidským osídlením byla Šumava s výjimkou několika skalnatých vrcholů a stěn karů šumavských jezer pokryta lesy. Původní vegetace se ustanovila asi před třemi tisíci lety. Vlastní Šumavu pokrývaly především smíšené horské lesy zastoupené hlavně květnatými bučinami. Jejich stromové patro vedle buku tvoří jedle a smrk, v menší míře javor klen a jilm drsný. Na přechodu do podhůří se vyskytovaly ochuzené typy těchto smíšených lesů, tzv. bikové bučiny. Že tomu tak není do současnosti, je výsledkem působení lidské činnosti převážně během 18. až 20. století. V tomto období došlo k výrazné změně druhového složení porostů, ve kterých převládl smrk (Anděra a kol., 2003).

3.1.1. CHKO Šumava

Chráněná krajinná oblast Šumava se nachází na části správního území Jihočeského a Plzeňského kraje a zasahuje do okresů Český Krumlov, Prachatice a Klatovy. Posláním oblasti (předmětem a cílem ochrany) je ochrana všech hodnot krajiny, jejího vzhledu a jejích typických znaků a přírodních zdrojů a vytváření vyváženého životního prostředí. K typickým znakům krajiny náleží zejména její povrchové utváření, včetně vodních ploch a toků, její vegetační kryt a volně žijící živočišstvo, rozvržení a využití lesního a zemědělského půdního fondu a ve vztahu k ní také rozmístění a urbanistická skladba sídlišť, architektonické skladby a místní zástavba lidového rázu (NP Šumava, © 2008-2018a).

3.1.2. EVL Šumava

Evropsky významná lokalita Šumava zahrnuje celé území NP, většinu území CHKO Šumava, část NPP Blanice a Kochánovské pláně. EVL Šumava byla Nařízením vlády č.132/2005 Sb. zařazena do Národního seznamu evropsky významných lokalit. Cílem ochrany je zachování příznivého stavu přírodních stanovišť vyjmenovaných jako předmět

ochrany a zachování přírodního prostředí a zajištění podmínek pro udržení populací konkrétních druhů rostlin a živočichů uvedených v seznamu přírodních stanovišť a druhů, který lze nalézt na internetových stránkách AOPK ČR (NP Šumava, © 2008-2018b).

3.1.3. NPP Blanice

Národní přírodní památka Blanice má rozlohu 294,68 hektaru a tvoří ji horní tok řeky Blanice východně od Volar. Byla vyhlášena v roce 1989 k ochraně nejvýznamnější populace perlorodky říční ve střední Evropě. Navazující rozsáhlá oblast povodí Blanice zde na ploše 5962 ha tvoří ochranné pásmo této přírodní památky (AOPK ČR, © 2018).

3.1.4. PO Boletice

Boletice jsou unikátním územím mezinárodního významu, kterému se dostává ochrana v rámci soustavy Natura 2000. Ptačí oblast Boletice o rozloze 23 546 ha byla zřízena vládou ČR 15. prosince 2004. Zahrnuje celý Vojenský újezd Boletice a území o ploše asi 1600 ha, přesahující hranice újezdu směrem ke Zbytinám. Předmětem ochrany je 5 druhů ptáků (Calla, © 2000).

3.2. Přírodní lesní oblast 13 – Šumava

Celý lesní majetek obce Zbytiny se nachází v přírodní lesní oblasti 13 – Šumava (Anonymus, 2015). Přírodní lesní oblast Šumava tvoří rozsáhlé území při jihozápadní hranici České republiky se Spolkovou republikou Německo a Rakouskem. Zasahuje do Plzeňského a Jihočeského kraje. Hranice PLO 13 – Šumava začíná na severu na státní hranici se Spolkovou republikou Německo v hraničním přechodu Svatá Kateřina. Odtud vede přes obec Svatá Kateřina do Uhliště. Tato část je společná s hranicí PLO 11 – Český les. Celý další průběh hranice PLO Šumava je společný s PLO 12 – Předhoří Šumavy a Novohradských hor. Výměra pozemků určených k plnění funkcí lesa v PLO 13 – Šumava činí 140 378 ha což je 66,43 % z celkové výměry (ÚHÚL, 2001).

3.2.1. Přírodní podmínky

Přírodní lesní oblast Šumava je hornatá oblast tvořená převážně geomorfologickým celkem Šumava, geomorfologický celek Šumavské podhůří zasahuje do oblasti jen okrajově. Šumava s četnými prameništi a rašeliništi je vodohospodářsky významnou horskou přírodní lesní oblastí, kterou prochází hlavní evropské rozvodí mezi Severním mořem (povodí Vltavy) a Černým mořem (povodí Dunaje). Podle Quittovo členění

klimatických oblastí je převážná část PLO zahrnuta do chladné oblasti (CH7, CH6, CH4), mírně teplá oblast (MT3 a MT4) zasahuje do PLO jen okrajově. Horninový podklad tvoří hlavně pararuly, ruly, svory, žuly a granodiority. Půdní pokryv je tvořen převážně půdami vodou neovlivněnými (71,2 %), z nichž nejvýznamnější podíl zaujímá kryptopodzol a humusový podzol, půdy vodou ovlivněné (28,8 %) charakterizují plošně hlavně gleje a pseudogleje. Podle fytogeografického členění náleží převážná část PLO do Českého oreofytika, částečně sem zasahuje i Českomoravské mezofytikum. Zastoupení lesních vegetačních stupňů v PLO je – lvs 5 jedlobukový 4,4 %, lvs 6 smrkobukový 56,5 %, lvs 7 bukosmrkový 29,2 %, lvs 8 smrkový 8,6 %, lvs 9 kleč 1,3 % (ÚHÚL, 2001).

3.2.2. Stav lesů v době vypracování OPRL pro PLO 13

Zastoupení nejvýznamnějších dřevin v PLO mimo oblast Národního parku Šumava tvoří přibližně 90,5 % jehličnaté – smrk 78 %, borovice 9 %, jedle 2,7 %, modřín 0,7 % a 9,5 % listnaté – buk 4,3 %, bříza 2,7 %, klen 0,3 %, olše 1,5 %. Z procentuálního zastoupení dřevin jednoznačně vyplývá převaha smrku, který je dominantně zastoupen v celé PLO. Vzhledem ke skutečnému současnému zastoupení lvs je velice málo zastoupena jedle a buk. Zastoupení věkových stupňů v PLO je nerovnoměrné. Velký nedostatek vykazují 1. až 4. věkový stupeň, 5. věkový stupeň vykazuje shodu s normálním rozložením, 6. věkový stupeň je mírně podnormální. Vysoké překročení normálního rozložení vykazují věkové stupně 9. až 17+. Toto jednoznačně signalizuje velké zastoupení starých porostů. Největší průměrné hektarové zásoby vykazují 14., 15., 12. a 13. věkový stupeň. Průměrná hektarová zásoba mimo NPŠ je 309 m³ a průměrné zakmenění je 8,7. Mimo NPŠ je celkový běžný přírůst 8,6 m³ na 1 ha a průměrný mýtní přírůst 3,8 m³ na 1 ha ročně. Průměrné obmýtlí je 123 let (ÚHÚL, 2001).

3.2.3. Škody zvěří v době vypracování OPRL pro PLO 13

Historicky stavy zvěře (zvláště jelení) na území PLO od konce 2. světové války až do počátku 90. let vytrvale stoupaly. Teprve po roce 1992 v důsledku změn ve vlastnických vztazích a lesnické (myslivecké) politice došlo celkově ke snížení stavu hlavně spárkaté (a zejména jelení) zvěře. I po zrušení jakéhokoli chovu jelení a mufloní zvěře v oblasti budou škody ohryzem a loupáním ještě desítky let negativně ovlivňovat zdravotní stav porostů, které jsou vždy následně infikovány dřevokaznými houbami. Okusem nejvíce trpí vtroušené meliorační a zpevňující dřeviny. Celkově lze konstatovat, že bez dosažení

snížení počtů zvěře na únosné stavy, nelze očekávat významný obrat v poškození kultur a mladých lesních porostů zvěří (ÚHÚL, 2001).

3.3. LHC Zbytiny

Vlastníkem LHC je Obec Zbytiny. Lesní majetek, jehož celková plocha je 1217,41 ha obklopuje obec Zbytiny v okruhu do 5 km. Výškové poměry jsou definovány nejnižším bodem cca 750 m n. m., kde řeka Blanice křižuje státní silnici z Prachatic do Volar a nejvyšším bodem s nadmořskou výškou cca 1000 m. Z hlediska administrativně správní příslušnosti leží LHC v působnosti Jihočeského kraje – Krajský úřad v Českých Budějovicích a obce s rozšířenou působností – města Prachatic (Anonymus, 2015).

3.3.1. Přírodní poměry

Na území lesního majetku nejvíce dominuje lesní vegetační stupeň 6 smrkobukový (75 % plochy) s převažujícím souborem lesních typů 6K (52 % plochy) (Anonymus, 2015). Zbytinské lesy patří do chladné klimatické oblasti CH7 podle Quitta (ÚHÚL, 2001). Průměrné roční srážky se v posledních deseti letech pohybují kolem 750 mm a průměrné roční teploty kolem 6,5 °C (Pocasi-volary.cz, © 2018). Hydrologicky patří do povodí Blanice (Otava, Vltava, Labe) a úmoří Severního moře (Hydrosoft Veleslavin, © 2017). Geologicky patří do šumavského moldanubika, proto podklad tvoří převážně metamorfované horniny, prostoupené vyvělinami (Geologicke-mapy.cz). Půdní pokryv tvoří převážně kambizemě a kryptopodzoly (Česká geologická služba, © 2018). Podle fytogeografického členění oblasti Českomoravské mezofytikum – okres 37g (Geografický ústav, © 2010).

3.3.2. Lesnické hospodaření

Na lesním majetku se vyskytují také lesy ochranné (13 ha) a lesy zvláštního určení (106,8 ha). Nejvíce zde zastoupenou dřevinou je smrk, který zaujímá 57,76 %. Mezi další významněji zastoupené dřeviny patří borovice 31,40 %, bříza 2,71 %, olše 2,87 %, buk 2,48 % a jedle 1,39 %. Zastoupení ostatních dřevin je menší než 1 %. Zcela v převaze jsou tedy jehličnaté dřeviny se zastoupením přes 91 %. Složení věkových stupňů je nerovnoměrné, 1. věkový stupeň nedosahuje ani 40 % normální výměry, taktéž 2. až 4. stupeň jsou podnormální. Naopak věkové stupně 5. až 14. (kromě 8. a 10.) jsou nadnormální. Celková zásoba činí 362 212 m³. Průměrná zásoba na 1 ha je 297 m³. Běžný

přírůst činí 9 960 m³ a průměrný mýtní přírůst 5 399 m³ ročně. Průměrné obmýetí je 112 roků (Anonymus, 2015).

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

3.3.3. Myslivecké hospodaření

Na území LHC Zbytiny se nachází několik honiteb. Největší plochu zabírá honitba Obecní lesy Zbytiny (ÚHÚL, © 2018b). 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 se vyskytuje hlavně jelen lesní (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a prase divoké (*Sus scrofa*). Dále se zde vyskytují 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 lesního 9 ks na 800 ha a pro srnce obecného 48 ks na 1418 ha. Pro přikrmování zvěře je zde zřízeno 15 slanisek, 15 krmelců a 10 napajedel (Anonymus, 2017).

3.4. Lesní vegetační stupeň 6 – smrkobukový

Vyskytuje se na lokalitách klimaticky podmíněných průměrnou roční teplotou 4,5 až 5,5 °C, průměrným ročním úhrnem srážek 900 až 1050 mm a délkou vegetační doby 115 až 130 dní. Hlavní dřeviny tvoří tzv. hercynská směs – buk lesní, jedle bělokorá, smrk ztepilý. V bylinném patře se nachází ojediněle tzv. smrkové druhy. Silně se vyskytují druhy jako *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Festuca altissima*, na živinově chudších stanovištích pak *Calamagrostis villosa*. Vodou ovlivněné lokality jsou bez buku lesního, živinově chudší stanoviště doprovází borovice lesní (Viewegh, 1999).

3.5. Ekologická řada (K) – kyselá

Tato řada se vyskytuje na minerálně chudých kyselých půdách, geneticky vyvinutých, většinou dobře provzdušněných, se zhoršenou humifikací. Zhoršený vodní režim se projevuje menším vázáním vody a snadnějším vysycháním. Zcela převládají acidofilní druhy bylin (zejména *Luzula luzuloides*, *Deschampsia flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Festuca ovina*, *Calamagrostis villosa*) a kyselé mechy. Hospodářskými znaky společnými pro celou řadu jsou proti živné řadě snížená produkce, slabší buření (tím větší možnost přirozené obnovy) a větší bezpečnost vzhledem k vyvinutějšímu kořenovému systému v poměru ke koruně. Také kritický stupeň zakmenění je nižší (Plíva, 1987).

3.6. Soubor lesních typů 6K – kyselá smrková bučina

Kyselé smrkové bučiny jsou společenstvy středních horských poloh. Drsnější a humidnější klima zde již podmiňuje přirozené zastoupení smrku ztepilého, mírně sníženou vitalitu buku lesního i nižší podíl jedle bělokoré (Viewegh, 1999). Rozšířená je na chudším podloží vrchovin a nižších horských stupňů od 650 do 900 m n. m. Zaujímá různé svahy, méně zvlněné plošiny nebo hřbety, v pískovcových oblastech údolní dna. Půdy jsou čerstvě vlhké a středně hluboké. Lesní typy kyselé smrkové bučiny jsou metlicový, s ostřicí kulkonosnou, borůvkový, přechody se šřavelem a další (Plíva, 1987). Keřové patro není vyvinuto a bylinné je druhově chudé. Převládají druhy jako *Avenella flexuosa* a *Calamagrostis villosa* v chudších typech *Vaccinium myrtillus*. Častý je také *Oxalis acetosella* a *Dryopteris dilatata*. V horských oblastech je časté jednotlivé pronikání druhů z přirozených smrčín. Přirozenou dřevinnou skladbu pro tento soubor tvoří smrk ztepilý 40 %, buk lesní 40 % a jedle bělokorá 20 % (Viewegh, 1999).

4. Spárkatá zvěř v oblasti LHC Zbytiny

Spárkatá zvěř je odborný myslivecký název pro skupinu volně žijících sudokopytníků, který je odvozen od spárku, který mají sudokopytníci na třetím a čtvrtém prstu svých běhů a který slouží k pohybu. Ke spárkaté zvěři, která se vyskytuje v našich lesích řadíme zvěř parohatou (jelen, jelen sika, daněk, los, srnec), rohatou (kamzík, muflon, koza bezoárová) a zvěř černou (prase divoké). První dvě skupiny této spárkaté zvěře jsou přežvýkavci, pouze prase divoké je všežravec (Libor Řehák, © 1997-2018).

Z druhů spárkaté zvěře, které se v oblasti kolem Zbytin nacházejí, působí nejvýznamnější škody na lesních porostech jelen lesní (*Cervus elaphus*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*). Dříve se zde vyskytoval i muflon (*Ovis musimon*) (podle zdejších myslivců přibližně do roku 2002), ale byl vytlačena rysem ostrovidem (*Lynx lynx*) a dnes se zde již nevyskytuje. Ve svojí bakalářské práci jsem se zmiňoval (Kuberna, 2016), že se v oblasti kolem Zbytin začal v roce 2015 objevovat jelen sika (*Cervus nippon*), v následujících letech však v této oblasti již pozorován nebyl.

4.1. Jelen lesní

Jelení lesní (obr. 1) nejvíce škodí loupáním, ohryzem kůry a okusem. Způsobuje rovněž škody vytloukáním a odíráním kmenů, ty však nejsou nijak významné (Tuma,

2008). Na lesích LHC Zbytiny způsobuje jelen nejvýraznější škody hlavně letním loupáním a zimním ohryzem. Počty jelení zvěře ve zdejší oblasti jsou totiž vyšší, než je normovaný stav. V zimním období ve večerních hodinách zde není problém pozorovat tlupy o počtu až několika desítek kusů. Podle zdejších myslivců a lesníků za tento stav také z části mohou rozsáhlé polomy v nedalekých Vojenských lesích, kde jelení zvěř ztratila úkryt a stáhla se tak do okolních lesů. Myslivci v honitbě Obecní lesy Zbytiny proto každoročně navyšují odstřel, aby se co nejvíce přiblížili normovaným stavům jelení zvěře.



Obrázek 1: Jelen lesní
(Jiří Bohdal, © 2004)

Myslivci vznešeně jelena nazývají vysokou zvěř a jeho vzhled zná snad každý. Déla těla samců dosahuje až 250 cm, ocasu 15 cm, výška v kohoutku je 150 cm a hmotnost 250 kg. Laně jsou o třetinu menší. Charakteristický je nažloutlý obřítek. Letní srst je převážně červenohnědá, zimní šedohnědá. Jeleni mají na rozdíl od laní mohutné paroží. Kolouši jsou do stáří 2 až 3 měsíců výrazně skvrnití (Červený a kol., 2004).

Jelen lesní se vyskytuje po celé Evropě kromě její nejsevernější části. U nás je dnes výskyt jelena soustředěn především do horských pohraničních oblastí (Červený a kol., 2004). Podle vývoje úlovků jelena lesního od roku 1948 je i přes mírné výkyvy patrný

vzestupný trend početnosti od 50. let do přelomu 80. až 90. let, kdy dosáhla vrcholu. Následný pokles od přelomu 20. století vystřídal mírný nárůst (Červený, Anděra. 2012a).

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. Přes den se jeleni ukrývají v houštinách, vysoké trávě nebo vysokých polních kulturách a na pastvu pak vycházejí až z večera (Červený a kol., 2004). Rajský a kol. (2005) uvádějí, že podle jejich pozorování v nenarušeném prostředí se denní režim jelení zvěře skládá v průběhu jarních a letních měsíců ze 7 až 12 pastevních period. Jeleni jsou tedy v přirozených podmínkách zvěří s denní aktivitou, kdy několikrát denně vycházejí z lesa na pastvu. V důsledku vyrušování lidmi však přesouvají aktivitu do nočních hodin, nebo se více zaměřují na shánění potravy v lese (Menzel, 2011).

Jelení zvěř žije s výjimkou nejstarších samců a s výjimkou doby říje v pevně organizovaných tlupách. Největší tlupy jsou tvořeny samicemi s mláďaty a nedospělými jedinci obojího pohlaví. Mladí samci tvoří samostatné tlupy, staří jsou samotáři (Červený a kol., 2004). Jeleni mají sklony k migraci po rozlehlých plochách, pokud jim to podmínky dovolí. Hlavním důvodem migrace bývá změna ročních období a stěhování mezi letními a zimními stávaníšti (Menzel, 2011).

Potravu jelena lesního tvoří především různé druhy trav a bylin, pupeny, výhonky, listy a kůra dřevin, různé plody a zemědělské plodiny (Červený a kol., 2004). Jelen se podle potravního typu řadí mezi potravní oportunisty. Potravní oportunisté mají málo vyhraněnou potravní specializaci, dokáží totiž se značnou účinností využívat rozmanité potravní zdroje. V jejich potravě bývají rovnoměrně zastoupeny všechny složky potravního spektra. Potravní oportunisté (oproti ostatním potravním typům) se také lépe přizpůsobují prostředí, kde některý typ vegetace chybí. Dřeviny sice nepreferují jako okusovači, ale při nedostatku jiné potravy mohou v jejich potravě převládnout (Homolka, 1995). Homolka (1995) například zjistil, že během zimního období tvoří dřeviny v oblasti Jeseníku 61 % nebo v oblasti Dražanské vrchoviny 40 % potravy jelena lesního.

Za zvýšený příjem dřevinné složky v potravě jelena lesního může podle Rajského a kol. (2005) také přesun pasení na otevřených plochách do nočních hodin vlivem rušení. Během noci totiž jelen nedokáže přijmout dostatečné množství potravy, které by pokrylo jeho celodenní potřebu. Při noční pastvě přijme pouze 70 až 80 % denní dávky, kterou jinak běžně přijímá při nenarušeném potravním cyklu. V přírodě jsou potom jeleni, kteří v průběhu dne nevycházejí na pastevní plochy, nuceni v důsledku nedostatku pastevních

možností kompenzovat pocit hladu zvýšenou konzumací dřevin v lesních komplexech, ve kterých se v průběhu dne zdržují.

4.2. Srnec obecný

Srnec obecný (obr. 2) nejvýznamněji škodí okusem. S přihlédnutím k jeho početnosti a rozšíření na celém území našeho státu významně ovlivňuje přirozenou i umělou obnovu listnatých dřevin a jedle. Kromě okusu může srnec lokálně působit významné škody vytloukáním, hlavně na vtroušených dřevinách (Tuma, 2008). Na lesích LHC Zbytiny nepůsobí tak významné škody jako jelen lesní. Početní stavy srnce obecného se zde totiž blíží normovaným.



Obrázek 2: Srnec obecný
(Passion and Prey, © 2018)

Srnec je naší nejběžnější spárkatou zvěří. Délka těla samce dosahuje až 140 cm, výška v kohoutku je 90 cm a hmotnost až 35 kg. Srny jsou vždy menší než srnci. Zbarvení srsti je v létě červenohnědé, v zimě šedohnědé. Srnčata jsou do věku dvou měsíců skvrnitá. Pro srnčí zvěř je typický velmi krátký ocas a oválný bílý obřítek. Parůžky srnců mají jednoduchý tvar (Červený a kol., 2004).

Srnec obecný je rozšířen téměř v celé Evropě. Je to zvěř obývající původně okraje stepí a lesostepí, a proto se dnes u nás vyskytuje v největším počtu především 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). Statistické údaje o odstřelu srnce obecného ukazují dlouhodobý vzrůst početních stavů, i když nárůst není přímý a je provázen různě výraznými flukтуаčními výkyvy s nepravidelnou periodou kulminace počtu úlovků v rozmezí 6 až 13 let (Červený, Anděra. 2012b).

Srnčí zvěř se dokázala postupem času přizpůsobit současným změnám v prostředí a využívá tak novodobé stepní oblasti monokulturních bloků plodin. Kromě zvěře, která se zdržuje převážně v lesích, existuje také tzv. polní srnčí zvěř, která je nucena v určité době migrovat do lesních a keřových porostů hlavně za účelem druhově potravních příležitostí (Zabloudil, Korhon, 2006). Také Vach (1993) rozlišuje ekotypy srnců na lesní a polní. Denní aktivita srnčí zvěře je sice rozdělena do 10 až 11 pastevních period, ale nejvyšší je zrána a zvečera. Většinu času však srnčí zvěř věnuje odpočinku a přežvykování (Červený a kol., 2004). Na denní aktivitu srnce obecného má výrazný vliv jak roční období, tak vývoj počasí během dne (Vach, 1993).

Srnčí zvěř žije během léta většinou na poměrně malém území v individuálních teritoriích. V zimě se srnčí zvěř sdružuje do různě velkých tlup (Červený a kol., 2004). Počet kusů v tlupě je ovlivňován mnoha ekologickými faktory, jako je potravní nabídka, kryt apod. K výrazně větším koncentracím zvěře v tlupách dochází u polní srnčí zvěře. Období pobytu v tlupách končí zpravidla v polovině března, kdy srnci jako první začínají opouštět zimní tlupy. Srnci většinou hájí své teritorium, ale jsou i jedinci neteritoriální. Velikost teritoria je úměrná kvalitě daného prostředí (3 až 15 ha). Srnec si své teritorium značí otlokáním a otíráním pachových žláz (Vach, 1993).

Srnec se podle potravního typu řadí mezi okusovače. Tato skupina má největší vliv na dřevinnou složku. Jedná se o druhy, v jejichž potravě převládají složky dobře stravitelné, s vysokým obsahem energie, které poměrně rychle prochází trávicím traktem, což v lesních porostech představují hlavně dvouděložné byliny, mladé letorosty a listy dřevin. Čím nižší je zastoupení těchto složek v prostředí, tím vyšší je tlak na jejich využívání (Homolka, 1995). Srnčí zvěř patří z hlediska výživy k nejnáročnějším. Příjem potravy musí probíhat v klidu, pravidelně osm až dvanáctkrát denně, a kolik je pastevních period, tolik musí být cyklů s přežvykováním (Vach, 1993). To je způsobeno tím, že srnec obecný

má poněkud úspornější zažívací orgány než jiní přežvýkavci. Srnčí zvěř proto v jedné pastevní periodě přijímá málo potravy, a tak se musí pastvit vícekrát denně (prakticky každé dvě hodiny) (Zabloudil, Korhon, 2006).

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 rozebíraném obsahu nalezeny jen v menším množství. Podle Zabloudila a Korhona (2006) si srnčí zvěř vybírá měkkou potravu v travních a bylinných porostech a doplňkovou v křovinném patře a v mlazinách. Pokud však srnčí zvěř nemá v lesních porostech dostatek okusu na křovinách a měkkých listnáčích, přistupuje k okusu tvrdých listnáčů a terminálních pupenů mladých jehličnanů. Nečas (1975) také uvádí, že spásání rozličných rostlinných druhů je velmi různorodé, záleží na podmínkách, kterým je srnčí zvěř vystavena (například na roční době nebo na okamžitých potřebách samotných jedinců). Podle Vacha (1993) se v našich honitbách setkáváme spíše s podmínkami horšími, které srnčí zvěři působí významné energetické ztráty. Jsou to především omezené možnosti příjmu kvalitní lupenaté potravy a velice časté rušení tolik potřebného klidu.

5. Škody způsobené zvěří v lesním hospodářství

Z výsledků inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství České republiky z let 1995 až 2010 vyplývá, že škody zvěří zůstávají vážným problémem, který se projevuje od kultur až po dospělé porosty. Je třeba také zdůraznit všeobecný nárůst nových škod jak okusem, tak loupáním, což může být způsobeno buď meziročním výkyvem, nebo se jedná o delší trend, který signalizuje zvýšený tlak zvěře na lesní ekosystémy (ÚHÚL, © 2018a).

Zvěř byla odedávna součástí lesa a měla by jím být i v budoucnu (Švestka a kol., 1998). S existencí zvěře v naší krajině jsou však nerozlučně spjaty škody, které zvěř působí na kulturních plodinách. V Česku i dalších středoevropských státech jsou škody zvěří na lesních i zemědělských kulturách významným problémem. Vzestup těchto škod byl způsoben změnou přirozeného prostředí zvěře (Říbal, Hanuš, 1966). Historicky je známo, že se o škodách zvěří na lesních porostech začalo hovořit teprve od 18. století, když začaly růst ceny dřeva (Hromas, 2006). Relativně vyvážený stav mezi zvěří a lesem se podle Nováka (2010) začal měnit na základě industrializace společnosti a požadavku

lidí na specializované dřevní sortimenty. Následně vzniklé monokulturní porosty změnilo výživový potenciál krajiny a zvěř je tak nucena využívat dostupné zdroje potravy nebo hledat náhradní. Také Švestka a kol. (1998) uvádí, že si zvěř poškozením lesních dřevin zajišťuje část svých fyziologických potřeb a její chování je v dané situaci a prostředí přirozené. Dalším faktorem působícím na zvěř je permanentní rušení zvěře rekreanty v lese, ta se potom stahuje zejména do mladých nepřehledných porostů, kde může způsobovat škody (Novák, 2010).

Na růstu škod se podílí hlavně příliš vysoké stavy některých druhů spárkaté zvěře. Toto rostoucí poškození lesních porostů zvěří ukazuje na chyby v lesnickém a mysliveckém hospodaření a zhoršování přírodního prostředí (Švestka a kol., 1998). Také podle Hromase (2006) se množství škod bude zvyšovat, pokud se budou zvyšovat stavy zvěře.

Pfeffer a kol. (1961) charakterizuje poškození v lesním hospodářství jako fyziologickou újmu, kdy každé porušení zdárného vývoje dřeviny nebo porostu má za následek snížení produkce nebo jakosti. Poškození může být kvalitativní nebo kvantitativní a zvěř jej může způsobovat na jednotlivých stromech nebo na porostu. Míru poškození hodnotíme subjektivně.

Škodu definuje Pfeffer a kol. (1961) jako zmenšení užitné hodnoty (poškození z ekonomického hlediska). Podle Švarce a kol. (1981) se škody v lesnické praxi rozlišují především na dva stupně, a to poškození a zničení. Druhy škod lze dělit obdobně jako poškození na kvalitativní a kvantitativní. Velikost škody se vyjadřuje v objemu poškozeného dřeva (m^3) nebo případně velikosti plochy poškozených porostů (ha) (Pfeffer a kol., 1961).

Škodám působeným zvěří předcházíme ochranou nebo jim zabraňujeme obranou (Švarc a kol., 1981).

Ochrana (prevence) ve vlastním slova smyslu omezuje možnosti působení škodlivých činitelů. Uplatňují se zde opatření hospodářská (pěstební, těžební a zařizovací zásahy) a právní (ochrana před člověkem a účinky jeho zařízení). Ochrana se provádí v dosud zdravých porostech nebo na počátku výskytu škůdců (Pfeffer a kol., 1961).

Obrana lokalizuje působení škodlivých činitelů na určité místo, nebo ničí vhodnými prostředky vyskytnuvšího se škůdce. Obranu lze členit podle druhu používaných prostředků na technickou (ničení škůdců mechanickými a chemickými prostředky) a na biologickou (využití jiných organismů). Proti škodlivým činitelům abiotickým (včetně člověka) převládá ochrana, proti škůdcům biotickým pak obrana (Pfeffer a kol., 1961).

Za škody způsobené zvěří na lesním porostu nese odpovědnost vždy člověk (Vodňanský, 2008a). V současnosti a zřejmě i do budoucna budou škody zvěří na lesních porostech posuzovány tendenčně a z různých úhlů pohledu. Jedním z nich je pohled myslivců, kteří zastávají názor, že zvěř se musí nějakým způsobem živit a že její přítomnost je v naší přírodě neodmyslitelná. Druhý názor zastávají lesníci na jejichž porostech a produkci ke škodám skutečně dochází (Hromas, 2006). Vodňanský (2008a) tvrdí, že problém škod zvěří je podstatně složitější a jeho řešení by nemělo být zjednodušeně zužováno pouze na otázku počtu zvěře vyskytující se v určitém prostoru. Pokud někde dochází ke zvýšeným škodám, pak je třeba provést důkladnou analýzu příčin jejich vzniku, na jejímž základě je možné vypracovat účinná opatření.

Výše škod způsobených zvěří je mnohdy jiná než skutečnost. Často se stanoví pouze procento poškození a nepřihlíží se již ke skutečné závažnosti škody. Navíc se také na vrub zvěře často započítávají i škody způsobené jinými živočichy (zejména drobnými hlodavci) (Říbal, Hanuš, 1966). Velikost škod způsobených zvěří na lesních kulturách má souvislost převážně s množstvím dostupné potravy a skutečnými stavy zvěře na dané ploše. Za únosné stavy zvěře pro daný biotop by se daly považovat stavy, při kterých dochází k přiměřenému poškození pouze nejatraktivnějších dřevin v honitbě (Jelínek, 2007a). Zatloukal (1995) uvádí jako ekologicky únosné stavy zvěře takové stavy, při kterých zvěř způsobí škodu menší než 10 % na nezajištěných kulturách nebo přirozené obnově a škody ohryzem a loupáním budou menší než 0,1 % výměry lesa. Jak jednoduché je tento stav posoudit podle vzhledu dřevin a složení keřového patra, tak složité je tyto stavy zvěře definovat pro různé typy prostředí (Kamler a kol., 2006).

Podle Jelínka (2007a) se poškození lesních porostů spárkatou zvěří může považovat za únosné, pokud poškozené stromy budou odstraněny během výchovných zásahů nebo nejsou vedeny jako cílové produkční dřeviny. Ovšem v mýtním věku by na porostech nemělo být znát, že stromy byly během svého vývoje poškozeny zvěří. Také poškození bočních výhonů okusem, při kterém nedochází k poškození terminálního výhonu by nemělo být považováno za škodu, pokud jedinec dále vykazuje tloušťkový a výškový přírůst (Jelínek, 2007a). Naopak porosty poškozené zvěří ze 70 % a více jsou považovány za trvale poškozené a jsou určeny k brzké přeměně nebo obnově (Pfeffer a kol., 1961).

Hospodaření se zvěří probíhá na základě plánů lovu. Aby myslivecké plánování však mělo nějaký smysl, musí být postaveno na solidních základech. Statistické údaje týkající se plánu lovu, skutečného odstřelu a výsledků sčítání jednotlivých druhů zvěře na území ČR, přitom ukazují značné nesrovnalosti (Vodňanský, 2008b). Vala (2011a) považuje

výsledek sčítání zvěře za nejdůležitější vstupní údaj mysliveckého plánování, který ale obvykle bývá zatížen největší chybou. V podstatě neexistuje sčítací metoda, která by byla stoprocentně spolehlivá. Přesnost sčítání zvěře závisí na celé řadě faktorů, zejména na použité sčítací metodě, průběhu počasí a době sčítání. Velmi důležitá je také zkušenost sčítačů a znalost místních podmínek (Vala, 2011a). Jádrem problému však spočívá v tom, že v současném systému se uživatelé honiteb neodvažují uvádět skutečné počty zvěře, pokud jsou vyšší než normované stavy. Podle zákona o myslivosti je držitel, a v případě pronájmu nájemce, honitby povinen zajišťovat v honitbě počty zvěře v rozmezí mezi minimálním a normovaným stavem. To znamená, že počet zvěře v honitbě nemůže oficiálně překročit normovaný stav daného druhu zvěře, který je úředně stanovený podle jakostní třídy, do níž je honitba zařazena (Vodňanský, 2008b). Potom se stává, že fyzické sčítání se v honitbě vůbec neprovádí a plány se vyplňují tzv. „od stolu“. Často bývají opisovány stejné údaje i v průběhu několika let po sobě. V takovýchto případech pak postrádá myslivecké plánování jakýkoliv smysl a hodnoty uváděné v plánech mysliveckého hospodaření zkrslují každoročně uváděná statistická data týkající se mysliveckého hospodaření v ČR (Vala, 2011b). Myslivecká společnost by si měla uvědomit, že o zvěř nepečuje jen proto, aby měla co největší kvalitu trofeje (Jelínek, 2007a), ale hlavně že nahrazuje velké predátory, kteří v naší přírodě dnes chybí (Heuze a kol., 2005). Proto by nemělo docházet k zašetrování jednoho druhu pohlaví vůči druhému, ale měli bychom se snažit o přirozený poměr pohlaví, abychom zamezili rozpadu sociálních struktury zvěře (Jelínek, 2007a).

Účinná regulace početních stavů zvěře je důležitým opatřením v prevenci škod. Přitom je však třeba mít na vědomí, že nadměrný myslivecký tlak, pokud k němu dochází hlavně v bezprostředním okolí pastevních ploch, často problematiku škod ještě zhoršuje, neboť má za následek to, že zvěř je opatrnější a více se zdržuje v hustých porostech s nízkou úživností a zvýšeným stupněm ohrožení škodami (Vodňanský, 2008a). Velkou roli při zmírňování škod zvěří též hraje způsob lovu. Lov by se měl především provádět na lokalitách, které chceme před poškozováním zvěře chránit a které jsou v lesním hospodaření nejdůležitější. Skutečný efekt soustředěného lovu se pak posuzuje na základě toho, do jaké míry se daří zabránit škodám, a ne podle počtu ulovené zvěře (Vodňanský, 2008c). 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).

Ve snaze o trvalé zlepšení situace škod zvěří nelze hledat řešení jen v opatření zaměřených na udržení přiměřených stavů zvěře v závislosti na únosnosti prostředí, ale také ve zlepšení jejich životních podmínek. Právě tento druhý aspekt hraje velmi důležitou roli, neboť zlepšení životních podmínek zvěře zvyšuje únosnost prostředí a snižuje tak nebezpečí vzniku škod. Proto by měla být při prevenci škod věnována zvláštní pozornost především opatřením, která umožňují zvěři lépe využívat její životní prostor. (Vodňanský, 2008a). Vodňanský (2008c) uvádí, že jedním z faktorů ovlivňujících životní podmínky zvěře je potravní nabídka. Přitom není tak důležité, v jakém množství se vhodná potrava v životním prostředí nachází, ale rozhodující je její skutečná dostupnost pro zvěř. Zatímco množství potravy lze poměrně snadno kvantitativně stanovit, objektivní posouzení její dostupnosti pro zvěř je již podstatně obtížnější. Dalším důležitým faktorem podle Vodňanského (2008c) je klid, který má vliv především na denní režim, pohybovou aktivitu a prostorové rozmístění zvěře v daném prostředí. Oba uvedené faktory spolu velmi úzce souvisí a jejich působení může být v závislosti na místní situaci velmi proměnlivé.

Množství a kvalita rostlinné hmoty dostupné pro zvěř se v přírodě liší od lokality k lokalitě. Snahou zvířat je získání potravy, ze které maximální rozdíl mezi energií získanou a energií vynaloženou na její získání. Atraktivita jednotlivých složek potravy je tedy dána nejen výživovou hodnotou, ale také dostupností, množstvím a nutností vynaložit energii na její příjem a zpracování (Kamler a kol., 2006). Proto zvyšování úživnosti honiteb je důležitá nejen pro samotný chov zvěře, ale i pro snižování škod. Základním požadavkem je trvalá péče o dostatek výživy pro zvěř (Švarc a kol., 1981). Travních a bylinných porostů je ve většině honiteb dostatek, ale naproti tomu je malá druhová skladba a nedostatek tzv. doplňkových potravních druhů, které jsou z lesních porostů odstraňovány a v polích byly úpravami likvidovány již v polovině minulého století. V doplňkové potravě zvěř přijímá fosfor, vápník, stopové prvky, cukry, tříslo a vodu. Tyto složky jsou nejvíce obsaženy v pupenech, mladých výhoncích a prýtech. Proto ponechání pomocných dřevin v porostech a provádění jejich výsadby při zakládání porostů slouží ke snížení škod zvěří a k trvalému potravnímu zabezpečení zvěře (Zabloudil, 2007). Od jara do konce žní je v lese dostatek pastvy, v zimních měsících však málokterá honitba kryje potravní potřebu pro zvěř. Je tedy nutné přikrmovat zvěř především v zimním období. Základními předpoklady úspěšného zimního přikrmování je jeho pravidelnost a plynulost, vhodný začátek a konec, správné složení a množství krmných dávek (Švarc a kol., 1981).

6. Hlavní škody způsobené spárkatou zvěří na lesích

Spárkatá zvěř se dokázala dobře přizpůsobit současné krajině a po radikálním snížení stavů drobné zvěře získala rozhodující podíl na vysokých škodách na lesních porostech (Kamler a kol., 2006). Spárkatá zvěř škodí okusem letorostů, pupenů, jehlic nebo listů sazenic a semenáčků lesních dřevin v lesních kulturách a nárostech. Jde především o okus terminálních částí stromků. Ohryzem a loupáním kůry poškozuje dřeviny od mlazin po nastávající kmenoviny. Škody vytloukáním jsou nápadné, ale rozsahem mnohem menší. Další způsoby poškození nejsou tak významné (Švestka a kol., 1998).

Nejcitelnější a také ekonomicky nejvýznamnější jsou škody loupáním a ohryzem kůry způsobené zvěří jelení, zvěří sika a v některých případech i zvěří dančí a mufloní (Švarc a kol., 1981). Také podle Švestky a kol. (1998) největší škody působí jelen evropský, jelen sika a škody působené muflonem narůstají. Srnčí zvěř nejvíce škodí okusem na lesních kulturách.

6.1. Loupání a ohryz

Poškození kůry ohryzem a loupáním (obr. 3) kmene nebo kořenových náběhů postihuje dřeviny obvykle do doby, než se na kmeni začne vytvářet hrubá borka. Nejčastěji jsou poškozovány porosty druhé věkové třídy, obvykle po prvních probírkách (Švestka a kol., 1998). Ohryzem a loupáním škodí zvěř hlavně na smrkových a borových porostech, ale nejsou zanedbatelné tyto škody nejsou ani na douglasce, jedli a na listnáčích (Švarc a kol., 1981). Listnáče toto poškození snášejí lépe (Švestka a kol., 1998).



Obrázek 3: Ohryz
(Silvarium.cz, © 2018a)

Ohryzem je poškozována kůra stromů v době vegetačního klidu, kdy neproudí míza nebo je zmrzlá kůra stromů. Na ráně jsou dobře patrné stopy řezáků zvěře. Škody loupáním naproti tomu působí zvěř v době vegetační, kdy je strom v míze. Zvěř kůru na jednom místě nakousne a trhnutím hlavy jí odloupne. Takto může v době plné mízy vytrhnout pruh kůry dlouhý i několik decimetrů. O závažnosti poškození stromu rozhoduje hlavně velikost rány, případně i opakování poškození (Švarc a kol., 1981). Jelínek (2007a) uvádí, že ve vegetačním období hrozí vyšší riziko infekce takto poškozeného stromu dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem. To má podle Švestky a kol. (1998) za následek postižení nejcennější oddenkové části hnilobou nebo je dřevo prostoupené pryskyřicí. Působením větru a sněhu se navíc stromy v místě poranění snadno lámou.

Loupáním škodí často osamělí starší jeleni, ale také laně v prvním období po kladení koloucha, který je ukrytý v ohroženém porostu. Větší však bývá celkový rozsah poškození zimním ohryzem, kdy v důsledku strádání škodí ohryzem celá tlupa (Švarc a kol., 1981). Při zimním ohryzu kůry však nebývá poškozeno kambium, a tak jeho následky nejsou pro strom tak vážné jako u loupání letního (Jelínek, 2007a).

6.2. Vytloukání a otloukání

Vytloukáním (obr. 4) se samci parohaté zvěře zbavují odumřelé kůže (tzv. lýčí), které obalovalo rostoucí parohy (Červený a kol., 2004). Vytloukáním trpí zejména douglaska, vejmutovka, modřín a další dřeviny zaváděné obvykle jako vtroušené (Švestka a kol., 1998). Škody vytloukáním srnčí zvěří lze většinou nalézt u stromků vysokých nad 40 cm. Menší stromky bývají takto poškozeny méně často (Engesser, 2015). Otloukáním kmínků si srnci opticky označují své teritorium. Zvýšený výskyt otloukání se projevuje v dubnu a maxima dosahuje v květnu, naopak výrazně klesá v září a na minimum se udržuje až do jara, což souvisí s intenzitou teritoriálního chování. Ta vrcholí v květnu až červnu, a naopak je minimální v zimě, kdy žije srnčí zvěř v tlupách. Největší škody otloukáním vznikají v místech, kde se střetává teritorium a domovský okrsek neteritoriálního srnce, ne však na hranici mezi teritorii (Pintíř, Tuma, 2002).



Obrázek 4: Vytloukání
(Lesní družstvo, © 2008)

6.3. Okus

Poškozením způsobeným okusem se budu zabývat mnohem detailněji, protože tato práce se zabývá právě ochranou proti tomuto poškození.

Okusem (obr. 5) škodí výrazněji především jelení a srnčí zvěř, a to jak pupenů, tak i vlastních letorostů (Jelínek, 2007a). Kromě spárkaté zvěře může škodit okusem také zajíc, králík, drobní myšovití hlodavci a někdy i tetřev. Jednotlivé druhy zvěře mají dosti charakteristický způsob okusu a lze tak podle stop na pahýlu letorostu celkem dobře poznat původce. Zvěř požírá mladé ne zcela rozvinuté letorosty v celé délce, starší obvykle jen zčásti (Pfeffer a kol., 1961).



Obrázek 5: Okus
(Tomáš Kuberna, 2018)

Mladé stromky jsou citelně poškozeny, když je zvěř zkousnut terminální výhon. Tím dochází k znetvoření koruny stromku, zejména v případě, kdy stromek po poškození nasadí několik náhradních terminálních prýtů. Toto nebezpečí znetvoření trvá do doby, než terminální vrchol stromku odroste mimo dosah zubů zvěře. U větších druhů spárkaté zvěře (jelení, dančí apod.) toto nebezpečí trvá déle, protože se zvěř dokáže vzepnout na zadní běhy a může tak citelně poškodit korunu i několik metrů vysokého stromku (Švarc a kol., 1981). Srnčí zvěř okusuje do výšky asi 1,3 m. Terminální vrcholy, které se nachází nad touto výškou bývají okusovány jen výjimečně, například při vysoké vrstvě sněhové pokrývky (Engesser, 2015).

Boční okus podle Švestky a kol. (1998) není tak škodlivý (pokud není úplný) nebo může být i prospěšný dalšímu růstu stromku. Také Švarc a kol. (1981) uvádí, že pokud se terminální vrchol dostane mimo dosah zvěře, tak je okus postranních letorostů méně škodlivý a někdy má dokonce za následek zvýšení výškového přírůstu, kdy se růstová energie stromku soustředí do nepoškozených vrcholových částí koruny. Podle Engessera (2015) však boční okus u stromků ještě neodrostlých má obvykle za následek růst menších vrcholových výhonů a díky tomu pak stromky zůstávají déle v okusové zóně. Také Čermák (2006) je toho názoru, že okus postranních větví může ovlivnit výškový přírůst stromku více než terminální okus, a navíc zesilovat vliv okusu terminálu. Hlavně listnaté dřeviny jsou případně schopny kompenzovat vliv okusu následným zvýšeným přírůstem, ale to jen za předpokladu vhodných stanovištních podmínek, a pokud již nemusely využít své růstové rezervy dřívě. Listnaté dřeviny jsou proto odolnější vůči poškození okusem než jehličnany. O výsledném vlivu na růst podle pak podle Čermáka (2006) rozhoduje především četnost opakování okusu.

Opakovaný okus stromků snižuje jejich růst, regenerační schopnost, deformuje tvar a může způsobit i jejich odumření. Takto poškozené plochy kultur je často nutné znovu vylepšovat nebo zalesňovat a prodlužuje se tak doba do zajištění kultury. Následně pak rostou náklady na zalesnění a ochranu kultur (Švestka a kol., 1998). Dřeviny, které byly v minulosti okusovány zvěří, jsou opět často vyhledávány k dalšímu okusu (Gill, 1992). Opakovaně jsou okusovány nejčastěji potravně vysoce atraktivní dřeviny s dobrou schopností kompenzačního růstu (Čermák, 2008). Studie Scotta a kol. (2009) ukazuje, že poškození okusem v mládí má na stromky vliv i do budoucna, což je způsobeno častým výskytem většího počtu kmenů u stromů, které byly v mládí poškozeny okusem opakovaně. Nejsilněji poškozuje dřevinu okus, který se několikrát opakuje v průběhu téže vegetační sezóny. Vlivem opakovaného okusu dochází prokazatelně ke zpoždění nejen přirozené obnovy, ale vzhledem k tomu, že má často selektivní charakter, také k výrazným změnám dřevinné skladby (Čermák, 2008). Také Perea a kol. (2014) ve své studii uvádí, že v oblastech s dlouhodobým výskytem okusu spárkatou zvěří je druhová rozmanitost dřevin v průměru o 30 % nižší než v podobných oblastech bez výskytu spárkaté zvěře.

Zvěř poškozuje okusem především nově zaváděné dřeviny a dřeviny s nižším zastoupením (Švestka a kol., 1998). Vysoký okus dřevin, které jsou v prostředí zastoupené málo, je známý z mnoha oblastí. Zvěř se v takových případech zaměřuje i na dřeviny běžné v jiných prostředích, ve kterých je okusuje málo (Kamler a kol., 2006).

Podle Gilla (1992) spárkatá zvěř upřednostňuje v letním období především listnaté dřeviny. Listy, případně narašené pupeny jsou pro zvěř chutnější a stravitelnější než jehlice jehličnatých dřevin. Spárkatá zvěř vykazuje při okusu různé preference pro jednotlivé druhy dřevin. Nejčastěji se rozdíly v preferenci objevují v místech s výskytem smíšených druhů dřevin, kde je úroveň poškození u každého druhu obvykle zřetelně odlišná (Gill, 1992). Také Čermák (2008) uvádí, že znatelné odlišnosti v poškození jednotlivých druhů dřevin jsou způsobeny výrazně selektivním charakterem okusu. Nejčastější faktory, které ovlivňují vyhledávanost dřeviny zvěří jsou druhová skladba nárostů, kdy zvěř více vyhledává dřeviny nacházející se v kombinaci s méně potravně atraktivními dřevinami, a vzácnost dřeviny ve smyslu jejího procentuálního zastoupení (Čermák, 2008). Se zvyšující se početností zvěře se snižuje selektivita přijímaných potravních složek a zvěř konzumuje druhy dřevin, které při nižších populačních hustotách opomíjí (Homolka, 1995). Kromě početnosti zvěře má také vliv na selektivitu snižování únosnosti prostředí hlavně v důsledku způsobu lesnického hospodaření. V našich podmínkách se jedná zejména o pěstování smrkových monokultur (Čermák, 2006). Gill a Morgan (2009) ve své studii uvádí, že hustota malých semenáčků z přirozené obnovy silně klesá i při malé hustotě spárkaté zvěře v téže oblasti, což znamená, že semenáčky jsou na poškození okusem velmi citlivé a jsou jedním z nejvíce zvěří preferovaných zdrojů potravy v lese.

Většina okusu spárkatou zvěří je soustředěna do střední výšky (nejčastěji 30 až 60 cm) mezi zemí a plným dosahem, což znamená, že menší a vyšší stromky jsou relativně chráněné. Dřeviny v rozpětí výšky 45 až 55 cm jsou nejvíce náchylné k okusu terminálního výhonu, stromky s výškou nad 85 cm jsou okusovány jen zřídka. Náchylnost k okusu kratších stromků závisí na jejich výšce vzhledem k ostatním rostlinám. Malé semenáčky mohou být okousány, pokud rostou na holé půdě, ale jinak je spárkatá zvěř většinou nepoškozuje, dokud nepřerostou okolní vegetaci (Gill, 1992).

Okus je prováděn v rámci plošného umístění v porostu náhodně, zvěř okusuje jak jednotlivé jedince, tak i více jedinců vedle sebe (Gill, 1992). Ovšem koncentraci zvěře může na určitých plochách ovlivňovat rušení zvěře lidskou činností nebo rozdílná příznivost mikroklimatických podmínek (Homolka, 1995). Například podle Heuzeho a kol. (2005) může hrát při výši škod velikou roli expozice celého porostu k různým světovým stranám. Nejvíce pak jsou poškozovány porosty orientované k jihu. Tyto porosty jsou více osluněny, a v zimě tak zde dochází 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.

Zdá se, že některé pěstební postupy při obnově lesa ovlivňují poškození okusem. Poškození spárkatou zvěří postihuje více uměle obnovené plantážní porosty než porosty obnovované podrostním nebo výběrným způsobem. Poškozování okusem se totiž projevuje výrazně hůře na stromcích z umělé výsadby než na stromcích z přirozené obnovy. Není vždy jasné, zda je to výsledek rozdílné kvality jedinců, nebo jsou porosty vzniklé přirozenou obnovou tak husté, že po okusu zde zůstává dostatečné množství neporušených přeživších jedinců (Gill, 1992).

Rozsah okusu se během roku mění. Nejintenzivnější bývá okus v zimním období, kdy zvěř nejvíce strádá. Stupňuje se obvykle ke konci zimy, hlavně v případech dlouhotrvající sněhové pokrývky (Švarc a kol., 1981). Také Palmer a Truscott (2003) tvrdí, že větší intenzita okusu spárkatou zvěří bývá v zimě. V zimním období okusuje spárkatá zvěř jehličnaté dřeviny mnohem více než v letním, nemá totiž většinou 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. Švarc a kol. (1981) ještě dodává, že významné mohou být škody okusem i po žních a na podzim, kdy jsou pole zorána a zvěř se za potravou stahuje do lesa.

Pokud jsou škody okusem způsobené spárkatou zvěří na porostech pouze v malé míře, může to být pro tento porost přínosem. Na své srsti nebo v trávicím traktu může zvěř často přenášet semena různých dřevin, která by se do hustších porostů za normálních okolností dostala jen stěží. Při vylučování výkalů přispívá k hnojení porostu a často má významný podíl na intenzivním samozředování porostu vzniklého přirozenou obnovou. (Pellerin a kol., 2010). Naopak porosty, které byly v minulosti vystaveny intenzivnímu poškození okusem, mají většinou menší průměrnou výšku a menší průměrnou tloušťku oproti stejně starým porostům s poškozením minimálním. Stromy v takto poškozených porostech mají také horší kvalitu dřevních sortimentů, což je způsobeno vícekmennými stromy nebo deformovanými kmeny stromů. Vícekmenné stromy mají malý ekonomický dopad, pokud se jich v porostu vyskytuje méně jak 45 %, navíc náklady na další roky spojené se znovuzaložením porostu by měly mnohem vážnější ekonomické důsledky. Proto mohou být i porosty s vysokým podílem vícekmenných stromů pro lesníky stále po finanční stránce zajímavé (Scott a kol., 2009).

7. Ochrana proti okusu

Škody působené spárkatou zvěří jsou řazeny ke škodám působeným biotickými činiteli. Rozsah těchto škod však často negativně ovlivňují další biotičtí a abiotičtí činitelé, např. sucho, útlak buřeně, větrné a sněhové kalamity, ale i nekvalitní sadební materiál a nekvalitní zalesňovací práce. Spárkatá zvěř se škodami okusem podílí asi 25 % na celkových ztrátách na lesních kulturách, v tomto směru se řadí na druhé místo za antropogenní vlivy (Švestka a kol., 1998).

Lesníci a myslivci mají k dispozici spoustu možností, jak škodám působeným zvěří předcházet. Jsou to možnosti přímé ochrany porostů a kultur, popřípadě způsoby, kterými zabraňujeme zvěří v přístupu na ohrožené plochy (Švarc a kol., 1981). Většina autorů pak takové možnosti a způsoby ochrany proti škodám zvěří dělí na biologickou, biotechnickou, mechanickou, chemickou a někteří ještě na technologickou ochranu (Švarc a kol., 1981; Švestka a kol., 1998; Mauer, 2009). Dále lze ochranu proti škodám zvěří dělit podle rozsahu na plošnou (chráněná je celá obnovená plocha), chránící celý stromek a chránící jen část stromku (terminál nebo kmen) (Mauer, Leugner, 2014). Říbal a Hanuš (1966) ještě rozdělují také ochranné prostředky proti škodám zvěří podle účinku, a to na zábrany (chrání jednotlivé sazenice před zvěří nebo zabraňují zvěří v přístupu na chráněnou plochu) a odpuzovadla (zařízení způsobující nepříjemný pocit nebo vyvolávající pocit nebezpečí).

Vzhledem k poměrně značné rozloze kultur a podsadeb hledí dnes lesníci jak na účinnost a trvanlivost, tak na nákladnost způsobu ochrany a podle skutečného efektu v jednotlivých případech volí adekvátní ochranné opatření (Pfeffer a kol., 1961).

Žádný ze způsobů ochrany nesmí poškozovat zvěř ani chráněnou rostlinu. Zvláště je třeba chránit dřeviny, které mají v dané lokalitě nízké zastoupení a dřeviny v místech kde se soustředí zvěř (Mauer, 2009). Žádná metoda bohužel není univerzální. Doporučuje se tedy jednotlivé metody kombinovat s přihlédnutím k podmínkám jednotlivých lokalit (Švestka a kol., 1998). Pokud mají mít ochranná opatření smysl, musí nutně vycházet ze základního předpokladu, kterým jsou únosné stavy zvěře odpovídající úživnosti dané lokality (Zahradník, 2006). Proto je podle Švestky a kol. (1998) základním opatřením, které vede ke snížení škod způsobovaných spárkatou zvěří na lesních porostech, snížení stavů zvěře na stavy normované. Všechna další opatření mohou škody jen částečně eliminovat a jsou finančně náročná (Zahradník, 2006).

7.1. Biologická ochrana

Cílem biologické ochrany proti škodám zvěří je usměrnění sběru potravy zvěře. Principem je, aby chom zvěří n je nabídli dostatek pastvy na rostlinách, které nejsou cílem hospodaření (Švarc a kol., 1981). Nabízet zvěři ke konzumaci by se měly takové druhy rostlin, které jsou pro zvěř dostatečně atraktivní. Většinou to bývají měkké listnáče (Mauer, 2009). Biologické způsoby ochrany jsou nejméně účinné. Téměř neúčinné jsou hlavně tehdy, pokud chceme tímto způsobem chránit druhy dřeviny, které se v dané oblasti nevyskytují (Mauer, Leugner, 2014). Mauer a Leugner (2014) mezi biologické způsoby ochrany řadí dvojsadby a trojsadby, ochranné pásy a výsevy bylin, Švestka a kol. (1998) sem zařazují také zvyšování přirozené úživnosti prostředí a myslivecké hospodaření.

7.1.1. Dvojsadby a trojsadby

Jedná se o způsoby sadby, při kterých se do jedné jamky nebo štěrbiny vysadí dohromady s cílovou dřevinou jedna nebo dvě další dřeviny nabízené ke skousnutí (Mauer, 2009). Nejčastěji se jako okusové dřeviny používají právě měkké listnáče (například kombinace buku s jeřábem nebo jedle s jeřábu). Pokud nastane případ, že okusová dřevina není zvěří skousnuta, musí být v dalším vývoji ručně odstraněna nebo zlomena její nadzemní část (Mauer, Leugner, 2014).

7.1.2. Ochranné pásy

Při tomto způsobu se po obvodu holiny vysazuje pás měkkých listnáčů široký minimálně 15 m. Tento pás pak v případě potřeby vytváří pro zvěř účinný úkryt. Cílem je soustředit zvěř pouze v tomto ochranném pásu. Protože pásy zabírají poměrně velkou plochu, tak se zakládají pouze na velkých kalamitních holinách (Mauer, Leugner, 2014).

7.1.3. Výsevy bylin

Výsevy mezi vysázené dřeviny mají za cíl zakrýt stromky tak, aby je zvěř neviděla. Pokud se tyto byliny v dané oblasti téměř nevyskytují, tak budou spíše na škodu, protože se do takových kultur začne stahovat zvěř (Mauer, Leugner, 2014).

7.1.4. Zvyšování přirozené úživnosti prostředí

Úživnost lesních honiteb zvyšují políčka pro zvěř, kvalitní louky, výsadba a péče o okusové a plodonosné dřeviny, vhodné načasování výchovných i mýtních těžeb a vyšší

podíl přirozené obnovy. Kladně se také může projevit vápnění, kvalifikované přihnojování, nebo případně meliorace lesních půd (Švestka a kol., 1998).

7.1.5. Myslivecké hospodaření

Hospodaření se zvěří je významné preventivní opatření biologického charakteru. Týká se zejména vlastního chovu a péče o zvěř (Švestka a kol., 1998).

7.2. Biotechnická ochrana

Jedním z nejdůležitějších prvků biotechnické ochrany jsou přezimovací objekty (Švestka a kol., 1998).

7.2.1. Přezimovací objekty

Tato zařízení se používají především pro izolování zvěře jelení, jsou ale použitelné i pro ostatní druhy spárkaté zvěře. Zvěř je z určité sběrné oblasti izolována v přezimovacím objektu po celou dobu vegetačního klidu. Velikost objektu se nejčastěji pohybuje kolem 6 až 10 ha, podle početních stavů zvěře a velikosti uvažovaného území, ze kterého se má zvěř stáhnout do objektu (Švestka a kol., 1998). Zvěř je do objektu lákána atraktivním krmivem a vchází do něj zcela dobrovolně vraty nebo zemními záskoky a zde celou dobu pobytu intenzívně krmena. Jde tedy o kombinaci intenzívního krmení a se současným omezením pohybu zvěře (Švarc a kol., 1981). V objektu je zvěř držena až do plného nástupu vegetace a vypouští se většinou až v květnu (Švestka a kol., 1998).

7.3. Mechanická ochrana

Mechanická ochrana má v lesním hospodářství bohatou tradici a využívá se při ní mnoho různých mechanických prostředků. Principem mechanické ochrany je bránění přístupu zvěře ke dřevinám nebo k jejich ohroženým částem technickými prostředky (Švestka a kol., 1998). Mechanická ochrana proti škodám zvěří okusem se používá převážně u lesních porostů ve stadiu kultur. Dřeviny v porostu se takto chrání buď celoplošně, nebo individuálně (Švarc a kol., 1981). Mezi nejběžněji používané mechanické prostředky patří oplocenky, individuální oplocení, chrániče a ovazy (Švestka a kol., 1998). Patří sem i zradidla, která zvěř lekají (Mauer, 2009).

7.3.1. Oplocenky

Oplocenky lze úspěšně použít v holosečném i podrovném hospodářství (Švestka a kol., 1998). Princip oplocenky je stavba plotu, který brání přístupu zvěře do oplocené plochy. Oplocenky se staví před výsadbou. Jde sice o nejúčinnější, ale i velmi drahý způsob ochrany (Mauer, Leugner, 2014). Pro co nejlepší účinek oplocenek proti vstupu zvěře do ohrožených kultur je zapotřebí, aby se dodržovaly správné zásady jejich zřizování a používání (Švestka a kol., 1998). Při výrobě oplocenky je třeba se řídit nejen místním zdrojem surovin, ale i jejich rozlohou, tvar a způsob výroby přizpůsobovat velikosti kultur a druhu zvěře působící škody. Velikost oplocenek se také řídí členitostí a přehledností terénu (Říbal, Hanuš, 1966). Velikost oplocenky není nijak stanovena, čím větší však oplocenka je, tím větší péče jí musí být věnována (Mauer, Leugner, 2014). Podle Švestky a kol. (1998) se výměra jednotlivých typů oplocenek pohybuje od 10 arů do 1 ha, maximální oplocená plocha by však neměla přesáhnout 4 ha.

Výška a typ konstrukce oplocenek se řídí druhem zvěře. Proti nízké zvěři postačují mechanické zábrany 0,8 až 1,2 m vysoké, proti srnčí zvěři minimálně 1,5 m a proti jelení zvěři minimálně 2,2 m vysoké (Říbal, Hanuš, 1966). Výška oplocenky se zvyšuje ve svahu a v místech tvorby velkých sněhových závějů. Oplocenka by neměla mít ostré rohy. Neměla by se také stavět na ochozech zvěře a na hranici lesa a pole (Mauer, Leugner, 2014). K výrobě oplocenek se nejčastěji používají tyčky a tyče nebo pletivo (Švestka a kol., 1998). Sloupky se užívají většinou dřevěné, a protože rychle zahnívají (kromě akátových a dubových), tak je nutná jejich impregnace. Vlastní plot může být dřevěný nebo z pletiva (málo vhodné je umělohmotné). Oplocenka by neměla mít vrátka, ale žebříkové přelízky nejlépe na každé straně (Mauer, Leugner, 2014).

Oplocenky je nutné pravidelně kontrolovat a případná porušení ihned opravit (Švestka a kol., 1998). Účinnost oplocenky by měla být minimálně do doby zajištění kultury (Mauer, Leugner, 2014). Jestliže do oplocenky vnikla zvěř, musí se ihned psy vytlačit. Kusy zvěře, které se vracejí do oplocenky soustavně je lépe nechat odstřelit (Říbal, Hanuš, 1966). Nadměrné oplocování lesních kultur zmenšuje pastevní plochy zvěře v honitbě. Zvěř potom páchá na neoplocených kulturách ještě větší škody (Švestka a kol., 1998).

7.3.2. Individuální oplocení

Principem individuálního oplocení je plot, který je postaven po celém obvodu chráněného stromku většinou ze dřeva nebo kovového pletiva (méně vhodné je

umělohmotné pletivo) (Mauer, Leugner 2014). Oplocení má nejčastěji půdorys trojúhelníku nebo čtyřúhelníku a chrání jednotlivé stromy, vysazované většinou jako odrostky. Jde většinou o plodonosné dřeviny, exotické solitéry nebo alejové výsadby. Důležité je také důkladné zakotvení oplocení v zemi a jeho kontrola (Švestka a kol., 1998). Oplocení musí být dostatečně vysoké a široké, často je nutná jeho stabilizace do země zaraženým kůlem. Jde poměrně o drahý způsob ochrany, vhodný je při ochraně malého počtu rostlin (Mauer, Leugner 2014). Nejčastěji se používá v oborách (Švestka a kol., 1998).

7.3.3. Chrániče

Chrániče jsou jednoduché, většinou průmyslově vyráběné prostředky určené k ochraně terminálních výhonů starších jehličnatých sazenic před okusem (Švarc a kol., 1981). Jsou vyrobeny z plastů, kovu, stabilizovaného papíru (Mauer, Leugner 2014). Chrániče se navlékají na terminální výhon a chrání terminální pupen a část výhonu (Švestka a kol., 1998). Duté trubičky nebo spirály se navlékají na celý terminál, chrániče s „bodci“ se upevňují pod terminální pupen (Mauer, Leugner 2014). Před rašením se chrániče musí sejmut a na podzim se opět nasazuje na nový výhon (Švestka a kol., 1998).

Mauer a Leugner (2014) řadí k chráničům také způsob ochrany, kdy je celý stromek pěstován uvnitř vzduch nepropouštějícího kompaktního plastového obalu (vyvolávají skleníkový efekt, kdy výškový přírůst je intenzivnější než tloušťkový), nebo v plastovém obalu s boční perforací. Tyto plastové chrániče se používají výhradně na ochranu listnáčů. Jedná se také o nejdražší způsob ochrany, protože náklady na pořízení, instalaci, ošetřování a likvidaci jednoho chrániče mohou přesahovat náklady na stavbu 1 m oplocenky. Jejich užití je tedy efektivní jen při ochraně malého počtu stromků na větší ploše (Mauer, Leugner 2014).

7.3.4. Ovazy

Ovazy terminálních výhonů slouží hlavně jako ochrana vzrostlejších sazenic proti okusu koncového pupenu (Švarc a kol., 1981). Terminální výhony jsou ovázány materiálem, který zvěř odpuzuje. Klasickým ovazem je koudel, lze použít proužky nebo rozcupovanou textilií, ovčí stříž a další (Mauer, Leugner, 2014). Pramen z uvedených materiálů se omotá kolem terminálního pupenu a zbytek se obtočí kolem hlavní osy k poslednímu přeslenu. Jako ovaz je možné použít v krajním případě i skleněnou vatu, ta je však ze všech uvedených materiálů vhodná nejméně (Švarc a kol., 1981). Materiály,

kteře se rychle nerozkládají, je nutno v jarních měsících odstranit, neboť mohou zaškrcovat kmen a bránit větvím v růstu (Mauer, Leugner, 2014).

7.3.5. Zradidla

Princip zradidel je ve vyvolání vjemu, který zvěř zrazuje. Podle způsobu vyvolání nepříjemného vjemu lze rozeznat zradidla dotyková, optická a zvuková. Na tyto ochrany si zvěř často rychle zvyká, proto je nutná jejich častá obměna nebo kombinace (Mauer, Leugner, 2014).

Jedním z dotykových zradidel jsou klopýtadla (jen pro srnčí zvěř). Princip klopýtadla je v tom, že se kolem chráněné plochy umístí nad sebe dva dráty, které jsou upevněny na kůlech a pomalu se pohybující zvěř o horní drát klopýtne. Dalším dotykovým zradidlem jsou elektrické ohradníky, kdy zvěř při kontaktu s drátem zasáhne elektrický výboj. Využívají se stejné ohradníky, jako používají zemědělcí při pastvě dobytka.

Princip optických zradidel je v tom, že se zvěř lekne náhlého a výrazného pohybu, světelného záblesku nebo siluety predátora. Kolem chráněné plochy se upevňují různé proužky textlie, alobalu, CD apod. Do chráněné plochy lze také umístit siluety predátorů nebo různé strašáky. Nejrozšířenějším optickým zradidlem jsou elektrické „blikače“.

Principem zvukových zradidel je, že se zvěř lekne nenadálého a výrazného zvuku. Kolem chráněné plochy lze rozmístit různé proužky plechu, plechovky, zvonky, vzduchem poháněné klepače apod. Nejrozšířenější zvuková zradidla jsou elektrické „třaskače“ (Mauer, Leugner, 2014).

7.3.6. Další mechanické prostředky

Dalšími možnostmi mechanické ochrany proti okusu jsou rozsochy, opichy a pokládky (Mauer, Leugner, 2014). Rozsochy se používají hlavně u odrostlejších listnáčů. Rozsocha se vyrábí z vršků smrků získaných z prořezávek a probírek. Rozsochy se zabodávají těsně k sazenici tak, že ji zcela obklopují (Říbal, Hanuš, 1966). Kolem chráněného stromku jsou do země zatlučeny tři rozsochy tak, aby větve zcela zabránili přístupu spárkaté zvěři (Mauer, Leugner, 2014). Opichy se používají k obraně nejmladších sazenic. Kolem každé sazenice se napíchají větve (nejlépe smrkové) tak, že vytvoří neproniknutelnou zábranu ve formě miniaturní ohradky (Švarc a kol., 1981). Pokládky slouží k ochraně slabých sazenic nebo semenáčků. Pokládky vytvářejí nad rostlinami ochranný kryt z hustých silnějších větví. Nesmějí ale bránit růstu sazenic (Říbal, Hanuš, 1966). Opichy i pokládky

je třeba postavit z větví jiných druhů dřevin, než je dřevina chráněná (kvůli možným houbovým chorobám) (Mauer, Leugner, 2014).

7.4. Chemická ochrana

Chemická ochrana má také bohatou tradici v lesním hospodářství (Švestka a kol., 1998). Chemické prostředky odpuzují zvěř nepříjemnou chutí a zápachem a často působí i na ostatní smysly. Rozdělují se na zavěťrovadla (působí celoplošně) a na repelenty (působí individuálně) (Švarc a kol., 1981). Patří sem různé druhy zavěťrovadel a nátěrové a odpařovací repelenty, které mají za úkol zabránit zvěři buď v konzumaci části rostliny, případně zabraňují pronikání zvěře na ohrožené plochy (Jelínek, 2007b).

7.4.1. Zavěťrovadla

Zavěťrovadla jsou chemické látky odpuzující zvěř zápachem. Nevýhodné je, že mají krátkou dobu působení, a to maximálně 4 týdny (Mauer, Leugner, 2014). K zavěťrování se dříve používaly různé látky, jako karbolín, kostní dehet, surový krezol, naftalín, kyselina karbolová, kafr, pyridin, chlórové vápno a další. (Říbal, Hanuš, 1966). Dnes jsou zavěťrovadla průmyslově vyráběna a není vždy podmínkou, že zápach cítí i člověk. Některá zavěťrovadla jsou fyto toxická a nesmějí tak být aplikována na rostlinu nebo půdu. Netoxická zavěťrovadla se aplikují nástřikem na hraniční kůly nebo stromky chráněné plochy. Zavěťrovadla je ovšem zapotřebí často střídat, jinak si zvěř na jejich působení zvykne (Mauer, Leugner, 2014). Vzhledem k nepříznivým klimatickým podmínkám a nedostatku potravy jsou zavěťrovadla v zimním období méně účinná než v letním (Švarc a kol., 1981).

7.4.2. Repelenty

Repelenty jsou přírodní nebo syntetické látky. Repelentní látka se používá buď samostatně, nebo ve směsi s některými plnidly a adhezivou ve formě víceméně tekutých až kašovitých jích. Podlé původu se dělí na domácí nebo průmyslově vyráběné repelenty (Švarc a kol., 1981).

Domácky vyráběné přípravky se nazývají jíchy. Nejjednoduššími látkami k přípravě jích byly výkaly skotu, močůvka, hovězí krev, vápno, jíl, petrolej, dehet apod. Při jejich výrobě je vycházelo z názoru, že látky nepříjemné člověku budou nepříjemné i pro zvěř. Základem jích byla kaše z jílu nebo jiné mazlavé hlíny, do které se přidávaly odpudivé látky. Různou kombinací těchto látek vznikla řada víceméně účinných jích k přímé

ochraně sazenic. Jejich názvy byly odvozeny od místa použití (jindřichohradecká, plánická, žďárská atd.), nebo podle jména výrobce (Králova, Nechlebova, Šubrtova atd.). K ochraně sazenic byly často používány i tukové nátěry. Používaly se kafilární tuky, tuky škodné zvěře, nebo jiné odpadové tuky živočišného původu. Nevýhodou tukových nátěrů bylo, že často podléhaly žluknutí a vzniklé zplodiny zvyšovaly nebezpečí poškození rostliny (Švarc a kol., 1981).

Syntetické průmyslově vyráběné repelenty zvěř odpuzují nejen zápachem a chutí, ale často i barvou a hmatem. Repelent nesmí ovlivňovat růst stromku nebo škodit zvěři. Ochrana kultur proti škodám zvěří aplikací průmyslově vyráběných repelentů je nejrozšířenějším způsobem ochrany. Lze je rozdělit podle doby použití na repelenty proti zimnímu a letnímu okusu, dále podle určení ochrany na repelenty pouze pro jehličnaté dřeviny, pouze pro listnaté dřeviny, pro všechny druhy dřevin a podle způsobu aplikace na postřikové a nátěrové (Mauer, Leugner, 2014).

Repelenty proti letnímu okusu jsou účinné maximálně 3 týdny a aplikují se postřikem. Účinnost repelentů proti zimnímu okusu je až 6 měsíců. Nátěrovým repelentem se vždy ošetřuje terminální pupen. Ošetřit lze také celý terminální výhon i boční větve stromku proti bočnímu okusu. V době aplikace však musí mít stromek vyžralé letorosty. Pro aplikaci nátěrem se užívá plochý štětec a podložní prkénko, kartáčové kleště, speciální rukavice a další nástroje (Mauer, Leugner, 2014). K postřiku se využívají převážně zádové postřikovače (Švestka a kol., 1998).

Dnes se na ochranu proti okusu zvěří používají například tyto repelenty: Morsuvin, Stopkus, Cervacol, Aversol, Trico (L.E.S. CR, © 2018a).

7.5. Technologická ochrana

Smyslem technologické ochrany je vysazovat a pěstovat dřeviny 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

Ovčí vlna je klasická textilní surovina s řadou specifických vlastností. Vlna je vláknitý rohovitý produkt kůže, který roste nepřetržitě z primárních a sekundárních vlasových folikulů. Podstatnou část vlny tvoří bílkoviny, mezi něž patří keratin, který obsahuje asi 20 aminokyselin (umělé vlákno maximálně 3). Vlastní vlas vlny se na příčném řezu skládá ze šupinaté vlasové pokožky, blány a kory. Odumřelé buňky kory tvoří dřev. 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 důležitým vlastnostem vlny patří jemnost, délka, zkadeření, barva, lesk, výtěžnost, vlhkost, pružnost, hygroskopičnost atd. Asi nejdůležitější vlastnost, která je běžně posuzovaná jak chovateli ovcí, tak i obchodníky 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. Další využití ovčí vlny také ovlivňují nežádoucí vlastnosti, tzv. defekty vlny. Defekty vlny jsou podmíněné geneticky (např. zkrut, zplstnění, barva vlny a vlnotuku, přerůst), nebo způsobem chovu a chovatelskou úrovní stáda (např. vlna hladová, spálená, zakoupaná, zakrmená). (Horák a kol., 2012).

Vlasový pokryv na ovci se označuje pojmem rouno. Na ovci roste a stříhá se potní vlna. Při zpracování se po vyprání získá praná vlna. 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. Množství a kvalitu potní vlny ovlivňuje řada činitelů, např. plemenná příslušnost, pohlaví, ustájení, věk, výživa apod. Z technologického hlediska je důležitý termín a způsob stříže, ošetření, uskladnění a způsob zpracování vlny. Pranou vlnu pro textilní využití získáme vytríděním a následným praním v prací lázni při teplotě do 40 °C. Vypraná vlna se pak dále suší a následně se mechanicky čistí od rostlinných příměsí a krátkých vláken (Horák a kol., 2012).

Vlnotuk – lanolin je chemicky složitý voskovitý tuk. Jeho obsah v potní vlně je většinou 10 až 25 %, v jemné vlně o něco více. Je složený zejména z cholesterolu, esterů a několika mastných kyselin. Lanolin má mnoho využití v textilním průmyslu, kosmetice, lékařství apod. Získává se z potní vlny (asi 3 %) při jejím praní a následném průmyslovém zpracování (Horák a kol., 2012).

Význam vlny je dnes s ohledem na její stávající cenu vůči ostatním produktům chovu ovčí malý. Přímý prodej vlny je dnes navíc obtížný. Cenu vlny určuje její kvalita (Horák a kol., 2012). Průměrná cena potní vlny se dnes pohybuje okolo 10 Kč za 1 kg (Batex, © 2011-2018). Cena ovčí vlny a fakt, že na ní není v současnosti odbyt je nejspíše jednou z příčin, že se dnes začíná používat v ochraně lesa ve větší míře (Zabloudil, Korhon, 2005).

8.1. Ovčí vlna v lesnictví

V současné době se v některých oblastech k ochraně lesních kultur úspěšně používá nepraná ovčí vlna (Zabloudil, Korhon, 2005). Použití ovčí vlny při ochraně jedlí proti okusu zvěří například zmiňuje článek na webu Silvarium.cz (Silvarium.cz, © 2018b). Dále tento způsob ochrany terminálních výhonů doporučují i novější publikace, jako Péče a ochrana kultur po obnově lesa a zalesňování (Mauer, Leugner, 2014) nebo Rádce vlastníka lesa do výměry 50 ha (Čacká a kol., 2010). Ovčí vlna je známá jako způsob ochrany lesních kultur i v zahraničí, zmiňuje se o ní například v Německu Engesser (2015) nebo v Polsku Borys (2012).

Ovčí vlna při ochraně proti okusu terminálních výhonů spárkatou zvěří je velmi účinná, což potvrzují výsledky v mé bakalářské práci (Kuberna, 2016) a potvrzují ve svých pracích také Zemánková (2011), Kubeš (2015) a Ješátko (2017). Dále se účinností vlny například v Polsku zabýval článek Bernacké a kol. (2015), kterým také vyšlo, že ovčí vlna je účinná. Další zahraniční článek, který hodnotil účinnost vlny proti okusu dřevin byl od autorů Von Carlowitze a Wolfa (1991). Hodnocena zde byla účinnost snadno dostupných přírodních materiálů při ochraně sazenic dřevin proti okusu hospodářskými i divokými zvířaty na jedné lokalitě ve státě Keňa. A ovčí vlna zde právě vykazovala ze všech přírodních materiálů největší účinnost (Carlowitz, Wolf, 1991). Dobrou účinnost ovčí vlny nejlépe vystihuje ve své knize Engesser (2015), kdy o ní mluví jako o léty prověřeném receptu, který by měl mít vždy v kapse každý vlastník lesa a myslivec.

Ovčí vlna se aplikuje na terminální výhony stromků tak, že se vytáhne trochu vlny z chomáče, udělá se průhledná pavučinka a ta se omotá kolem vrcholových pupenů (obr. 6). V principu to funguje u všech dřevin, ale nejlépe u jehličnanů, protože ovčí vlna jde nejlépe připevnit na výhony celoročně opatřené jehlicemi. U listnatých dřevin se musí vynaložit víc námahy na obalení terminálních pupenů (Engesser, 2015).



Obrázek 6: Terminál ochráněný ovčí vlnou
(Tomáš Kuberna, 2018)

Ovčí vlny by se nemělo na terminální pupen namotávat příliš mnoho, jinak by ho mohla udusit. Ovaz ovčí vlnou by se také neměl moc pevně utahovat, jinak hrozí zaškrcení nebo deformace výhonu. Může se stát, že vlivem počasí vlna někdy sklouzne dolů nebo odpadne. Stává se také, že ptáci nebo hlodavci ovčí vlnu vytahají a použijí k vystlání svých hnízd (Engesser, 2015).

Jak již bylo zmíněno, tak se ovčí vlna řadí k mechanické ochraně (Mauer, Leugner, 2014). Ovčí vlna však neodpuzuje zvěř jen nepříjemným chuťovým vjemem, ale i zápachem (Borys, 2012). Proto by se mohla ovčí vlna řadit i k ochraně chemické.

Zvěř odpuzuje svým zápachem ve vlně hlavně ovčí tuk a pot (Borys, 2012). Proto se doporučuje používat k ochraně hlavně nepraná potní (surová) vlna, která jej obsahuje nejvíce (Engesser, 2015; Zabloudil, Korhon, 2005). Fakt, že ovčí tuk odpuzuje zvěř podporuje také existence repelentního přípravku proti okusu zvěří Trico, jehož účinnou látkou je právě ovčí tuk (L.E.S. CR, © 2018b).

9. Metodika

9.1. Umístění a obecný popis ošetřených ploch

V lesních porostech LHC Zbytiny byly přes zimu 2017/2018 ochráněny surovou a pranou ovčí vlnou smrkové kultury na čtyřech různě velkých plochách. Na těchto plochách byly ochráněny terminální výhony proti okusu a po zimním období zde byla hodnocena účinnost. Všechny plochy se nachází v cílovém hospodářském souboru 53 a na souboru lesních typů 6K. Plochy 1, 2 a 3 jsou od sebe vzdáleny jen několik desítek metrů a leží přibližně 2,3 km jihovýchodně od Zbytin v nadmořské výšce přibližně 835 m n. m., plocha 4 leží přibližně 1,2 km severozápadně od Zbytin v nadmořské výšce přibližně 800 m n. m.

Na dalších dvou plochách byly v létě 2015 hodnoceny možné deformace terminálních výhonů aplikovanou ovčí vlnou na podzim roku 2014. Obě plochy se nachází v cílovém hospodářském souboru 53 a na souboru lesních typů 6K. Plocha A leží přibližně 1,8 km severovýchodně od Zbytin v nadmořské výšce přibližně 880 m n. m., plocha B je od plochy A vzdálena asi 540 m východně v nadmořské výšce přibližně 910 m n. m.

Všechny plochy jsou zakresleny také v porostních mapách, které jsou v příloze této práce (příloha 2 až 5). Výměry jednotlivých ploch, zastoupení dřevin a stáří porostu byly odhadnuty s pomocí údajů z hospodářské knihy a porostní mapy LHC Zbytiny poskytnuté správou Obecní lesy Zbytiny. Data o stavu počasí v zimním období 2017/2018 byly získány z meteorologické stanice ve Volarech. Stavby zvěře byly získány z ročního výkazu o honitbě, stavu a lovu zvěře od 1.4.2016 do 31.3.2017 honitby Obecní lesy Zbytiny.

9.2. Popis jednotlivých ploch – hodnocení okusu terminálu 2017

Plocha 1 je umístěna v porostu 7K1a. GPS souřadnice (WGS-84): 48°55'10.70"N, 13°59'35.71"E. Výměra plochy je 0,54 ha, věk kultury v roce 2017 byl šest let. Na ploše je zastoupen smrk (80 %), borovice (15 %) a buk (5 %). Často se zde vyskytuje nálet borovice, nálet smrku je v menší míře.

Plocha 2 je umístěna v porostu 7K1a. GPS souřadnice (WGS-84): 48°55'14.35"N, 13°59'35.49"E. Výměra plochy je 0,13 ha, věk kultury v roce 2017 byl šest let. Na ploše je zastoupen smrk (60 %), borovice (35 %) a buk (5 %). Místy se vyskytuje nálet smrku různého stáří.

Plocha 3 je umístěna v porostu 7K10 a v porostu 7K14. GPS souřadnice (WGS-84): 48°55'13.53"N, 13°59'30.04"E. Výměra plochy je 0,31 ha, věk kultury v roce 2017 byl

dva roky. Na ploše je zastoupen smrk (95 %), a buk (5 %). Místy se zde vyskytuje přirozená obnova smrku, buk byl dosázen.

Plocha 4 je umístěna v porostu 2A1. GPS souřadnice (WGS-84): 48°57'09.16"N, 13°57'43.47"E. Výměra plochy je 0,38 ha, věk kultury v roce 2017 byl pět let. Na ploše je zastoupen smrk (93 %) a buk (7 %). Často se zde vyskytuje přirozená obnova smrku.

9.3. Popis jednotlivých ploch – hodnocení deformací terminálu 2015

Plocha A je umístěna v porostu 3K1. GPS souřadnice (WGS-84): 48°57'10.60"N, 13°59'57.18"E. Výměra plochy je 0,45 ha, věk kultury v roce 2015 byl šest let. V kultuře je zastoupen smrk (95 %) a buk (5 %). Přirozená obnova smrku se zde vyskytuje pomálu.

Plocha B je umístěna v porostu 4C1b. GPS souřadnice (WGS-84): 48°57'08.33"N, 14°00'22.58"E. Výměra plochy je 0,28 ha, věk kultury v roce 2015 byl šest let. V kultuře je zastoupen smrk (90 %) a buk (10 %). Často se zde vyskytuje přirozená obnova smrku.

9.4. Stavby spárkaté zvěře škodící okusem

Jarní kmenové stavby a odlov jelena lesního i srnce obecného v honitbě Obecní lesy Zbytiny jsou k datu 31.3.2017.

Odlov této zvěře byl proveden u jelena lesního v počtu 51 ks (8 ks jelen, 19 ks laň, 24 ks kolouch) a u srnce obecného v počtu 5 ks (3 ks srnec, 1 ks srna, 1 ks srnče).

Jarní kmenové stavby této zvěře byly u jelena lesního 36 ks (8 ks jelen, 20 ks laň, 8 ks kolouch) a u srnce obecného 52 ks (20 ks srnec, 18 ks srna, 14 ks srnče) (Anonymus, 2017).

9.5. Stav počasí v LHC Zbytiny

(Pocasi-volary.cz, © 2018)

Stav počasí na plochách během zimního období (listopad až březen) 2017/2018 byl následující:

- Teplota: maximální 16,5 °C, minimální -18,2 °C, průměrná -0,8 °C
- Počet ledových dnů: 32
- Srážkový úhrn: 253,6 mm
- Maximální výška sněhové pokrývky: 38 cm
- Počet dnů se sněhovou pokrývkou (1 cm a více): 92
- Maximální vítr v nárazu: 17,6 m/s

Podrobnější údaje o stavu počasí pro jednotlivé měsíce jsou v příloze v tabulce (příloha 6).

9.6. Praní vlny a stanovení obsahu tuku

Praná ovčí vlna byla vyprána v domácích podmínkách. Nejdříve se surová (potní) vlna očistila v lavoru mácháním ve vodě se saponátem od hrubých nečistot. Potom se nechala oschnout a následně se zabalila do sítě a vložila do automatické pračky. V pračce se vlna s pracím práškem prala při 40 °C přibližně jednu hodinu, potom se opět nechala oschnout, a ještě jednou se vyprala v automatické pračce. Takto vypraná vlna byla aplikována na terminální výhony.

Pro pranou i surovou ovčí vlnu bylo stanoveno procentuální množství tuku, které jednotlivé typy vlny obsahují. Množství tuku bylo stanoveno v laboratoři na katedře chemie FAPPZ ČZU. Stanoven byl obsah celkového hrubého tuku. Byly provedeny dvě paralelní stanovení pro každý typ vlny. Extrakce tuku byla provedena v Soxhletově extraktoru. Metoda podle Soxhleta spočívá v extrakci (rozemletého a vysušeného) vzorku petroletherem v extraktoru po dobu 8 hodin. Z extraktu ve varné baňce se odpaří rozpouštědlo (vakuová odparka, sušárna) a odparek se zváží. Váha odparku se pak porovnala s váhou původního vzorku a z toho se pak odvodilo procentuální množství tuku obsažené v jednotlivých typech vlny.

9.7. Aplikace ovčí vlny

Ovčí vlna byla aplikována na terminální výhony během druhé poloviny září 2017. Aplikace ovčí vlny probíhá tak, že se odebere tenký pramen vlny a omotá se jím terminální výhon stromku těsně pod terminálním pupenem. Protože je ovčí vlna přírodní materiál, tak není při aplikaci 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 (bez rukavic se navíc vlna aplikuje snadněji).

Použita byla surová (potní) ovčí vlna a praná ovčí vlna. Oba typy vlny byly použity na všech plochách a to tak, že každý typ vlny byl s pravidelným opakováním aplikován po dvou řadách vedle sebe, dokud nebyla ochráněna celá plocha (obr. 7). Pro kontrolu možné velikosti okusu na neochráněných stromcích bylo na každé ploše ponecháno několik řad neošetřených. Aby bylo možné řady stromků ošetřené pranou nebo surovou vlnou od sebe poznat, tak se vždy na boční výhon krajního stromku řady ošetřené pranou vlnou

přivázala barevná stuha. Neošetřená řada byla označena na krajním stromku dvěma stuhami. Na stromky přirozené obnovy (ale i uměle vysazené) rostoucí mimo řadu se aplikoval typ vlny, který byl aplikován na nejbližší řadě, a pokud to byla praná vlna tak se ještě na boční výhon připevnila barevná stuha. Způsob rozložení do řad byl zvolen z důvodu pravidelného rozmístění typů vln, aby spárkatá zvěř, která bude ošetřenou plochou procházet, měla možnost si vybrat z více různě ošetřených stromků a případně si zvolila ten méně odpudivý.



Obrázek 7: Plocha ochráněná ovčí vlnou
(Tomáš Kuberna, 2017)

Oba typy ovčí vlny by měli zvěři zabraňovat skousnutí terminálního výhonu nepříjemným pocitem v ústech. Surová vlna, protože obsahuje více ovčího tuku než praná, by měla navíc odpuzovat zvěř svým zápachem. Zvěř by tak mohla více poškozovat okusem terminálního výhonu stromky ošetřené pranou ovčí vlnou, která by ji měla zápachem odpuzovat mnohem méně než surová.

Pro aplikaci vlny byly vybrány porosty 1. věkové třídy (hlavně uměle zalesněné kultury), které jsou nejvíce náchylné na poškozování okusem terminálních a bočních výhonů. Vlna byla aplikována pouze na smrk ztepilý (*Picea abies*), který byl na všech plochách hlavní dřevinou s největším zastoupením. Buk lesní (*Fagus sylvatica*) byl na všech lokalitách vysázen hlavně jako meliorační a zpevňující dřevina. Vlna na něj nebyla

aplikována, protože u něj často není jasně viditelný terminální výhon a ovčí vlna na něm (jako asi na všech listnácích) špatně drží, navíc zde byly sazenice buku většinou chráněny individuálním oplocením. Na borovici lesní (*Pinus sylvestris*) také nebyla aplikována ovčí vlna, neboť byla významně zastoupena pouze na dvou plochách, kde navíc většina borovic měla terminál již okusu odrostlý.

Ovčí vlnu aplikovaly na terminální výhony (pod dohledem) dvě zaměstnankyně Obecních lesů Zbytiny.

9.8. Vyhodnocování škod okusem

Vyhodnocování škod okusem terminálního výhonu probíhalo na plochách 1 až 4 během druhé poloviny března 2018. V této době většinou spárkatá zvěř už smrkové kultury tak intenzivně neokusuje z důvodu jiné, často atraktivnější, potravní nabídky. Při sčítání stromků na všech plochách bylo hodnoceno, kolik ošetřených stromků daným typem ovčí vlny bylo poškozeno okusem terminálního výhonu a kolik bylo bez poškození. Dále bylo hodnoceno kolik stromků bylo vlivem klimatických podmínek bez ochrany vlnou a kolik takových stromků bylo poškozeno okusem. U stromků neošetřených vlnou (pro kontrolu možného okusu na nechráněných stromcích) bylo opět hodnoceno, kolik stromků bylo poškozeno okusem terminálního výhonu a kolik bylo bez poškození. Zhodnoceny byly všechny stromky na všech plochách a získané údaje následně zapsány do programu Microsoft Office Excel přepočítány na procenta.

9.9. Porovnání účinnosti ovčí vlny

V programu Microsoft Office Excel byly vytvořeny tabulky, do kterých se zapsaly hodnoty získané v terénu z jednotlivých ploch. Pro každou plochu, oba typy ovčí vlny, a také za všechny plochy dohromady bylo vypočteno procentuální poškození za zimní období 2017/2018 (pro surovou a pranou vlnu zvlášť i dohromady). Procento stromků bez ochrany vlnou vlivem klimatických podmínek bylo vypočteno pro oba typy ovčí vlny za všechny plochy jednotlivě i dohromady a bylo také vypočteno jejich procentuální poškození okusem. Dále bylo vypočteno procentuální poškození okusem u stromků neošetřených ovčí vlnou.

Tyto získané hodnoty sloužily k porovnání účinnosti ovčí vlny ošetřených stromků oproti neošetřeným (zda je ovčí vlna proti okusu účinná) a jednotlivých typů ovčí vlny mezi sebou (který z nich je případně účinnější). Pro porovnání účinnosti byla použita testovací statistika Chí-kvadrát – test dobré shody. 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 (surová nebo praná vlna, ošetřené nebo neošetřené stromky) a kategorie druhého znaku sloupce (poškození okusem). Očekávané četnosti je nutné vypočítat podle vzorce:

$$o_i = p_s / cp_s * cp_o$$

o_i – očekávaná četnost okusu

p_s – počet stromků ošetřených jedním typem ovčí vlny (počet ošetřených nebo neošetřených vlnou)

cp_s – celkový počet stromků ošetřených oběma typy ovčí vlny a (ošetřené a neošetřené dohromady)

cp_o – celkový počet stromků poškozených okusem terminálních výhonů pro oba typy ovčí vlny (okus ošetřených i neošetřených dohromady)

Všechny hodnoty ve vzorci jsou počítány bez stromků, které vlnu ztratily vlivem klimatických podmínek. Při výpočtu vycházíme z předpokladu, že platí nulová hypotéza. Tedy předpokládáme, že se pozorované četnosti jednotlivých variant náhodné veličiny shodují s očekávanými (oba typy ovčí vlny jsou stejně účinné proti okusu, stromky ošetřené ovčí vlnou jsou poškozené okusem stejně jako neošetřené).

Velikost rozdílů mezi pozorovanými a očekávanými četnostmi posuzujeme pomocí testové statistiky:

$$\chi^2 = \sum ((p_i - o_i)^2 / o_i)$$

p_i – pozorovaná četnost okusu

o_i – očekávaná četnost okusu

Na základě pravděpodobnostního rozložení chí-kvadrát se vypočítá pravděpodobnost výskytu takovéto nebo ještě extrémnější hodnoty (v excelu pomocí funkce CHIDIST, stupeň volnosti 1). 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 % (Univerzita Palackého, © 2018).

Pro rozumné použití chí-kvadrát testu je nutné, aby četnost většiny variant (alespoň 80 %) byla nejméně 5, a aby všechny četnosti byly větší než 1. Pro četnosti menší než 5 (pro nulové však ne) lze ještě použít Yatesovu korekci (slabší test): $\chi^2_{Yates} = \sum ((|p_i - o_i| - 0,5)^2 / o_i)$ (Pedagogická fakulta, © 2016-2018).

9.10. Stanovení ekonomické náročnosti aplikace ovčí vlny

Pro surovou (potní) ovčí vlnu byla spočítána ekonomická náročnost její aplikace. Cena za 1 kg v Kč surové ovčí vlny byla stanovena podle průměrné ceny na trhu (uvedeno v kapitole číslo 8.). Měření spotřeby času na ošetření 1000 stromků probíhalo v terénu při aplikaci. Měřil se čas dvěma pracovníci, za který každá stihla ošetřit ovčí vlnou 50 stromků na ploše s vyššími stromky (kolem 1 m) a 50 stromků na ploše s nižšími stromky (kolem 40 cm). Tyto časy se pak zprůměrovaly a přepočítaly na 1000 stromků v hodinách. V terénu se také zjišťovalo množství ovčí vlny potřebné pro ošetření 1000 stromků. Dvě pracovnice dostaly předem zvážené množství vlny a opět ošetřily 50 stromků na ploše s vyššími stromky i nižšími stromky. Zbytek ovčí vlny se pak zvažil a zjistil se rozdíl váhy původního a zbylého množství vlny. Tím se zjistilo potřebné množství vlny pro aplikaci, které se zprůměrovalo a přepočítalo na 1000 stromků v kg. Pro výpočet ceny v Kč za jednu odpracovanou hodinu jedním pracovníkem byly použity cenové tarify Obecních lesů Zbytiny.

Pro výpočet celkové ceny za ošetření potní vlnou 1000 stromků byl potom použit vzorec:

$$CO = CP * SČ + CV * SV$$

CO – cena v Kč za ošetření surovou ovčí vlnou 1000 stromků

CP – cena v Kč za jednu odpracovanou hodinu jedním pracovníkem

SČ – spotřeba času na ošetření 1000 stromků surovou ovčí vlnou

CV – cena v Kč za 1 kg surové ovčí vlny

SV – spotřeba surové ovčí vlny v kg na 1000 stromků

9.11. Vyhodnocování deformací terminálních výhonů

Vyhodnocování možných deformací terminálních výhonů způsobených předchozí aplikací ovčí vlny (obr. 8) na smrkové stromky probíhalo na plochách A a B během léta 2015. Hodnoceno bylo, zda je terminální výhon, který byl ošetřený ovčí vlnou a nebyl poškozen okusem, výrazně deformován (výrazně ohnutý mimo osu kmene), nebo je

terminální vrchol přímý bez deformací. Takto byly hodnoceny i stromky bez ochrany ovčí vlnou z přirozené obnovy, které také nebyly poškozené okusem. U stromků ošetřených i neošetřených ovčí vlnou nebyly započítány do hodnocení deformace způsobené korovnicemi (obr. 9).



Obrázek 8: Terminál deformovaný vlnou
(Tomáš Kuberna, 2018)



Obrázek 9: Deformace korovnicemi
(Tomáš Kuberna, 2018)

Při hodnocení jsem si všiml, že jsou mnohem častěji deformovány ovčí vlnou boční výhony vrcholového přeslenu (obr. 10) oproti terminálnímu výhonu. Proto jsem ještě hodnotil výraznou deformaci jednoho a více bočních výhonů ve vrcholovém přeslenu u

stromků ošetřených i neošetřených ovčí vlnou (opět nepoškozených okusem ani korovnicemi).

Získané údaje byly následně zapsány a přepočítány na procenta v programu Microsoft Office Excel a případně stejně statisticky porovnány jako u hodnocení poškození okusem.



Obrázek 10: Deformace bočních výhonů ovčí vlnou (Tomáš Kuberna, 2018)

10. Výsledky

10.1. Obsah tuku v jednotlivých typech vlny

Tabulka 1: Obsah tuku

typ ovčí vlny	extrakce	vzorek vlny	extrahovaný tuk	obsah tuku
		g	g	%
surová	1	10,225	0,700	6,8
	2	10,815	0,793	7,3
praná	1	5,609	0,316	5,6
	2	4,529	0,209	4,6
surová	průměr			7,1
praná	průměr			5,1

Z tabulky (tab. 1) je vidět, že surová ovčí vlna obsahuje více tuku než praná. Z hlediska obsahu tuku vůči celkové hmotnosti ovčí vlny se rozdíl pohybuje od 1,2 do 2,7 % a mezi průměry je 2 %, ale z hlediska pouze obsahu tuku se rozdíl pohybuje od 17,7 do 37,1 % a mezi průměry je 27,7 %.

10.2. Účinnost ovčí vlny proti okusu

Celková účinnost obou typů ovčí vlny dohromady byla stanovena podle poškození okusem terminálních výhonů všech stromků ze zimního období 2017/2018 na všech plochách (1 až 4), které bylo 2,53 %. Proto lze tvrdit, že celková účinnost byla 97,47 %. Celkový počet stromků, které ztratily ovčí vlnu vlivem počasí, tvořil 7,88 % z celkového počtu stromků, které byly ovčí vlnou ochráněny, a okus terminálních výhonů těchto stromků byl 35,75 %. Okus terminálních výhonů stromků ovčí vlnou neošetřených, které sloužily pro kontrolu možné velikosti okusu na kultuře nijak nechráněné, byl 42,76 %. Celkové vyhodnocení škod okusem pro všechny plochy a oba typy ovčí vlny dohromady je v následující tabulce (tab. 2).

Tabulka 2: Celkové vyhodnocení škod okusem

okus terminálních výhonů v oblasti LHC Zbytiny	
zima 2017/18	
dřevina	SM
počet ošetřených ploch	4
výměra ošetřených ploch	1,36 ha
celkem ošetřených stromků	2448
stromky s ovčí vlnou i po zimním období	2255
okus stromků s vlnou	57
stromky bez vlny	193
okus stromků bez vlny	69
neošetřené stromky	304
okus neošetřených stromků	130

Okus terminálů ošetřených surovou ovčí vlnou v zimním období 2017/2018 byl 2,35 %, a účinnost tedy byla 97,65 %. Stromky, které ztratily ovčí vlnu vlivem počasí tvořily 7,33 % a okus těchto stromků byl 35,16 %. Celkové vyhodnocení škod okusem stromků ochráněných surovou ovčí vlnou je v následující tabulce (tab. 3).

Tabulka 3: Vyhodnocení škod okusem – ochrana surovou ovčí vlnou

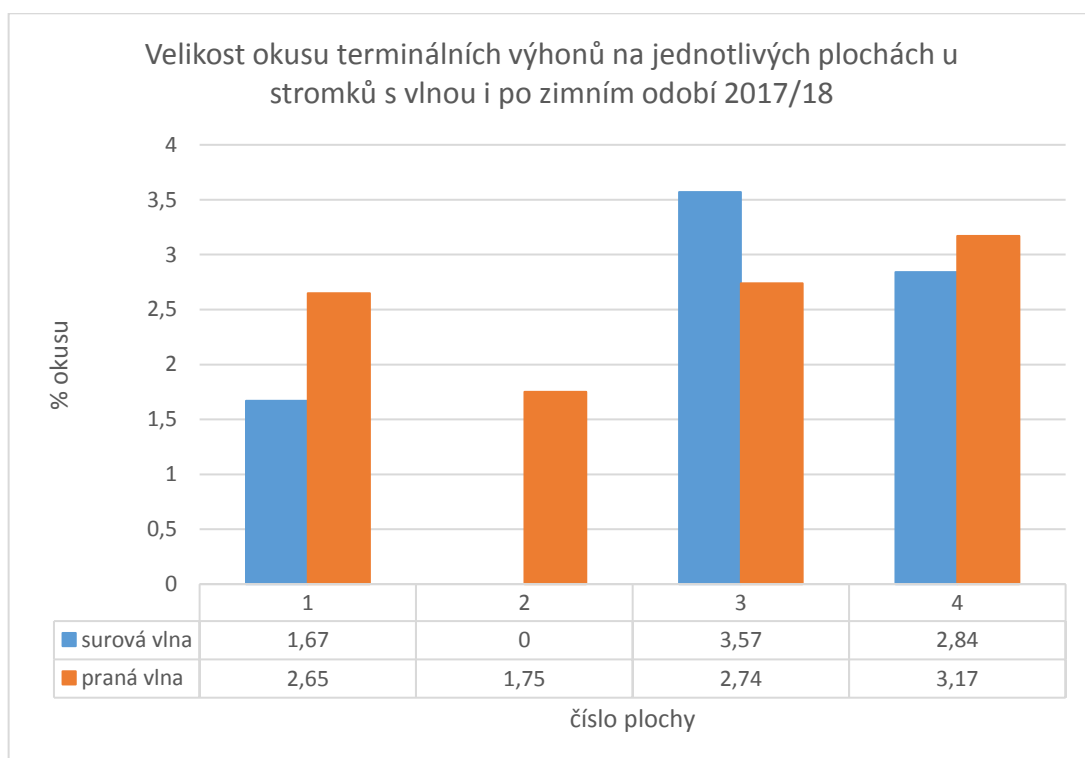
okus terminálních výhonů ochráněných surovou ovčí vlnou	
zima 2017/18	
celkem ošetřených stromků	1241
stromky s ovčí vlnou i po zimním období	1150
okus stromků s vlnou	27
stromky bez vlny	91
okus stromků bez vlny	32

Okus terminálů ošetřených pranou ovčí vlnou v zimním období 2017/2018 byl 2,71 %, a účinnost tedy byla 97,29 %. Stromky, které ztratily ovčí vlnu vlivem počasí tvořily 8,45 % a okus těchto stromků byl 36,27 %. Celkové vyhodnocení škod okusem stromků ochráněných pranou ovčí vlnou je v následující tabulce (tab. 4).

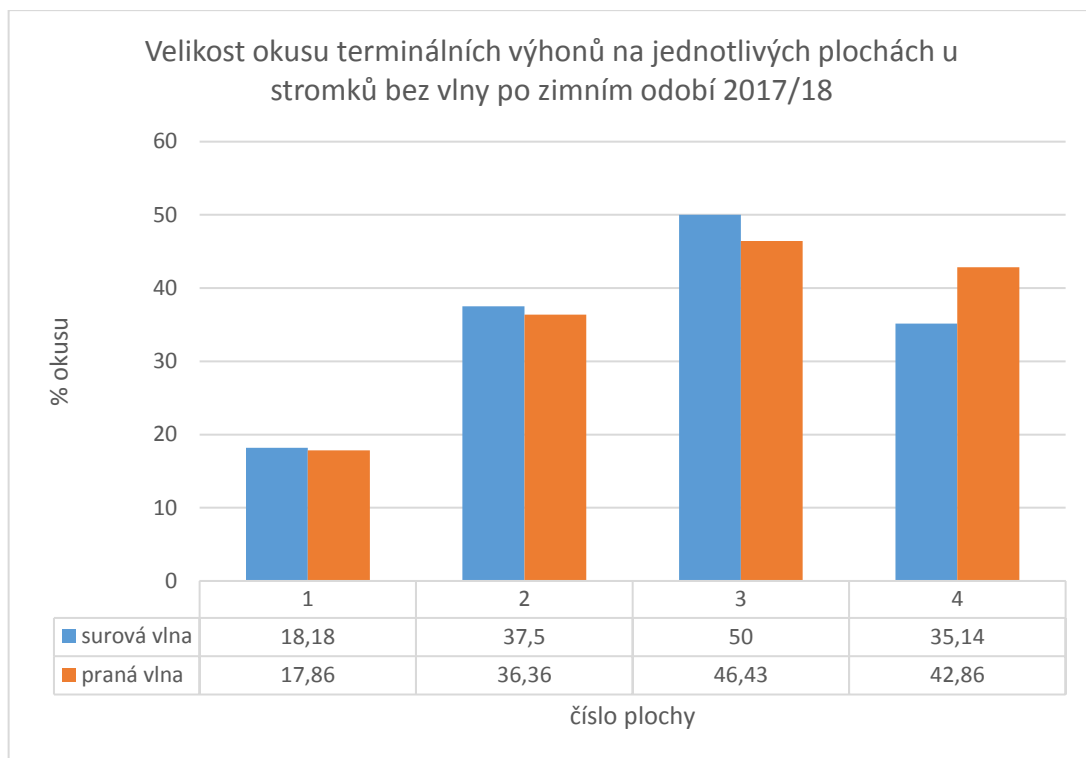
Tabulka 4: Vyhodnocení škod okusem – ochrana pranou ovčí vlnou

okus terminálních výhonů ochráněných pranou ovčí vlnou zima 2017/18	
celkem ošetřených stromků	1207
stromky s ovčí vlnou i po zimním období	1105
okus stromků s vlnou	30
stromky bez vlny	102
okus stromků bez vlny	37

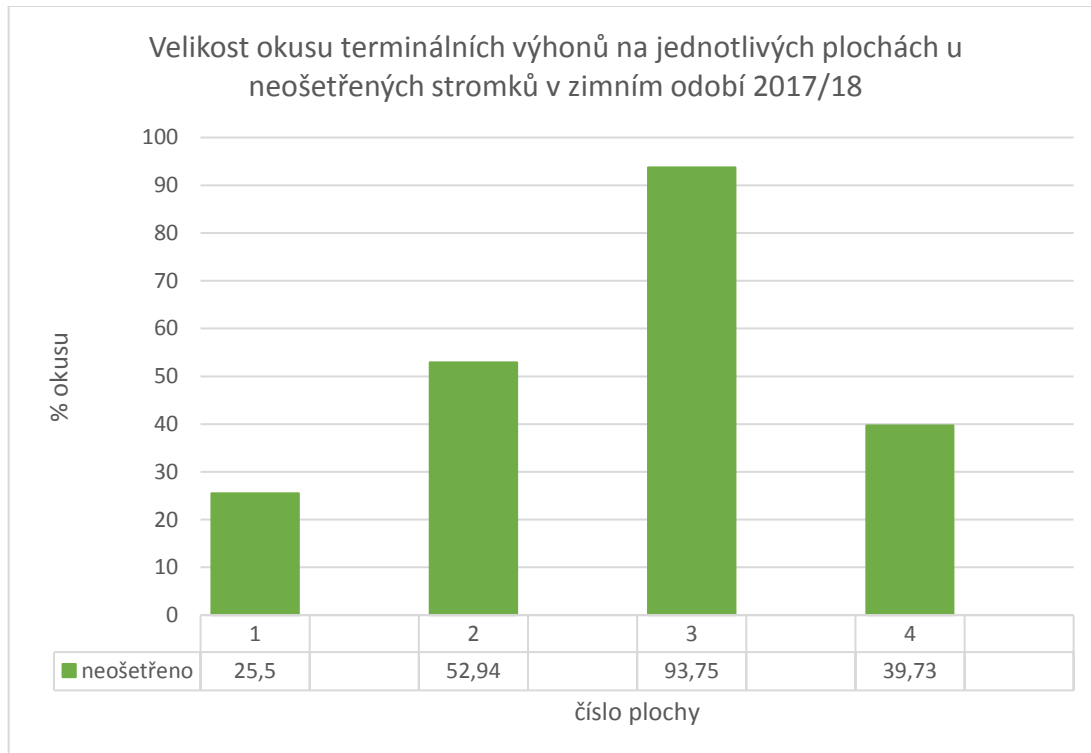
Vyhodnocení škod okusem terminálních výhonů na jednotlivých plochách je následujících grafech (graf 1 až 3) a podrobněji v příloze v tabulkách (příloha 7 až 10).



Graf 1: Okus na jednotlivých plochách – stromky s vlnou po zimě



Graf 2: Okus na jednotlivých plochách – stromky bez vlny po zimě



Graf 3: Okus na jednotlivých plochách – vlnou neošetřené stromky

10.3. Statistické porovnání účinnosti ovčí vlny

V následujících tabulkách (tab. 5 a 6) je vidět, jak dopadlo testování účinnosti ovčí vlny proti okusu oproti stromkům vlnou neošetřených pomocí testovací statistiky Chí-kvadrát – testu dobré shody (vysvětlivky jsou pod tabulkou 6).

Tabulka 6: Kontingenční tabulka k testování účinnosti ovčí vlny proti okusu

zima 2017/2018	skutečný okus	celkový počet	očekávaný
O	57	2255	164,785
N	130	304	22,215
celkem	187	2559	

Tabulka 6: Porovnání účinnosti prané a surové ovčí vlny

zima 2017/2018				
okus	O	N	Chí-kv.	p-value
skutečný	57	130		
očekávaný	164,785	22,215		
test dobré shody	70,502	522,965	593,466	0,000

O – stromky ošetřené ovčí vlnou s vlnou na terminálech i po zimním období

N – stromky neošetřené ovčí vlnou

Hodnota p-value je menší než 0,05 (tab. 6). To znamená, že ovčí vlna je při ochraně proti okusu terminálních výhonů účinná (zamítáme nulovou hypotézu, že je poškození okusem u stromků ovčí vlnou ošetřených i neošetřených shodné).

V následujících tabulkách (tab. 7 a 8) je vidět, jak dopadlo porovnání účinnosti jednotlivých typů ovčí vlny mezi sebou pomocí testovací statistiky Chí-kvadrát – testu dobré shody (vysvětlivky jsou pod tabulkou 8).

Tabulka 7: Kontingenční tabulka k porovnání účinnosti prané a surové ovčí vlny

zima 2017/2018	skutečný okus	celkový počet	očekávaný
P	30	1105	27,931
S	27	1150	29,069
celkem	57	2255	

Tabulka 8: Porovnání účinnosti prané a surové ovčí vlny

zima 2017/2018				
okus	P	S	Chí-kv.	p-value
skutečný	30	27		
očekávaný	27,931	29,069		
test dobré shody	0,153	0,147	0,300	0,584

P – praná ovčí vlna

S – surová ovčí vlna

Hodnota p-value je větší než 0,05 (tab. 8). To znamená, že praná i surová vlna je při ochraně proti okusu terminálních výhonů shodnou účinností (nezamítáme nulovou hypotézu, že je účinnost obou typů ovčí vlny proti okusu shodná).

Porovnání účinnosti dvou typů vlny na jednotlivých lokalitách je v příloze v tabulkách (příloha 7 až 10).

10.4. Ekonomická náročnost aplikace surové ovčí vlny

V následující tabulce (tab. 7) je vidět výsledná cena za ošetření 1000 smrkových stromků surovou ovčí vlnou (vysvětlivky jsou pod tabulkou).

Tabulka 9: Ekonomická náročnost aplikace ovčí vlny

aplikace surové ovčí vlny na SM	CV	SV	SČ	CP	CO
první pracovnice	10	0,71	3,22	100	329,1
druhá pracovnice	10	0,67	3,29	100	335,7
průměr	10	0,69	3,25	100	331,9

CV – cena v Kč za 1 kg surové ovčí vlny

SV – spotřeba surové ovčí vlny v kg na 1000 stromků

SČ – spotřeba času na ošetření 1000 stromků surovou ovčí vlnou

CP – cena v Kč za jednu odpracovanou hodinu jedním pracovníkem

CO – cena v Kč za ošetření surovou ovčí vlnou 1000 stromků

Podrobnější údaje z měření v terénu jsou v příloze v tabulce (příloha 11).

10.5. Vyhodnocení deformací výhonů

Celková deformace terminálních výhonů na smrkových stromcích způsobená aplikovanou ovčí vlnou na všech plochách (A a B) hodnocená v létě 2015 byla pouhých 0,32 %, hodnoceno bylo 1544 stromků. Stromků z přirozené obnovy neošetřených ovčí vlnou bylo hodnoceno 1500 a nebyl u nich deformován žádný terminální výhon.

Celková deformace bočních výhonů ve vrcholovém přeslenu na smrkových stromcích způsobená aplikovanou ovčí vlnou na všech plochách (A a B) hodnocená v létě 2015 byla 8,48 %, hodnoceny byly stejné stromky jako u hodnocení terminálních deformací. Stromky z přirozené obnovy neošetřené ovčí vlnou byly hodnoceny opět stejné jako u hodnocení terminálních deformací a opět u nich nebyl deformován ani jeden boční výhon z vrcholového přeslenu.

Zda je mezi stromky z přirozené obnovy a stromky s ochráněným terminálním výhonem ovčí vlnou statisticky významný rozdíl v deformaci jak terminálních výhonů, tak bočních výhonů vrcholového přeslenu nelze statisticky testovat pomocí Chí-kvadrát – testu dobré shody, protože byla v obou případech četnost deformací u přirozené obnovy 0. Ze zjištěného množství deformací terminálních výhonů však je vidět, že deformace terminálů ovčí vlnou není příliš významná. Naopak lze tvrdit, že ovčí vlna významně deformuje boční výhony vrcholového přeslenu, neboť hodnota p-value je u porovnání deformací bočních výhonů vrcholového přeslenu menší než 0,05 i v případě, kdyby u přirozené obnovy byla deformace u 7,4 % (120) stromků, což je vidět v následujících tabulkách (tab. 10 a 11) s vysvětlivkami (pod tabulkou 11).

Tabulka 10: Kontingenční tabulka k porovnání deformací bočních výhonů

deformace bočních výhonů vrcholového přeslenu (skutečná jen u vlna)			
2015	Skutečná deformace	celkový počet	očekávaná
vlna	146	1544	129,805
bez vlny	120	1620	136,195
celkem	266	3164	

Tabulka 11: Porovnání deformací bočních výhonů

deformace bočních výhonů vrcholového přeslenu 2015 (skutečná jen u vlna)				
deformace	vlna	bez vlny	Chí-kv.	p-value
skutečná	146	120		
očekávaná	129,805	136,195		
test dobré shody	2,021	1,926	3,946	0,047

vlna – skutečné hodnoty deformací bočních výhonů vrcholového přeslenu u stromků ošetřených ovčí vlnou

bez vlny – teoretické hodnoty deformací bočních výhonů vrcholového přeslenu u stromků přirozené obnovy

Podrobnější údaje z hodnocení deformací v terénu jsou v příloze v tabulkách (příloha 12 a 13).

11. Diskuze

Velmi dobrá účinnost ovčí vlny jako ochrany proti okusu terminálních výhonů byla již prokázána jak v mé bakalářské práci (Kuberna, 2016), tak v dalších pracích (Zemánková, 2011; Bernacká a kol., 2015). Výsledky této diplomové práce tuto skutečnost opět potvrzují. Při porovnávání velikosti okusu mezi ošetřenými a neošetřenými stromky ovčí vlnou nebyly brány v potaz stromky, které vlnu během zimního období ztratily. Pokud by se však do porovnání tyto stromky připočítaly k stromkům ochráněným ovčí vlnou, tak by byla sice účinnost ovčí vlny o něco horší, ale obecně pořád dost dobrá.

Tato práce se však hlavně zabývá tím, zda může účinnost ovčí vlny také významně ovlivňovat její zápach, který je způsoben hlavně ovčím tukem (lanolinem). Například Borys (2012) uvádí, že surová vlna má svůj specifický zápach, který spárkatá zvěř cítí z krátké vzdálenosti, a vyhýbá se tak chráněným stromkům. Proto byla pro porovnání účinnosti se surovou (potní) ovčí vlnou, která obsahuje tuku nejvíce, vybrána praná ovčí vlna, která obsahuje ovčího tuku méně. Před ošetřením lesních kultur ovčí vlnou se tedy předpokládalo, že surová vlna by mohla být při ochraně proti okusu terminálních výhonů účinnější než praná. Z výsledků je však patrné, že mezi surovou a pranou ovčí vlnou nebyl v účinnosti statisticky významný rozdíl, a neprokázalo se tedy, že ovčí tuk může mít významný vliv na účinnost ovčí vlny proti okusu jednotlivých terminálních výhonů. Neznamená to však, že by zvěř ovčí tuk neodpuzoval. Repelentní účinky ovčího tuku se totiž (jak jsem již v této práci zmiňoval) využívají v přípravku proti okusu zvěří Trico (L.E.S. CR, © 2018b).

Fakt, že účinnost obou typů ovčí vlny vyšla prakticky stejná, může být způsoben různými důvody. Je možné, že zvěř dostatečně odpuzuje i menší množství ovčího tuku,

který je obsažen ve vlně. Aby tedy byl rozdíl v účinnosti mezi pranou a surovou ovčí vlnou významný, musel by být rozdíl obsahu tuku mezi vlnami mnohem větší, nebo by praná ovčí vlna nesměla obsahovat žádný ovčí tuk. Protože se ovazy ovčí vlnou řadí k mechanické ochraně (Mauer, Leugner, 2014), je také možné, že mechanická obrana ovčí vlny je účinná na tolik, že k okusu nedojde, i kdyby ve vlně tuk obsažen nebyl. Dále je ještě možné, že mohlo odpuzovat zvěř i aroma pracího prášku prané ovčí vlny, to však mohlo být pravděpodobně jen na začátku sledovaného období, neboť aroma pracího prášku nejspíše vyprchá vlivem počasí mnohem rychleji než zápach ovčího tuku. Výsledek této práce mohl ovlivnit i způsob aplikace vlny, kdy byly oba typy ovčí vlny aplikovány po dvou řadách střídavě vedle sebe a mohly se tak navzájem ovlivňovat zápachem. Je však větší pravděpodobnost, že zvěř mohla při průchodu lokalitou okusovat chutnější a snáze dostupnější jedince (Gill, 1992). Expozice a úživnost jednotlivých ploch je podobná, a tak by velikost okusu neměli ovlivňovat.

Návštěvnost jednotlivých ploch spárkatou zvěří sice nebyla pozorována, ale podle velikosti okusu stromků vlnou neošetřených lze konstatovat, že tlak zvěře byl na všech plochách značný. Jednotlivé plochy byli totiž do oblastí (podle zkušeností zdejších lesníků), kde jsou velké koncentrace spárkaté zvěře. Například mezi plochami 1, 2 a 3, které jsou jen několik desítek metrů od sebe, se nachází myslivecké krmné zařízení, které do této oblasti zvěř láká, a lze tedy předpokládat, že zde bude koncentrace zvěře velká.

Podle velikosti okusu terminálních výhonů, který je uveden v grafech (výsledky – grafy 1 až 3), je vidět, že některé plochy byly poškozovány zvěří více než jiné. Nejvyšší okus je na ploše 3, kde byly oproti ostatním mnohem menší (40 cm) a mladší stromky, které jsou okusovány zvěří okusovány mnohem více než vyšší a starší (Gill, 1992).

Kromě účinnosti proti okusu se ještě v této práci hodnotil možný vliv na deformaci terminálních výhonů vyrostlých ve vegetačním období následujícím po zimním období, během kterého byla ovčí vlna chránila terminální výhony (plochy A a B). Z výsledků je vidět, že deformace terminálních výhonů způsobená ovčí vlnou byla minimální. Z toho vyplývá, že se ovčí vlna nemusí na jaře z terminálů odstraňovat. Ješátkovi (2017) naopak vyšla v jeho diplomové práci deformace terminálů způsobená ovčí vlnou u mnohem většího procenta stromků. Tento rozdíl je pravděpodobně způsoben trochu odlišnou aplikací ovčí vlny, kdy v mé práci se ovčí vlna omotává těsně pod terminální pupen a vlákna ovčí vlny jsou tak přetažena přes terminální pupen jen výjimečně. V práci Ješátka (2017) se naproti tomu nejspíše omotává i terminální pupen.

Při vyhodnocování deformací terminálů jsem pozoroval, že jsou ovčí vlnou mnohem více deformovány boční výhony (většinou 1 až 2) ve vrcholovém přeslenu než terminální výhon. Fakt, že jsou tyto boční výhony více deformovány je způsoben nejspíše tím, že boční pupeny na vrcholu terminálu jsou omotány ovčí vlnou mnohem více než pupen terminální. Tato deformace není významná, neboť se počítá, že do budoucna tyto výhony odumřou. Tuto deformaci jsem tedy vyhodnocoval spíše jako ukázkou, jaká by mohla být potencionální velikost deformace terminálních výhonů, způsobená špatnou aplikací ovčí vlny (příliš velké množství vlny na terminálním pupenu, příliš utažený smotek vlny atd.)

Nejpoužívanější metodou ochrany proti okusu zvěří jsou dnes stále průmyslově vyráběné chemické repelenty (Mauer, Leugner, 2014). Tyto repelenty patří mezi přípravky na ochranu rostlin (POR). Dnes je však v rámci Evropské unie (a tedy i České republiky) věnována pozornost věnována jejich bezpečnému používání, a uvedení POR na trh je tedy hodně regulováno. Tato regulace, mimo jiné, zahrnuje hodnocení účinných látek těchto přípravků (které je velmi přísné), kdy jsou zařazeny konkrétní účinné látky do seznamu povolených účinných látek. To vede k řadě drastických změn v seznamu povolených přípravků, kdy u mnoha z nich neprojde účinná látka přísným hodnocením a jejich použitelnost je ve členských státech EU ukončena. Tato situace se dnes bohužel týká i mnoha repelentů běžně používaných proti okusu zvěří, protože jejich účinné látky jsou problematické (Zahradník, Zahradníková, 2017). Již zakázaná účinná látka je například surový tálový olej, z toho důvodu byla v roce 2017 ukončena výroba repelentu Nivus (ÚKZÚZ, © 2009-2018). Obdobná situace může nastat i u účinné látky thiram, kterou obsahují u nás používané repelenty Aversol, Pellacol a Stopkus (tyto tři repelenty dosahují cca 60 % spotřebovaných repelentů v našich lesích), neboť tato látka se dostala do procesu přezkoušení, které právě probíhá (Zahradník, Zahradníková, 2017). Je tedy možné, že za několik let se bude muset za chemické repelenty hledat adekvátní náhrada.

Jako adekvátní náhrada repelentů může sloužit právě ovčí vlna, ta totiž má při ochraně proti okusu s dnes používanými repelenty srovnatelnou účinnost, což potvrzují ve svých pracích například Ješátko (2017) a Kubeš (2015). Ovčí vlna má navíc výhodu oproti repelentům výhodu v tom, že je levnější a jako přírodě nezávadný materiál ji lze použít v lese bez problému. Navíc při aplikaci ovčí vlny nejsou vyžadovány žádné speciální ochranné pomůcky a osvědčení o odborné způsobilosti pro nakládání s POR. Nevýhodu naopak vidím v tom, že na rozdíl od repelentního nátěru může smotek vlny během zimy z terminálu spadnout, a také, že ošetření terminálů ovčí vlnou trvá déle.

12. Závěr

Po zimním období 2017/2018 v oblasti LHC Zbytiny byly vyhodnoceny škody okusem terminálních výhonů stromků lesních kultur na čtyřech plochách (plochy 1 až 4) způsobené spárkatou zvěří. Na každé lokalitě byly ošetřeny pouze terminální výhony stromků smrku ztepilého (*Picea abies*). Jako ochrana proti poškození okusem byly použity dva typy ovčí vlny, a to surová a praná vlna. Jejich účinnost byla statisticky porovnána. Z výsledků je patrné, že oba typy ovčí vlny mají shodnou účinnost, a nelze tedy tvrdit, že obsah ovčího tuku má výrazný podíl na účinnost ovčí vlny proti okusu jednotlivých terminálních výhonů.

Porovnávána byla i velikost okusu surové a prané ovčí vlny dohromady s okusem neošetřených stromků. Ve výsledcích vyšlo, že je ovčí vlna proti okusu účinná. Nejvíce četnost okusu terminálních výhonů na plochách ochráněných ovčí vlnou zvyšuje ztráta smotku vlny během zimního období, tyto stromky však při statistickém porovnávání nebyly brány v potaz.

Ekonomická náročnost byla stanovena pouze pro aplikaci surové ovčí vlny, která se používá v praxi, a to pro 1000 aplikací jedním pracovníkem. Cena tedy vyšla na 331,9 Kč. Naprostou většinu této ceny tvoří náklady na pracovníka, neboť cena vlny je velmi nízká.

Během léta 2015 vyhodnocovány deformace terminálních výhonů, a také bočních výhonů vrcholového přeslenu způsobené ovčí vlnou, která chránila terminální výhony smrkových stromků během zimního období 2014/2015 na dvou plochách (plochy A a B). Získaná data bohužel nešla statisticky testovat, neboť četnosti deformací byly u neošetřených stromků, které měly sloužit k porovnání, příliš malé. Deformace terminálu ovčí vlnou však byly minimální, a proto lze tvrdit, že se ovčí vlna nemusí po zimním období z terminálu odstraňovat. Významnější počet deformací byl naopak u bočních výhonů vrcholového přeslenu, kolem kterých je vlna omotána více, proto by mohla být deformace terminálů při špatné aplikaci ovčí vlny mnohem vyšší.

Na závěr bych chtěl dodat, že ochrana terminálních výhonů ovčí vlnou je levná, účinná, jednoduchá a šetrná vůči životnímu prostředí, a lze jí tedy s úspěchem používat.

13. Doporučení pro praxi

Při výběru surové (potní) ovčí vlny k ochraně proti okusu je vhodné vybírat vlnu s delším chlupem. Vlna s delším chlupem se lépe aplikuje na terminální výhony a je u ní menší riziko ztráty během zimního období.

Koupit ovčí vlnu by neměl být v dnešní době problém. Asi nejlepší a nejjednodušší způsob je nakoupit vlnu od chovatelů ovcí, které buď sami znáte nebo od chovatelů v blízkém okolí. Pokud takto potní vlnu neseženete, je možné kontaktovat Svaz chovatelů ovcí a koz, kde by vám měli dát kontakty na další chovatele.

14. Použitá literatura

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

ANONYMUS, 2017: Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře od 1.4.2016 do 31.3.2017, honitba Obecní lesy Zbytiny.

ANDĚRA, M. A KOL., 2003: Šumava – příroda, historie, život. Praha: Nakladatelství Miloš Uhlíř – Baset, 800 s.

BERNACKA, H., SWIECICKA, N., NAWORSKA, N., 2015: Application of sheep wool in preventing damage caused by deer in young forest plantations. Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica, 14 (4), s. 5–14.

BORYS, B., 2012: Wełna owcza do lasu?. Wiadomości Zootechniczne, 50 (1), s. 45–47.

ČERMÁK, P., 2006: Poškození dřevin okusem, ohryzem a loupáním. Habilitační práce LDF MZLU v Brně, Brno: Mendlova univerzita v Brně, 134 s.

ČERMÁK, P., 2008: Okus 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., 2012a: Vývoj populací spárkaté zvěře v ČR (II.) – Jelen lesní a sika. Svět myslivosti, 13 (2), s. 8–11.

ČERVENÝ, J., ANDĚRA, M., 2012b: Vývoj populací spárkaté zvěře v ČR (I.) – Srnec obecný a prase divoké. Svět myslivosti, 13 (1), s. 8–11.

ČACKÁ, J., NAVRÁTIL, P., POLÍVKA, M., 2010: Rádce vlastníka lesa do výměry 50 ha – IV. Brandýs nad Labem: ÚHÚL, 31 s.

ENGESSER, E., 2015: Verbiss-Schäden Praxistipps für das Rehwildrevier. München: BLV Buchverlag, 112 s.

GILL, R. M. A., 1992: Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 1., Forestry, 65 (2), s. 145–169.

- GILL, R. M. A., MORGAN, G., 2009: The effects of varying deer density on natural regeneration in woodlands in lowland Britain., *Forestry*, 83 (1), s. 53–63.
- 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 management*, 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. 35–41.
- HORÁK, F. A KOL., 2012: Chováme ovce. Praha: Nakladatelství Brázda, 383 s.
- HROMAS, J., 2006: Škody působené zvěří – Úvodní slovo. Sborník ze semináře „Předcházení škod spárkatou zvěří“, Praha: Česká lesnická společnost, s. 4–5.
- JELÍNEK, R., 2007a: Škody zvěří: část I. všeobecný náhled. *Myslivost: stráž myslivosti*, 55 (2), s. 7.
- JELÍNEK, R., 2007b: Škody zvěří: část II. Předcházení škod na zemědělských plodinách a lesních porostech. *Myslivost: stráž myslivosti*, 55 (3), s. 5.
- JEŠÁTKO, J., 2017: Srovnání vlivu různých typů ochrany kultur proti okusu zvěří na růst a tvar terminálního vrcholu. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 65 s.
- KAMLER, J., HOMOLKA, M., HEROLDOVÁ, M., 2006: Potravní ekologie spárkaté zvěře a škody okusem. Sborník ze semináře „Předcházení škod spárkatou zvěří“, Praha: Česká lesnická společnost, s. 38–39.
- KUBERNA, T., 2016: Efektivita ochrany kultur proti okusu zvěří pomocí ovčí vlny dvou různých plemen ovcí v modelovém území LHC Zbytiny. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 55 s.
- 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.
- MAUER, O., 2009: Zakládání lesů I. Brno: Mendlova univerzita v Brně, 172 s.
- MAUER, O., LEUGNER, J., 2014: Péče a ochrana kultur po obnově lesa a zalesňování. 1. vydání. Brno: Mendlova univerzita v Brně, 28 s.
- MENZEL, K., 2011: Chování, chov a lov jelení zvěře. Líbeznice: Víkend, 195 s.
- NEČAS, J., 1975: Srnčí zvěř. 2. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 304 s.
- NOVÁK, J., 2010: Problematika vyváženého vztahu mezi lesem a zvěří – Těžká zkouška NLP II. *Lesnická práce*, 89 (4), s. 8–11.
- PALMER, S. C. F., TRUSCOTT, A. M., 2003: Seasonal habitat use and browsing by deer in Caledonia pinewoods. *Elsevier: forest ecology and management*, 174, s. 149–166.
- PELLERIN, 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.
- PEREA, R., GIRARDELLO, M., SAN MIGUEL, A., 2014: Big game or big loss? High deer densities are threatening woody plant diversity and vegetation dynamics. *Biodiversity and conservation*, 23 (5), s. 1303–1318

- 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: stráž myslivosti, 50 (5), s. 8.
- PLÍVA, K., 1987: Typologický klasifikační systém ÚHÚL. Brandýs nad Labem: ÚHÚL, 52 s.
- RAJSKÝ, M., VODŇANSKÝ, M., HELL, P., 2005: Nárast intenzity lúpania kôry ako následok vyrušovania jelenej zveri. Myslivost: stráž myslivosti, 53 (10), s. 22–23.
- 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.
- TUMA, M., 2008: Škody působené zvěří. Příloha časopisu Lesnická práce, 87 (10), 4 s.
- VACH, M., 1993: Srnčí zvěř. 1. vydání. Uhlířské Janovice: Silvestris, 408 s.
- VALA, Z., 2011: Jak dál s mysliveckým plánováním. Myslivost: stráž myslivosti, 59 (7), s. 64.
- VALA, Z., 2011: Jak dál s mysliveckým plánováním – nejčastější problémy v praxi. Myslivost: stráž myslivosti, 59 (8), s. 14.
- VIEWEGH, J., 1999: Klasifikace lesních rostlinných společenstev: se zaměřením na Typologický systém ÚHÚL. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 193 s.
- VODŇANSKÝ, M., 2008a: Zamyšlení nad příčinami škod působených zvěří a možnostmi jejich prevence. Myslivost: stráž myslivosti, 56 (2), s. 11.
- VODŇANSKÝ, M., 2008b: Početní stavy zvěře a jejich regulace: 1. část. Myslivost: stráž myslivosti, 56 (3), s. 28.
- VODŇANSKÝ, M., 2008c: Početní stavy zvěře a jejich regulace: 2. část. Myslivost: stráž myslivosti, 56 (4), s. 10.
- VON CARLOWITZ, P., G., WOLF, G., V., 1991: Potential and limitations of natural repellents against early destructive browsing by livestock and game. Agroforestry Systems, 16 (1), s. 33–40.
- 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
- ZABLOUDIL, F., KORHON, P., 2006: Škody srnčí zvěří – Vliv vývoje prostředí a potravní nároky srnčí zvěře. Sborník ze semináře „Předcházení škod spárkatou zvěří“, Praha: Česká lesnická společnost, s. 22–25.

ZAHRADNÍK, P., 2006: Základy ochrany lesa v praxi. 2. vydání. Lesnická práce, 127 s.

ZAHRADNÍK, P., ZAHRADNÍKOVÁ, M., 2017: Změny v registraci přípravků na ochranu lesa pro rok 2017. Zpravodaj ochrany lesa – Škodliví činitelé v lesích Česka 2016/2017, Jíloviště: Lesní ochranná služba, sv. 20, s. 36–39.

ZATLOUKAL, V. 1995: Lesní hospodářství a myslivost. Sborník z konference „Škody zvěří a jejich řešení“, Brno: MZLU, s. 17–23.

ZEMÁNKOVÁ, J., 2011: Srovnání účinnosti vybraných ochranných přípravků proti okusu zvěří. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 76 s.

14.1. Internetové zdroje

AOPK ČR. Národní přírodní památka Blanice [online]. Copyright © 2018. Cittadella Production. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=NPP_blanice_cz

Batex. Výkup vlny [online]. Copyright © 2011-2018. Beskydská manufaktura na vlněné příkrývky a lůžkoviny. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.dekybeskydy.cz/batex-vykup-vlny.php>

Calla. Natura – Boletice [online]. Copyright © 2000. Calla. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: http://www.calla.cz/index_bol.php?path=boletice&php=natura.php

Česká geologická služba. Půdní mapa [online]. Copyright © 2018. Česká geologická služba. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

Geografický ústav, Fytogeografické členění České republiky [online]. Copyright © 2010. Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_book_5-3.html

Geologicke-mapy.cz. Zobrazení geologické mapy [online]. Copyright © geologicke-mapy.cz. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.geologicke-mapy.cz/mapy-internet/mapa/>

Hydrosoft Velešlavín. Mapa hydrologického pořadí hlavních povodí [online]. Copyright © 2017. Český hydrometeorologický ústav. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: http://voda.chmi.cz/hr14/mapy/isapi.dll?MU=CZ&LANG=CS-CZ&MAP=mp1&DISP_ROK=2014&TMPL=AJAX_MAIN

Jiří Bohdal. Jelen lesní [online]. Copyright © 2004. Jiří Bohdal NATURFOTO.cz. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.naturfoto.cz/jelen-lesni-fotografie-842.html>

L.E.S. CR. Katalog zboží [online]. Copyright © 2018a. L.E.S. CR spol. s r.o. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.lescr.cz/cenik-a-katalog/>

L.E.S. CR. Trico repelent [online]. Copyright © 2018b. L.E.S. CR spol. s r.o. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.e-lescr.cz/products/trico-5-1/>

Lesní družstvo. Škody způsobované zvěří [online]. Copyright © 2008. Lesní družstvo svazu obcí s. r. o. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.ldso.cz/lesnictvi/>

Libor Řehák. Co je to spárkatá zvěř? [online]. Copyright © 1997-2018. Český rozhlas. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/priroda/porady/_zprava/15226

NP Šumava. CHKO Šumava [online]. Copyright © 2008-2018a. Národní park Šumava. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.npsumava.cz/cz/1014/sekce/chko-sumava/>

NP Šumava. Natura 2000 [online]. Copyright © 2008-2018b. Národní park Šumava. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.npsumava.cz/cz/1310/sekce/natura-2000/>

Passion and Prey. Roe deer [online]. Copyright © 2018. Albert Group Enterprise Inc. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <https://passionandprey.com/roe-deer-3/>

Pedagogická fakulta. Test dobré shody [online]. Copyright © 2016-2018. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <https://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/ditrich/chi.ppt>

Pocasi-volary.cz. Archiv počasí Volary [online]. Copyright © 2018. Šumava.eu. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.pocasi-volary.cz/archiv.htm>

Silvarium.cz. Páté opakování celorepublikové inventarizace škod zvěří [online]. Copyright © 2018a. Silvarium.cz. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/lesnictvi/pate-opakovani-celorepublikove-inventarizace-skod-zveri>

Silvarium.cz. Srny okusují stromy [online]. Copyright © 2018b. Silvarium.cz. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-myslivost/srny-okusuji-stromy-zabranit-jim-v-tom-maji-chomacky-vlny-mlada-fronta-dnes>

ÚHÚL. Inventarizace škod zvěří [online]. Copyright © 2018a. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/mapy-a-data/362-portal-myslivosti-2/data-o-myslivosti/723-isz>

ÚHÚL. Portál myslivosti [online]. Copyright © 2018b. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/mapy-a-data/portal-myslivosti>

ÚHÚL. Textová část oblastního plánu rozvoje lesa – Přírodní lesní oblast č.13 Šumava [online]. Plzeň: ÚHÚL, 2001 [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/textove-casti>

ÚKZÚZ. Registr přípravků na ochranu rostlin [online]. Copyright © 2009-2018. Ministerstvo zemědělství. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx>

Univerzita Palackého. Cvičení ze statistiky [online]. Copyright © 2018. Univerzita Palackého v Olomouci. [cit. 10.04.2018]. Dostupné z: <http://ulb.upol.cz/praktikum/statistika3.pdf>

15. Přílohy

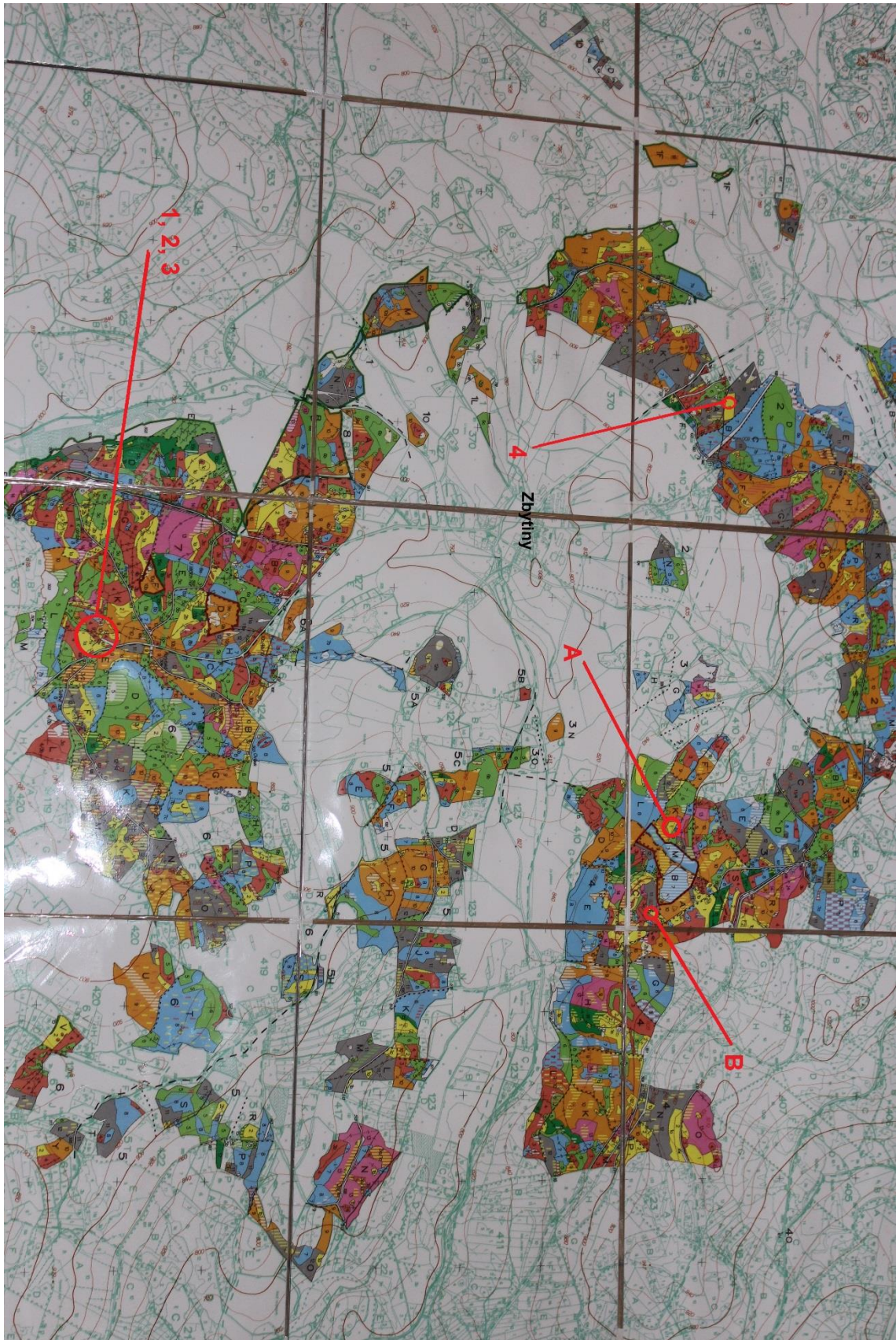
Seznam příloh

Příloha 1: Mapa chráněných oblastí Šumavy	70
Příloha 2: Porostní mapa LHC Zbytiny (foto) – umístění ploch	71
Příloha 3: Detail porostní mapy LHC Zbytiny (foto) – umístění ploch A a B	72
Příloha 4: Detail porostní mapy LHC Zbytiny – umístění ploch 1, 2 a 3	73
Příloha 5: Detail porostní mapy LHC Zbytiny – umístění plochy 4.....	74
Příloha 6: Stav počasí	75
Příloha 7: Vyhodnocení okusu – plocha 1	75
Příloha 8: Vyhodnocení okusu – plocha 2	76
Příloha 9: Vyhodnocení okusu – plocha 3	76
Příloha 10: Vyhodnocení okusu – plocha 4	77
Příloha 11: Ekonomická náročnost	78
Příloha 12: Deformace terminálů.....	78
Příloha 13: Deformace bočních výhonů	78

Mapa EVL a Ptačí oblasti



Příloha 1: Mapa chráněných oblastí Šumavy
(NP Šumava, © 2008-2018b)



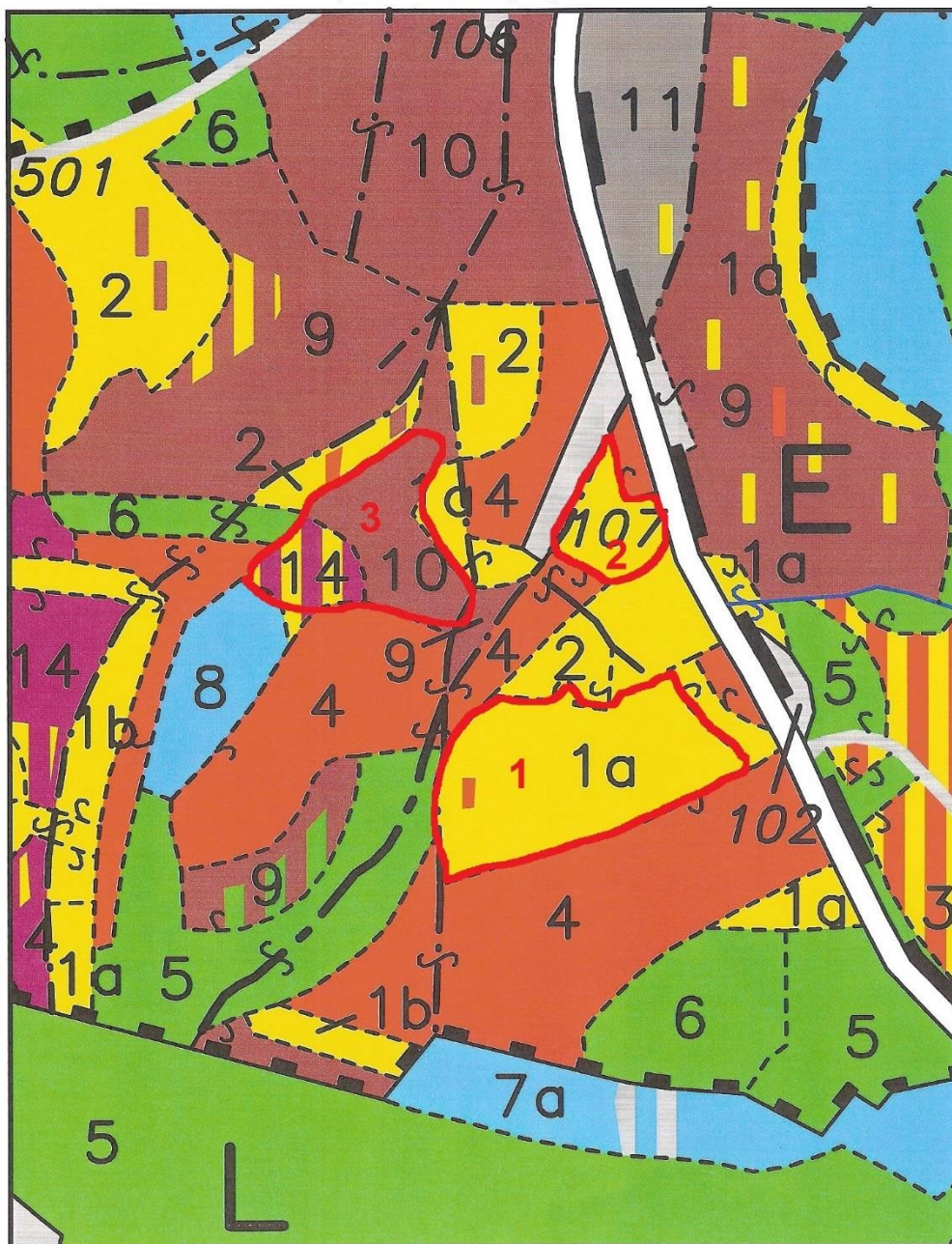
Příloha 2: Porostní mapa LHC Zbytín (foto) – umístění ploch

Mapa

LHC 210404 Obecní lesy Zbytiny

Platnost 1.1.2015-31.12.2024

Vlastník 1 jméno Obec Zbytiny

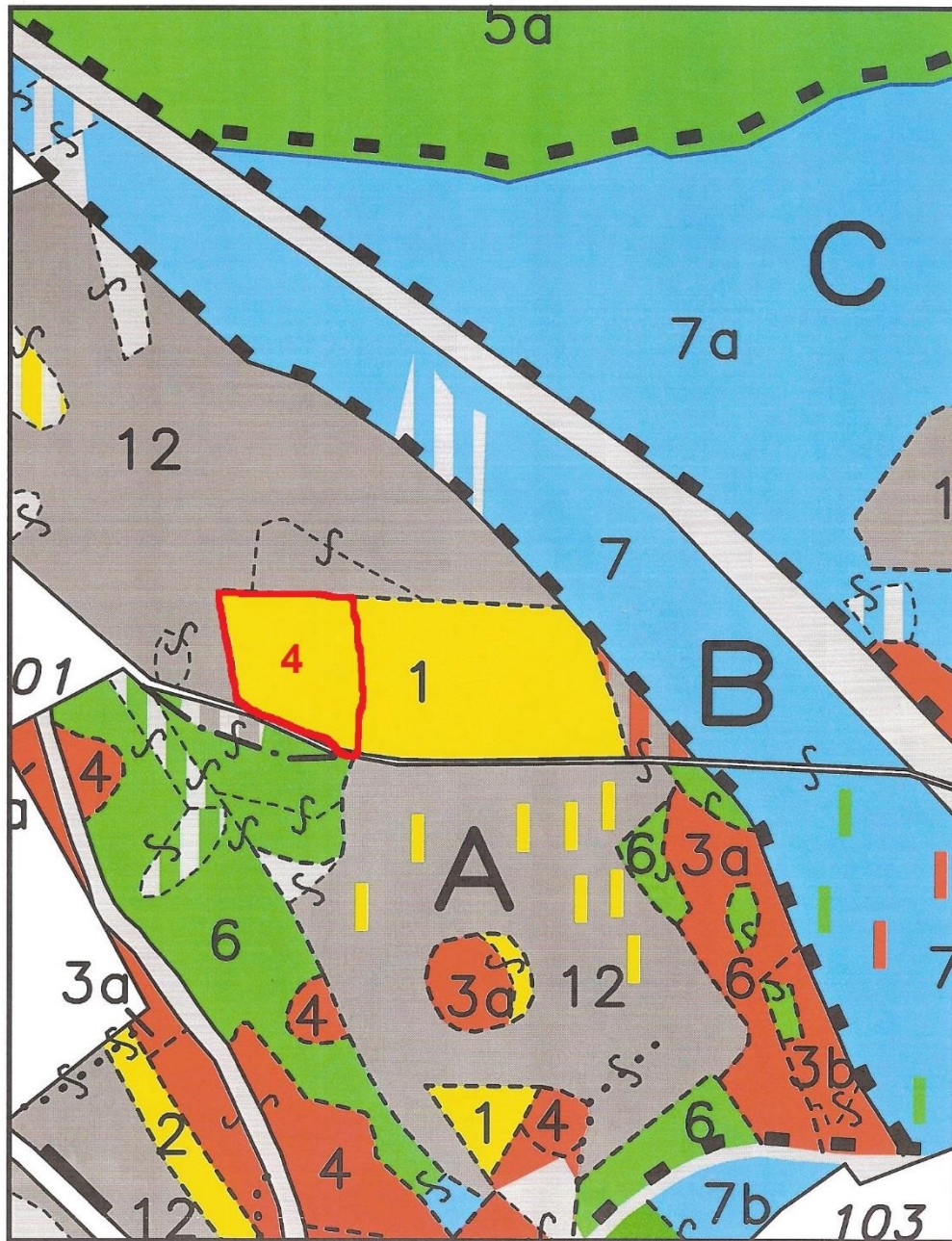


Příloha 4: Detail porostní mapy LHC Zbytiny – umístění ploch 1, 2 a 3

Mapa
LHC 210404 Obecní lesy Zbytiny

Platnost 1.1.2015-31.12.2024

Vlastník 1 jméno Obec Zbytiny



Příloha 5: Detail porostní mapy LHC Zbytiny – umístění plochy 4

Příloha 6: Stav počasí

stav počasí Zbytiny – zima 2017/2018									
rok	měsíc	průměrná teplota	ledové dny	srážky	dny se sněhem	max vítr	max sníh	max teplota	min teplota
		°C	den	mm	den	m/s	cm	°C	°C
2018	březen	-0,6	5	31	15	13,1	8	14,6	-15,7
2018	únor	-4,7	17	15,2	20	9,9	7	5,6	-16,8
2018	leden	0,5	4	97	20	17,6	38	11,1	-10,3
2017	prosinec	-1,2	6	63,8	31	17,1	31	7,8	-18,2
2017	listopad	1,9	0	46,6	6	13,5	5	16,5	-5,9

Příloha 7: Vyhodnocení okusu – plocha 1

7K1a	plocha 1	0,54 ha		
praná				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	404	11	415	2,65
bez vlny	23	5	28	17,86
surová				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	411	7	418	1,67
bez vlny	18	4	22	18,18
celkem ošetřeno (s vlnou i po zimě)		833		
celkem okus		18		
celkem okus v %		2,16		
celkem bez vlny		50		
celkem bez vlny v %		5,66		
kontrola okusu	neošetřeno	z toho okus	okus %	
	149	38	25,50	
	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný	
P	11	415	8,9676	
S	7	418	9,0324	
celkem	18	833		
P	S	Chí-kv.	p-value	
11	7			
8,9676	9,0324			
0,4606	0,4573	0,9179	0,3380	

Příloha 8: Vyhodnocení okusu – plocha 2

7K1a	plocha 2	0,13 ha		
praná				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	112	2	114	1,75
bez vlny	7	4	11	36,36
surová				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	107	0	107	0,00
bez vlny	5	3	8	37,50

celkem ošetřeno (s vlnou i po zimě)	221
celkem okus	2
celkem okus v %	0,90
celkem bez vlny	19
celkem bez vlny v %	7,92

kontrola okusu	neošetřeno	z toho okus	okus %
	34	18	52,94

	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
P	2	114	1,0317
S	0	107	0,9683
celkem	2	221	

P	S	Chí-kv.	p-value
nelze testovat pro příliš malé četnosti			

Příloha 9: Vyhodnocení okusu – plocha 3

7K10	plocha 3	0,31 ha		
praná				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	284	8	292	2,74
bez vlny	15	13	28	46,43
surová				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	297	11	308	3,57
bez vlny	12	12	24	50,00

celkem ošetřeno (s vlnou i po zimě)	600
-------------------------------------	-----

celkem okus	19
celkem okus v %	3,17
celkem bez vlny	52
celkem bez vlny v %	7,98

kontrola okusu	neošetřeno	z toho okus	okus %
	48	45	93,75

	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
P	8	292	9,2467
S	11	308	9,7533
celkem	19	600	

P	S	Chí-kv.	p-value
8	11		
9,2467	9,7533		
0,1681	0,1593	0,3274	0,5672

Příloha 10: Vyhodnocení okusu – plocha 4

2A1	plocha 4	0,38 ha		
praná				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	275	9	284	3,17
bez vlny	20	15	35	42,86
surová				
	nepoškozeno	okus	celkem	okus %
ks	308	9	317	2,84
bez vlny	24	13	37	35,14

celkem ošetřeno (s vlnou i po zimě)	601
celkem okus	18
celkem okus v %	3,00
celkem bez vlny	72
celkem bez vlny v %	10,70

kontrola okusu	neošetřeno	z toho okus	okus %
	73	29	39,73

	Skutečný okus	celkový počet	očekávaný
P	9	284	8,5058

S	9	317	9,4942
celkem	18	601	

P	S	Chí-kv.	p-value
9	9		
8,5058	9,4942		
0,0287	0,0257	0,0544	0,8155

Příloha 11: Ekonomická náročnost

ekonomická náročnost aplikace ovčí vlny na 1000 stromků SM				
ošetření 50 stromků SM ovčí vlnou	čas (minuty)		množství (g)	
	vyšší	nižší	vyšší	nižší
první pracovnice	9,1	10,2	40	30,5
	9,65		35,25	
druhá pracovnice	9,35	10,4	37,5	29,5
	9,88		33,50	
průměr	9,225	10,3	38,75	30
	9,76		34,38	
ošetření 1000 stromků SM ovčí vlnou průměr	čas (hodiny)		množství (kg)	
	3,25		0,69	
první pracovnice	3,22		0,71	
druhá pracovnice	3,29		0,67	

Příloha 12: Deformace terminálů

Vyhodnocení deformací terminálních výhonů SM – léto 2015				
ošetření vlnou	A – porost 3K1	B – porost 4C1b	porosty celkem	neošetřené
nepoškozeno ks	962	577	1539	1500
poškozené ks	4	1	5	0
celkem ks	966	578	1544	1500
poškození %	0,4141	0,1730	0,3238	0

Příloha 13: Deformace bočních výhonů

Vyhodnocení deformací bočních výhonů vrcholového přeslenu SM – léto 2015				
ošetření vlnou	A – porost 3K1	B – porost 4C1b	porosty celkem	neošetřené
nepoškozeno ks	869	529	1398	1500
poškozené ks	97	49	146	0
celkem ks	966	578	1544	1500
poškození %	10,041	8,478	9,456	0