

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



**Efektivita ochrany jedlových kultur proti okusu pomocí ovčích  
vln v modelovém území Malá Skála**

Bakalářská práce

Autor: Kateřina Roglová

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

2018

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Roglová

Lesnictví

Název práce

**Efektivita ochrany jedlových kultur proti okusu pomocí ovčí vlny v modelovém území Malá Skála**

Název anglicky

**Efficiency of protection of fir young plantations against the game browsing with use fleece in Malá Skála model area**

### Cíle práce

1. Porovnání účinnosti přípravku Aversol s ovčí vlnou
2. Zjištění časové náročnosti užití jednotlivých typu přípravků
3. Zjištění odolnosti ošetření pomocí ovčí vlny oproti povětrnostním podmínkám

### Metodika

Literární rešerše bude obsahovat minimálně 30 vědeckých prací z toho minimálně 15 zahraničních. V modelovém území bude na vybraných plochách provedeno ošetření proti okusu zvířít pomocí přípravku Aversol a ovčí vlny. Bude vytvořena přehledná mapa, kde budou jednotlivé plochy označeny dle HK, budou určena čísla porostů a GPS souřadnice jednotlivých ploch. Ošetřené plochy budou obsahovat jedlové neodrostlé kultury. Plochy budou ošetřeny tak, aby se střídaly postupně v každé řadě za sebou jedinec ošetřený vlnou a chemickým přípravkem (od každého přípravku minimálně 500 sazenic). Během aplikace bude měřena časová náročnost aplikace vlny a bude měřeno nutné množství ovčí vlny k ochraně kultur. Následně bude zjištěna odolnost ošetření pomocí ovčí vlny oproti povětrnostním podmínkám. Účinnost vlny bude vyhodnocena testem dobré shody.

**Doporučený rozsah práce**

40-60 stran

**Klíčová slova**

okus, škody zvěří, ochrana lesa, přírůst, terminální vrchol

**Doporučené zdroje informací**

- El Kateb H., Benabdellah B., Ammer Ch., Mosandl R. 2004: Reforestation with native tree species using site preparation techniques for the restoration of woodlands degraded by air pollution in the Erzgebirge, Germany. *European Journal of Forest Research*, 123(2): 117-126.
- Gill R. M. A., Morgan G., 2009: The effects of varying deer density on natural regeneration in woodlands in lowland Britain. *Journal of Forestry*, 83(1): 53-62.
- Gill R. M. A., 1992: A review of damage by mammals in north temperate forest: 1. Deer. *Journal of Forestry*, 65: 146-163.
- Heuze P. et al., 2005: Is browsing the major factor of silver fir decline in the vosges mountains of France? *Journal of Forest Ecology and Management*, 217: 219-228.
- Hothorn T., Müller J., 2010: Large – scale reduction of ungulate browsing by managed sport hunting. *Journal of Forest Ecology and Management*, 260: 1416-1423.
- Kimball B. A., Perry K. R., 2009: Evaluating new protein sources for development of a deer repellent product. *Journal of Crop Protection*, 28: 364-366.
- Scott D. et al., 2008: Long – term effects of leader browsing by deer on the growth of Sitka spruce. *Journal of 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 17. 04. 2018

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

V Praze dne 20. 4. 2018

Podpis autora:

## **Poděkování:**

Ráda bych nejprve poděkovala doc. Ing. Oto Nakládaloovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc a cenné rady při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji odbornému lesnímu hospodáři Zdeňku Brožkovi, který mi umožnil provést terénní část mé práce na lesních kulturách pod jeho správou. Při ochraně těchto kultur bude využito zjištěných výsledků.

## **Abstrakt:**

Cílem této bakalářské práce bylo zjištění efektivity ovčí vlny jako ochrany proti okusu u neodrostlých jedlových kultur. Účinnost ovčí vlny byla srovnána s účinností chemického přípravku Aversolu. Dále byla zjišťována časová náročnost aplikace, množství přípravků potřebné na ochranu kultur a procento sazenic, které přišly o ochranný ovaz, vlivem povětrnostních a jiných podmínek. Aplikace ochrany na neodrostlé jedlové kultury byla provedena na pěti plochách v modelovém území Malá Skála – LHC Malá Skála. Aplikace byla provedena na všech plochách stejným způsobem tak, aby se střídaly řady ošetřené ovčí vlnou s řadami ošetřenými Aversolem. Po čtyřech řadách následovala řada bez ochrany s kontrolní funkcí. Sběr počtu ukousnutých terminálních výhonů proběhl 25. 2. 2018. Účinnost zmíněných typů ochrany byla vyhodnocena testem dobré shody. Bylo zjištěno, že ovčí vlna je jako ochrana proti okusu účinná – snižuje okus, ale z pozorovaných četností okusu a po následném statistickém vyhodnocení bylo zjištěno, že Aversol funguje jako ochrana jedlových kultur lépe – je účinnější. Účinnost ovčí vlny je snižována zejména jejím odfouknutím vlivem větru.

**Klíčová slova:** okus, škody zvěří, ochrana lesa, přírůst, terminální vrchol

## **Abstract:**

The aim of this bachelor thesis was to determine the effectiveness of sheep wool used as protection against game browsing on young silver fir plantations. Sheep wool efficiency was compared with that of Aversol. In addition, the time requirements of the application, the amount of crop protection products required, and the percentage of seedlings that have lost the protection due to weather conditions and the other factors, was investigated. The application of protection to unprocessed young crops was carried out in five plots in the area of Malá Skála – LHC Malá Skála. The application was done on all plots the same, sheep wool was alternated with Aversol. Four rows were followed by a row without protection, which served us as a control. The counting of the damaged terminal buds took place on 25. 2. 2018. The effectiveness of these types of protection has been assessed by a Pearson's chi-squared test. According to our results, Aversol is more effective than sheep wool. Wool is also very effective, but its efficiency is reduced primarily by wind blowing it off the saplings.

**Keywords:** game browsing, game damage, forest protection, growth, terminal bud

## Obsah

1	Úvod .....	10
2	Cíl práce.....	10
3	Literární rešerše .....	11
3.1	Škody způsobované zvěří v lesním hospodářství.....	11
3.1.1	Okus.....	12
3.1.2	Ohryz a loupání kůry .....	13
3.1.3	Vytloukání .....	14
3.1.4	Vytahování, zašlapování sazenic.....	14
3.1.5	Další způsoby poškození .....	15
3.2	Zvěř působící škody v lesním hospodářství .....	15
3.2.1	Okusovači (Foliavora).....	15
3.2.1.1	Srnec obecný ( <i>Capreolus capreolus</i> ) .....	16
3.2.1.2	Los evropský ( <i>Alces alces</i> ).....	16
3.2.1.3	Jelenec běloocasý ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) .....	16
3.2.2	Spásači (Graminivora).....	17
3.2.3	Potravní oportunisté.....	17
3.3	Ochrana lesa před škodami působenými zvěří.....	17
3.3.1	Prevence proti škodám působeným zvěří .....	18
3.3.2	Možnosti ochrany proti poškozování zvěří .....	18
3.3.2.1	Biologická ochrana.....	18
3.3.2.1.1	Zvyšování přirozené úživnosti prostředí .....	18
3.3.2.1.2	Myslivecké hospodaření .....	19
3.3.2.1.3	Záštit sazenic.....	20
3.3.2.1.4	Nárost .....	20
3.3.2.1.5	Výsadba silných sazenic, poloodrostků nebo odrostků .....	21
3.3.2.2	Biotechnická ochrana .....	21
3.3.2.3	Mechanická ochrana.....	22
3.3.2.3.1	Oplocenky.....	22
3.3.2.3.2	Zradidla.....	23
3.3.2.3.3	Individuální oplocení .....	23
3.3.2.3.4	Opichy .....	23
3.3.2.3.5	Chrániče terminálních vrcholů sazenic.....	23
3.3.2.3.6	Chrániče sazenic .....	24
3.3.2.3.7	Ovazy.....	24

3.3.2.3.8	Odpuzovadla (zradidla) .....	25
3.3.2.4	Mechanicko-biologická ochrana .....	25
3.3.2.5	Chemická ochrana .....	25
3.3.2.5.1	Chemické obranné prostředky k celoplošné ochraně – pachové ohradníky .....	26
3.3.2.5.2	Chemické obranné prostředky k individuální ochraně –repelenty ....	26
3.3.2.5.3	Způsob aplikace .....	28
3.3.2.5.4	Odborná způsobilost pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin ..	28
3.3.2.5.5	Současné repelenty na ochranu lesa proti okusu zvířelí .....	29
3.3.2.5.6	Současné repelenty na ochranu lesa proti ohryzu a loupání .....	29
3.4	Ovčí vlna .....	30
3.5	Repelent Aversol .....	31
3.6	Faktory ovlivňující výši škod okusem .....	32
4	Metodika .....	33
4.1	Charakteristika modelového území .....	33
4.2	Použitá ovčí vlna .....	36
4.3	Použitý repelentní přípravek .....	37
4.4	Aplikace ochrany proti zimnímu okusu .....	37
4.4.1	Aplikace ovčí vlny .....	38
4.4.2	Aplikace Aversolu .....	38
4.5	Zjištění časové náročnosti užití jednotlivých typů přípravků .....	40
4.6	Zjištění nutného množství ovčí vlny k ochraně kultur .....	40
4.7	Statistické vyhodnocení efektivity ochrany kultur pomocí ovčí vlny..... a Aversolu .....	41
5	Výsledky .....	41
5.1	Zjištění časové náročnosti užití jednotlivých typů přípravků .....	41
5.2	Zjištění nutného množství ovčí vlny k ochraně kultur .....	41
5.3	Porovnání účinnosti přípravku Aversol s ovčí vlnou .....	42
5.3.1	Výše okusu na jednotlivých plochách .....	42
5.3.2	Statistické vyhodnocení efektivity ochrany kultur .....	48
6	Diskuze .....	50
7	Závěr .....	52
8	Doporučení pro praxi .....	53
9	Použitá literatura .....	54
9.1	Seznam internetových zdrojů .....	57
10	Přílohy .....	60



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma aplikace ochrany proti zimnímu okusu.....	37
Obrázek 2: Sazenice ošetřená ovčí vlnou proti okusu .....	39
Obrázek 3: Sazenice ošetřená Aversolem proti okusu.....	40

## Seznam grafů

Graf 1: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 1 .....	43
Graf 2: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 2 .....	44
Graf 3: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 4 .....	46
Graf 4: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 5 .....	47
Graf 5: Okus v % z celkového počtu sazenic na plochách č. 1–5 .....	48

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Časová náročnost aplikace ovčí vlny.....	41
Tabulka 2: Časová náročnost aplikace Aversolu .....	41
Tabulka 3: Množství ovčí vlny potřebné na ochranu jednoleté a tříleté kultury jedle bělokoré .....	42
Tabulka 4: Množství Aversolu potřebné na ochranu jednoleté a tříleté kultury jedle bělokoré .....	42
Tabulka 5: Počty sazenic na ploše č. 1 .....	43
Tabulka 6: Počty sazenic na ploše č. 2 .....	44
Tabulka 7: Počty sazenic na ploše č. 3 .....	45
Tabulka 8: Počty sazenic na ploše č. 4 .....	45
Tabulka 9: Počty sazenic na ploše č. 5 .....	46
Tabulka 10: Počty sazenic za všechny plochy celkem .....	47
Tabulka 11: Statistické vyhodnocení účinnosti ovčí vlny .....	49
Tabulka 12: Statistické vyhodnocení účinnosti Aversolu.....	49
Tabulka 13: Statistické vyhodnocení – srovnání účinnosti ovčí vlny s Aversolem .....	50

## 1 Úvod

Škody způsobované spárkatou zvěří jsou dlouhotrvajícím problémem, který zásadním způsobem limituje růst a vývoj především umělé a přirozené obnovy. Škodami jsou limitovány nejen mladé kultury, ale i lesní porosty napříč věkovou strukturou od mlazin až po kmenovinu, kde mají značný vliv na výši zpeněžení těžného dříví. Spárkatá zvěř škodí několika způsoby. Mezi významné z hlediska jejich rozsahu a vlivu patří škody způsobované okusem, loupáním, ohryzem, a případně vytloukáním. Škody zvěří na lesních porostech dosáhly v roce 2016 v Libereckém kraji 1 631 000 Kč, což je téměř 3 x více než v roce 2012 a téměř o 700 000 Kč více než v roce 2015. Naproti tomu výše škod za celé území republiky se mezi roky 2015 a 2016 nepatrně snížila. (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2016, 2017) Škody zvěří lze omezit mnoha způsoby ochrany. Mezi tradiční a používané způsoby, kterými se provádí ochrana kultur proti okusu patří mechanická ochrana často v podobě oplocenek, a především chemická ochrana repelenty, bez kterých se lesní hospodářství neobejde. Netradičním způsobem ochrany terminálních vrcholů kultur je ochrana pomocí ovčí vlny. Ani přes její ověřenou účinnost, ekonomické a ekologické výhody použití se neteší důvěře českých lesníků. Přitom právě z těchto důvodů by ovčí vlna mohla být alternativou chemických repelentů, které mají sice vysokou účinnost, ale znečišťují životní prostředí.

Škody způsobované spárkatou zvěří nejsou zapříčiněny pouze jejími vysokými početními stavy a mysliveckým hospodařením. Velkou roli hraje obecně přeměna krajiny v kombinaci s moderním lesnickým hospodařením, jako je výběrový způsob hospodaření a podpora přírodě blízkých lesů. Tyto lesy poskytují zvěří množství potravy, kryt a znemožňují její lov.

Pro vypěstování kvalitního dříví je nutná ochrana proti okusu už od mladých kultur. V důsledku okusu dochází ke zpomalení růstu, deformacím a narušením vývinu budoucí koruny stromu. Proto pouze kvalitní ochranou lze vypěstovat kvalitní a dobře zpeněžitelné dříví.

## 2 Cíl práce

1. Porovnání účinnosti přípravku Aversol s ovčí vlnou
2. Zjištění časové náročnosti užití jednotlivých typů přípravků
3. Zjištění odolnosti ošetření pomocí ovčí vlny oproti povětrnostním podmínkám

### 3 Literární řešerše

#### 3.1 Škody způsobované zvěří v lesním hospodářství

Největší škody na lesních kulturách způsobuje zvěř spárkatá, a to především zvěř srnčí (okus) a jelení (především ohryz a loupání kůry) (Černý & Neruda 1997).

V lesním hospodářství je poškozování zvěří charakterizováno Pfeffrem (1961) takto: „Poškození je újma fyziologická, tj. každé porušení zdárného vývoje dřeviny, popřípadě porostu, mající za následek snížení dřevní produkce nebo její jakosti“ (Pfeffer 1961).

Škody způsobené zvěří se řadí mezi škody působené biotickými činiteli, ale dají se zařadit i mezi škody antropické, vzniklé z důsledku chybné lidské činnosti (Švestka a kol. 1998). Otevřená krajina je pro zvěř méně atraktivní, a to v důsledku intenzifikace zemědělství, inovace v zemědělské technice, způsobu obdělávání a pěstování energetických plodin. Zbylé metry čtvereční mezi jednotlivými poli, dříve remízky a políčka důležitá z hlediska potravy a úkrytu pro zvěř, jsou v dnešní době využita k obdělávání. Proto se srnčí zvěř polím vyhýbá, nebo se po krátkých výletech vrací hladová do lesa. Míst, kde srnčí táhne nasycené z pole do lesa, aby v jeho ochraně ulehlo a přežvykovalo, již mnoho není (Engesser 2015). Situaci v agrární krajině nahrává přírodě blízké hospodaření v lesích a výběrný způsob hospodaření. Velké plochy přirozeného zmlazení, houštin a krytu, případně bezzásahová území, kde zvěř způsobuje škody okusem (Partl 2002). V 60. a 70. letech minulého století tvořily pásy okrajových sečí terén vhodný k lovu zvěře na čekané. V těchto lesích zvěř nacházela pastvu a také kryt. Ve většině porostů tvořily koruny stromů hustou klenbu. Tmavé lesní porosty nebyly pro srnčí zvěř atraktivní, protože spadané jehličí neposkytovalo pastvu ani kryt. Pole bylo tehdy atraktivnějším místem než tmavý les (Engesser 2015).

Problémem je samozřejmě početnost zvěře a její nedostatečná redukce (Cislerová 2001). Poškození lesa spárkatou zvěří je dlouhodobě neměnným problémem ochrany lesa. Početnost spárkaté zvěře se zvyšuje a poškozováním okusem limituje přirozenou obnovu. Umělá obnova se neobejde bez ochrany (Zahradník & Zahradníková 2013). Výsledky celorepublikové inventarizace škod zvěří v roce 2016 potvrdily, že zvěř má stále vliv na vývoj a stav především nejmladších vývojových stadií smíšených a listnatých porostů, přitom poškození není rovnoměrné na celém území republiky. Největší vliv byl zaznamenán na území západních Čech a severní Moravy (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2016, 2017).

### 3.1.1 Okus

Škody způsobené okusem se projevují na mladých kulturách. Poškození okusem způsobuje zvěř spárkatá (především srnčí), zajíc a králík (Švarc a kol. 1981). Rozlišují se dva typy okusu. Méně závažným je okus postranních výhonů (Černý & Neruda 1997). Ve druhém případě, okus terminálního vrcholu, dochází ke zpomalení růstu, zvyšuje se pravděpodobnost mortality sazenic, dochází k narušení vývinu budoucí koruny stromu, případně jejímu znetvoření, a to většinou v případech, kdy stromek nasadí po poškození několik terminálních prýtů. Vyšší pravděpodobnost nasazení dvou a více terminálních výhonů je dokázán v případě, kdy jsou sazenice okusovány do 4 let věku (Scott 2009).

Pojem okusování odkazuje na všechny formy ožírání (mimo loupání kůry) zahrnující odstranění větví, výhonků, listů, jehlic, pupenů nebo květů (Holloway 1967, Severinghaus & Severinghaus 1982). Práce Heuze (2005) se zabývala celkovým poklesem zastoupení jedle bělokoré v severovýchodní Francii – Vogézách, kde je jedle hlavní hospodářskou dřevinou, má v této oblasti největší zastoupení a přirozeně se obnovuje. Zjistil, že poklesu přispívá nárůst početnosti zvěře – okusovačů. Přesto hlavní příčinou v této oblasti je holosečný způsob hospodaření, který jedli nevyhovuje (Heuze 2005).

Nebezpečí poškození okusem trvá po celou dobu, dokud strom neodroste do takové výšky, že se jeho vrchol dostane mimo dosah zubů zvěře. Nebezpečí poškození trvá déle v případě výskytu větších druhů spárkaté zvěře (jelení, dančí), která se dokáže vzepnout na zadních běžích do výšky i několik metrů. Jakmile se dostane terminální výhon mimo dosah zvěře, jsou okusovány postranní letorosty, přičemž tento způsob může mít i kladné následky na vývoj stromu. Následkem může být zvýšení výškového přírůstu, z důvodu soustředění energie růstu do vrcholové, nepoškozené části koruny (Švarc a kol. 1981). Z výsledků monitoringu přirozeného zmlazení smrku a jeho okusu v NPR Šerák-Keprník vyplývá, že smrky byly okusovány převážně ve výšce 70–130 cm (nižší jedinci nevykazovali poškození), což souvisí zřejmě s výškou sněhové pokrývky. Okus má velký vliv na rychlost odrůstání smrkového zmlazení (Čermák & Mrkva 2005). Z jehličnanů jsou nejvíce poškozovány jedle, smrk, borovice a nejméně modřín. Z listnatých dřevin jsou nejvíce poškozovány dub, buk, lípa, jasan, javor, méně například bříza (Černý & Neruda 1997). Rozsah okusu je závislý na ročním období, tedy na počasí. Obecně jsou sazenice nejvíce okusovány v zimě, kdy zvěř nejvíce strádá, nejméně v létě (Palmer 2003). V případě dlouhotrvající sněhové pokrývky (předjaří), mohou být okousány

všechny části stromu, které ze sněhu vyčnívají. Nesmí se však opomenout ani doba po sklizních a na podzim, kdy jsou pole zorána a zvěř se soustředí za potravou do lesa (Švarc a kol. 1981). V zimě jsou nejvíce okusovány jehličnany, zatímco v létě jsou častěji okusovány listnaté dřeviny (Holloway 1967, König 1976, Miller a kol. 1982, Cummins & Miller 1982, Klein a kol. 1989, Maizeret & Ballon 1990). Existují i výjimky, např. douglaska je nejčastěji okusována ještě v jarním období, smrk sitka na jaře nebo na začátku léta (Browning & Lauppe 1964, Welch a kol. 1988), a samozřejmě modřín, který je více okusován v létě (Holloway 1967). U jelenovitých jsou výrazné preference pro okusování jednotlivých druhů stromů. Nejvíce zřejmé je to ve smíšených lesích, kde je úroveň poškození každého druhu stromu obvykle odlišná (Horton 1964). Gill (1992) zmiňuje, že některé další práce uvádějí, že je u sazenic ukousnut pouze letošní přírůst, a je nepravděpodobné, že by byl znovu ukousnut, než se vytvoří nový přírůst (Holloway 1967, Severinghaus & Severinghaus 1982), ale to pravděpodobně závisí na tlaku okusovačů (Gill 1992).

Podle Kessla a kol. (1957) je možné vyjádřit poškození okusem, případně ohryzem, 4 stupni závažnosti. Stupeň poškození 0 znamená nejmenší intenzitu poškození, bez narušení vývinu. Naopak stupeň poškození 3 značí obvykle letální poškození. Mortalita je u jehličnanů (kromě modřínu) 90–100 %, u dubu, jilmu, olše 1–30 %, u ostatních listnatých dřevin a modřínu 30–70 % (Kessl a kol. 1957). Dále je možné charakterizovat způsob okusu podle jednotlivých druhů zvěře. Jednotlivé druhy zvěře se vyznačují specifickým způsobem okusu (Duddles 1999).

### **3.1.2 Ohryz a loupání kůry**

Jedná se ekonomicky významné škody působené zvěří jelení, sičí, dančí, ale i mufloní, na lesních porostech ve stáří přibližně od 10 do 50 let (Švarc a kol. 1981). V některých oborech jsou poškozovány stromy i v mytním věku (Švestka a kol. 1998). Ohryzem je poškozována kůra stromů v době vegetačního klidu, kdy neproudí míza. Na ráně jsou vidět stopy řezáků zvěře (Švarc a kol. 1981).

Naopak loupání kůry působí zvěř ve vegetační době, kdy je strom v míze. V době plné mízy se například u smrku odděluje kůra a lýko od běli velice snadno. Zvěř kůru nakousne, trhnutím hlavy oddělí a pozře. Zvěř ze stromu oloupává celé pentlice kůry, dlouhé někdy i přes 1 metr. Kůra je někdy pozřena pouze z části, zbytek zůstává viset na stromě. Jedná se o škody primární, s čímž souvisí škody sekundární, kdy jsou čerstvé rány infikovány celou řadou dřevokazných hub. Dochází tak k šíření hniloby

v poškozených stromech, což má za následky kvalitativní ztráty na nejcennější oddenkové části kmene (Švarc a kol. 1981). Významným sekundárním nebo také ranovým parazitem je pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*), který se nachází prakticky u každého stromu, u kterého došlo k poškození běle. Od místa poškozeného loupáním se šíří hniloba v optimálních podmínkách rychlostí až 50 cm za rok ve vertikálním směru (Soukup 2008). Hniloba se šíří nejen vertikálně, ale i horizontálně 30–40 cm<sup>2</sup> za rok, což vede k narušení mechanické stability stromu (Čermák & Mrkva 2007). Škody ohryzem a loupáním jsou významnější a většího rozsahu u jehličnatých dřevin. Větší rozsah poškození je způsobováno ohryzem v zimním období, kdy zvěř nemá dostatečné potravní zdroje, popřípadě jí chybí určité živiny v potravě (Švarc a kol. 1981). Ohryzem a loupáním jsou nejčastěji poškozovány smrk, borovice, jedle, douglaska, z listnatých dřevin lípa, javor, jilm, habr, jasan a další (Švestka a kol. 1998). Zvěř často přijímá kůru při dyspeptických potížích. Kůra obsahuje třísloviny (taniny), které zvěři přináší úlevu hlavně na jaře, kdy konzumují v nadbytku mladé píce (např. jeteloviny, trávy) bohaté na bílkoviny a může tak dojít k překyselení obsahu bachoru (Malík & Karnet 2009). V případě zpeněžení dříví z mýtních porostů, kde byly stromy intenzivně loupány, dochází k ekonomickým ztrátám, a to ve výši až stotisíců korun na hektar (Čermák & Mrkva 2007).

### 3.1.3 Vytloukání

Vytloukáním paroží dochází k poškození kůry, lýka a běli stromů (Švarc a kol. 1981). Vytlouká veškerá zvěř parohatá, a to jak na mladých kulturách, tak na vzrostlých stromech. Mladé kultury jsou poškozovány od výšky 40 cm, nižší stromky jsou poškozovány méně často (Engesser 2015). Oblíbenými dřevinami jsou modřín, douglaska a borovice (Švarc a kol. 1981). Jedná se o stromy s velkým množstvím pryskyřice, a také světlomilné dřeviny, které rostou často na okrajích houštin. Tyto přechody bývají často hranicemi teritoria srnců, a tak tam také častěji vytloukají (Engesser 2015).

### 3.1.4 Vytahování, zašlapování sazenic

Tento typ poškození se objevuje na čerstvě vysázených plochách, kde dochází například k vytahování sazenic jelení zvěří nebo jejich zašlapování. Tyto škody jsou ale méně významné (Černý & Neruda 1997). Spárkatá zvěř tímto způsobem poškozuje semenáčky a mladé sazenice stanovištně cizích dřevin. Sazenice jsou vytaženy ze země a pohozeny, aniž by je zvěř pozřela (Švarc a kol. 1981). Podle Sukačeva (1952) pravděpodobně takto

zvěř, jako příslušník ustálené biocenózy, zabraňuje vnikání cizorodých elementů (Sukačev 1952).

### **3.1.5 Další způsoby poškození**

Další způsoby poškození zvěří jsou méně časté. Jedná se například o odírání kmenů černou a jelení zvěří u kališť (Švestka a kol. 1998).

## **3.2 Zvěř působící škody v lesním hospodářství**

Výše zmíněné škody na lesních porostech způsobuje výhradně zvěř spárkatá, která se řadí mezi přežvýkavce. Pro přežvýkavce je typická trávicí soustava složená z tzv. předžaludků. Skládá se z dutiny ústní, hltanu, jícnu, na který navazují 3 předžaludky: bachor (*rumen*), čepec (*reticulum*) a kniha (*omasum*). V bachoru dochází k částečnému natrávení potravy za pomoci symbiotických organismů (nálevníci – bachořci). Potrava se vrací rejekcí zpět do dutiny ústní k přežvykování. Přežvykaná potrava jde znovu přes hltan, jícen a předžaludky do vlastního žláznatého žaludku, který se nazývá slez (*abomasus*). Na žaludek navazuje tenké střevo, kde dochází ke vstřebávání živin, dále tlusté střevo a konečník (Červený a kol. 2016).

Na základě anatomie a fyziologie trávicí soustavy se rozlišují 3 základní potravní typy přežvýkavých kopytníků. Jedná se o okusovače, spásače a potravní oportunisty. Navzájem se od sebe liší především schopností trávit buněčné stěny rostlin (Červený a kol. 2016).

Zvěř je přirozenou součástí lesních ekosystémů, ale svojí početností a strukturou nesmí ohrožovat jejich funkčnost a existenci. Je nutné, aby početnost a struktura zvěře odpovídala úživnosti honitby a nezpůsobovala škody (Kaštier 2015).

### **3.2.1 Okusovači (Foliavora)**

Okusovači jsou stěžejním potravním typem pro tuto práci.

Potravu okusovačů tvoří dobře stravitelné složky s vysokým obsahem energie, rychle procházející trávicím traktem (Hanzal a kol. 2016). Jde například o mladé listy, výhonky dřevin a byliny. Jednoděložné trávy jsou v jejich potravě zastoupeny velmi málo, hlavně v jarních měsících, kdy jsou stravitelnější (Červený a kol. 2016). Přijatá potrava rychle projde trávicím traktem. Jejich potravní cyklus zahrnuje 11–12 pastevních period za 24 hodin. V současné době tvoří okusovači 40 % ze všech přežvýkavců. Na planetě byli hojně rozšířeni v době miocénu, kdy byly hojné dvouděložné rostliny. V důsledku

klimatických změn se od jedné z primitivních větví dvouděložných rostlin odštěpily jednoděložné rostliny, tedy trávy. Jednoděložné trávy jsou obtížně stravitelné. Došlo tedy k rozsáhlému vymírání okusovačů a naopak k rozšiřování spásačů, kteří nemají se zpracováním trav problémy. Mezi okusovače v našich polohách se řadí srnec obecný, los evropský a jelenec běloocasý (Hanzal a kol. 2016). Okusovači způsobují změny dřevinné skladby výběrem pro ně atraktivních dřevin. Kriticky je poškozována například jedle bělokorá, o níž je hospodářský, tedy ekonomický i ekologický zájem (Čermák & Mrkva 2007).

### **3.2.1.1 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*)**

Ve vegetačním období spásá výlučně dvouděložné rostliny, listy a letorosty listnatých dřevin. V období vegetačního klidu okusuje letorosty a pupeny listnatých i jehličnatých dřevin, staré listy, maliní a ostružiní. Travniny spásá velmi omezeně. Potravní cyklus zahrnuje ve vegetačním období nejméně 12 pastevních period za 24 hodin, v období vegetačního klidu 7 denně (Hanzal a kol. 2016). Právě srnčí zvěř způsobuje na mladých lesních porostech ČR škody okusem největšího rozsahu. V NP Šumava (region Modrava) se potvrdilo, že srnec preferuje nejmladší náletové smrkové porosty (Košnář a kol. 2012).

### **3.2.1.2 Los evropský (*Alces alces*)**

Skladba potravy je podobná jako u srnce obecného, los ji pouze rozšiřuje o vodní byliny. Potravní cyklus zahrnuje ve vegetačním období 10 pastevních period za 24 hodin, v období vegetačního klidu přibližně 5 denně. Losí zvěř ráda okusuje terminály jedlí ve stadiu tyčkovin (Hanzal a kol. 2016). Gill (1992) uvádí, že ve Finsku bylo zjištěno, že losi okusují některé klony borovice lesní více než ostatní (Haukiojaefa a kol. 1983, Danell a kol. 1990), což může souviset s odlišným obsahem látek u jednotlivých klonů (Gill 1992).

### **3.2.1.3 Jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*)**

Jelenci se živí především listy, pupeny a letorosty, širokolistými bylinami a omezeně spásají trávy. Potravní cyklus zahrnuje ve vegetačním období 10 pastevních period za 24 hodin, v období vegetačního klidu přibližně 5 denně. Samozřejmě způsobují škody okusem na lesních porostech (Hanzal a kol. 2016). Ve Spojených státech sledovali okus kultur zeravu obrovského, douglasky tisolisté a borovice těžké. Tyto dřeviny se vyskytovaly spolu s 15 jedinci jelence v pěti uzavřených výběžích. Z neošetřených kultur



byl nejvíce poškozen zerav (100 %), pouze v 50 % douglaska a borovice (Nolte 1998). Bylo zjištěno, že v některých oblastech (východ Severní Amerika) má jelenec běloocasý takový vliv, že rozhodne o složení lesů v budoucnosti (MacDougall 2008).

### **3.2.2 Spásači (Graminivora)**

Spásači se vyvinuli s nástupem trav. Ty obsahují křemičitany, které snižují jejich stravitelnost. Trávy jsou nezbytným zdrojem potravy pro zajištění trávicích pochodů, protože obsahují velké množství vlákniny. V případě, že mají spásači nedostatek travních porostů, přijímají vlákninu působením škod na lesních porostech, tedy ohryzem lesních dřevin. Spásači tvoří 24 % ze všech přežvýkavců (Hanzal a kol. 2016). Proces trávení probíhá déle, delší jsou tedy i pastevní periody, přibližně 6 x denně. Mezi spásače v našich polohách patří muflon (Červený a kol. 2016).

### **3.2.3 Potravní oportunisté**

Potravní oportunisté jsou potravně přizpůsobiví. Živí se jak lehce, tak hůře stravitelnou potravou. Podle kvality potravní nabídky se živí jako okusovači nebo jako spásači, a to díky fyziologickým změnám trávicí soustavy. V počtu pastevních period se nacházejí mezi okusovači a spásači (Červený a kol. 2016). Jejich potravu tedy tvoří rozmanité potravní zdroje přes byliny, letorosty, pupeny až po trávy (Hanzal a kol. 2016). Okus letorostů sazenic preferují na jaře, kdy mají letorosty vyšší výživovou hodnotu než trávy (Duddles 1999). Potravní oportunisté musí zkonzumovat 70 % paše denně, obsahující hrubou vlákninu. V případě, že tato podmínka není umožněna, dochází u nich k metabolickým poruchám. Tvoří 35 % ze všech přežvýkavců. Mezi potravní oportunisty v našich polohách patří například jelen evropský (v případě nedostatku hrubé vlákniny škodí ohryzem a loupáním kůry), daněk evropský, jelen sika a kamzík horský. Škody okusem způsobují při nedostatku potravy nebo při rušení lidmi (Hanzal a kol. 2016).

## **3.3 Ochrana lesa před škodami působenými zvěří**

Pfeffer (1961) definuje ochranu (prevenci) jako omezování možnosti škodlivého působení klimatických činitelů, živočišných a houbových škůdců, zvláště při jejich přemnožení, a dále pak při škodlivé činnosti člověka (Pfeffer 1961). Ve vyhlášce č. 101/1996 Sb. je ochrana lesa definována takto: „Ochrana lesa zahrnuje soubor opatření k vytvoření podmínek a předpokladů k omezení výskytu škodlivých činitelů, zmírnění následků jejich působení, ochranu a obranu proti nim“ ([www.zakonyprolidi.cz](http://www.zakonyprolidi.cz)).

V lesním zákoně se o ochraně lesa zmiňuje paragraf 32 Ochrana lesa. „Vlastníci lesa, uživatelé honiteb a orgány SSL jsou povinni dbát, aby lesní porostly nebyly nepřiměřeně poškozovány zvěří“ (www.zakonyprolidi.cz).

### **3.3.1 Prevence proti škodám působeným zvěří**

Preventivní opatření, které vlastník lesa provádí, aby omezil poškození zvěří, jsou uvedena ve vyhlášce č. 101/1996 Sb. §5 Ochrana lesa před škodami působenými zvěří (www.zakonyprolidi.cz).

### **3.3.2 Možnosti ochrany proti poškozování zvěří**

Škody zvěří lze omezit několika způsoby ochrany. Doporučuje se tyto metody kombinovat podle podmínek daného stanoviště (Švestka a kol. 1998). Nejlepšího efektu ochrany se dosáhne vzájemnou kombinací mysliveckých a lesnických opatření (Kaštier 2015).

#### **3.3.2.1 Biologická ochrana**

Biologická ochrana řeší podstatu problému způsobování škod, nikoliv následky, proto by měla být základní metodou, jak řešit škody zvěří (Tuma 2008).

##### **3.3.2.1.1 Zvyšování přirozené úživnosti prostředí**

Úživnost prostředí je schopnost poskytnout zvěři dostatek kvalitní potravy v potřebném množství za vzniku přiměřených, tzv. únosných škod na lesních a zemědělských pozemcích (Vala 2016). Švestka (1998) zmiňuje, že hospodářské lesy jsou tvořené především smrkovými monokulturami, které neposkytují zvěři dostatek pastevních příležitostí (Švestka a kol. 1998).

Přirozená úživnost je ovlivňována způsobem hospodaření (Švestka a kol. 1998). V minulých dvou stoletích se postupně rozmáhaly monokulturální lesy, a to proto, aby se zajistila rychlá a vysoká produkce dřeva (Kateb 2004). V současnosti stále platí, že více než 30 % lesů v ČR je tvořeno smrkovými monokulturami, ale plocha porostů tvořených jehličnatými stromy postupně klesá. Trendem v lesnictví jsou lesy přírodě blízké a výběrový způsob hospodaření, čímž je úživnost prostředí zvyšována, ale v neprospěch škod způsobovaných zvěří na porostech. V souvislosti s intenzifikací zemědělství, krajinou bez políček a remízků se zvěř soustřeďuje právě do lesních porostů přírodě blízkých i monokultur, kde způsobuje škody, protože úživnost mimo lesní porosty je

velmi nízká. Doporučuje se tedy zvyšování přirozené úživnosti např. pomocí zakládání biopásů, na které je možno obdržet dotace. Pozornost by se měla zaměřit na péči o porosty lesních pastvin a luk, kterých je v lesích velmi málo. Větší množství těchto pastevních ploch by mělo vliv na snížení škod způsobovaných okusem (Švestka a kol. 1998). Pastevní plochy by se měly zkvalitňovat travními porosty a políčky z osiva, které vytvoří porosty vhodné ke konzumaci zvěří (Kaštier 2015). Další možností je zvýšení podílu vhodné přirozené potravy pomocí vysazování ohryzových a plodonosných dřevin, jako je vrba jíva, jeřáb ptačí, topol osika a jírovec maďal (Černý & Neruda 1997). V minulosti se na ochranu uměle obnovených ploch používalo vysévání lesního žita. To však hned v první zimě neúměrně zvýšilo lokální koncentraci zvěře. Sazenice tak byly zkousávány až na pahýl (Kessler a kol. 1957).

### **3.3.2.1.2 Myslivecké hospodaření**

Úprava početních stavů je základním prvkem biologické ochrany. Početní stavy zvěře (vnitřní skladba – poměr pohlaví, věková struktura) musí odpovídat prostředí, ve kterém zvěř žije, a možnostem péče o ni. Ochrana tedy spočívá v dodržení normovaných stavů zvěře, tedy snížení stavů spárkaté zvěře, které jsou plánovací veličinou při mysliveckém hospodaření (Švestka a kol. 1998). Stanovení normovaných stavů vychází z hodnocení úživnosti honiteb, které jsou rozděleny do čtyř jakostních tříd, pro něž je odhadem stanovena normovaná početnost na 1000 ha plochy. Lepším způsobem, jak zjišťovat početnost zvěře je nepřímý způsob pomocí pobytových znaků, konkrétně monitorováním procenta okusem poškozených jedinců semenáčků. Jde o metodu odhadu přijatelné konzumace na trvale označených transektech v porostech starších než 70 let s dřevinnou skladbou blízkou cílové, se známkami přirozené obnovy. Okus se hodnotí u semenáčů dřevin vysokých 20–150 cm rozdělených do dvou skupin (dřeviny běžně dosažitelné, dřeviny potravně atraktivní). Výsledkem je průměrné procento okusem poškozených jedinců těchto dvou skupin (Čermák & Mrkva 2003). Snižování početních stavů na normované stavy bývá pro myslivce problém z důvodů obav o budoucí populace zvěře, a zřejmě hlavně kvůli možnosti dostatečného mysliveckého vyžití. Přitom při dostatečné hustotě populací je snížen okus, umožněno odrůstání obnovy a následně je možné postupné navyšování stavů (Čermák & Mrkva, 2007). V Německu se podařilo za 3 roky snížit škody okusem o 50 % změnou v mysliveckém hospodaření – úpravou početních stavů. Čím více se sníží početní stavy, tím méně terminálních výhonů bude

ukousnuto. Přednostně a více by se mělo lovit na místech, kde se vyskytuje umělá obnova (Hothorn 2010).

Základem péče o spárkatou zvěř je zajištění její pohody, tzv. welfare, do něhož mimo jiné spadá i osvobození od žízně, hladu a podvýživy (Hanzal a kol. 2016).

Důležitým opatřením, často chybně prováděným, je příkrmování, jehož cílem je zlepšení potravních podmínek zvěře v zimě a snížení jejich úhynů (Kamler 2004). Je nutné dodržovat základní pravidla – vhodné druhy krmiv v dostatečné kvalitě, ve vhodném množství, ve vhodném období, na nerušeném místě (Cislerová 2001). Důležitá je pravidelnost předkládání krmiv a skladba, která by měla odpovídat složením potravě, kterým se zvěř v daném období skutečně živí, tedy vybavení předžaludků symbiotickými prvky a bakteriemi (Hanzal a kol. 2016).

Především v krajině s velkým zastoupením orné půdy, s nedostatkem potravních příležitostí a úkrytu je vhodné zakládání krmných biopásů (vysévání stanovených krmných směsí), které slouží hlavně savcům a ptactvu. Biopásy jsou podporovány dotacemi z EU (Vejvodová 2016).

Nejlepším ochranným opatřením by mohlo být přiblížení se přirozeným podmínkám, původní krajině a původnímu druhovému zastoupení dřevin, včetně návratu velkých šelem. V tomto případě by se snížilo příkrmování zvěře, které je často špatně prováděno (Lojda 2014).

### **3.3.2.1.3 Záštitá sazenic**

Při výsadbě se využívá krytu záštitných dřevin nebo se vysazuje ve způsobu dvojsadby. Důležité je sledování růstu záštitné dřeviny, aby cílovou dřevinu nepřerůstala. Záštitnou dřevinou buku (listnatých dřevin) může být například smrk nebo naopak husté keře (Černý & Neruda 1997).

### **3.3.2.1.4 Nárost**

Hofmeister (2006) zmiňuje ve své práci ochranu jedlí proti okusu pomocí smrkového nárostu, kterým je znesnadněn přístup zvěře k jedlím. Podmínkou je dostatečná hustota ochranného nárostu. V případě řidšího nárostu byly terminální výhony jedlí pravidelně ošetřovány repelentem (Aversol) (Hofmeister a kol. 2006).

### **3.3.2.1.5 Výsadba silných sazenic, poloodrostků nebo odrostků**

Zejména na velmi ohrožených lokalitách je třeba použít vyspělý sadební materiál, který co nejdříve odroste poškození zvěře (Černý & Neruda, 1997). V ČSN 48 2115 o Sadebním materiálu lesních dřevin je vyspělý sadební materiál definován následovně. Sazenice je rostlina vypěstovaná za semenáčků nebo vegetativním množením, u níž byl kořenový systém upravován (přepichováním, školkováním, podřezáváním kořenů, přesazením do obalů nebo zakořeňováním náletových semenáčků) s nadzemní částí o výšce 50 cm. Poloodrostek je rostlina napěstovaná zpravidla dvojitým školkováním, podřezáním kořenů nebo přesazením do obalů, případně kombinací těchto operací. Jako součást definice je uveden rovněž výškový limit nadzemní části 51–120 cm a možnost úpravy koruny. Odrostek je rostlina vypěstovaná minimálně dvojnásobným školkováním, podřezáním kořenů nebo přesazením do obalů, případně kombinací těchto operací. Nadzemní výška odrostku je vymezena rozpětím 121–250 cm a norma rovněž zmiňuje požadavek tvarované koruny (ČSN 48 2115).

### **3.3.2.2 Biotechnická ochrana**

Přezimovací objekt je zařízení, které se buduje za účelem zvýšení ochrany lesa. Používá se především pro soustředění jelení zvěře, ale je použitelné i pro ostatní druhy spárkaté zvěře. Princip spočívá v tom, že je zvěř izolována po celou dobu vegetačního klidu na oplocené ploše. Místo určené pro oplocení je předem vybráno podle několika parametrů. Např. podle výskytu navštěvovaných krmelišť, podle zastoupení lesa a úživné plochy, stáří porostu, výskytu vodního zdroje. Výměra by měla odpovídat množství přezimující zvěře. Pohybuje se okolo 10–15 ha, i menší (Mlčoušek 2000). Zvěř je do objektu lákána pomocí atraktivního krmiva a je uzavřena od doby, kdy sněhová pokrývka dosáhne průměrné výšky (obvykle v prosinci), a držena až do úplného nástupu vegetace (do května). V přezimovacím objektu by se nemělo lovit za účelem plnění mysliveckého hospodaření. Doporučuje se zde pouze využít soustředěné zvěře k průběrnému odstřelu. Tímto opatřením, kdy se v přezimovacích objektech zachytí až  $\frac{3}{4}$  zimních stavů jelení zvěře, se výrazně sníží škody způsobované v lesních porostech, zvláště škody loupáním a ohryzem kůry (Švestka a kol. 1998). Přezimovací objekty jsou účelná zařízení nejen ku prospěchu lesa (z hlediska ochrany), ale i prospěšná pro zvěř (z hlediska péče o zvěř) (Mlčoušek 2000).

### 3.3.2.3 Mechanická ochrana

Mechanickou ochranou jsou myšleny technické prostředky, které zabraňují zvěři přístup ke dřevinám nebo k jejich ohroženým částem. Je to tradiční způsob ochrany a využívá se při něm několik forem a typů mechanických prostředků (Švestka a kol. 1998).

#### 3.3.2.3.1 Oplocenky

Ochrana pomocí oplocenek se používá jak v holosečném, tak v podroostním způsobu hospodaření (Švestka a kol. 1998). Oplocenky se používaly velmi hojně po 2. světové válce. V současnosti mají nemalý význam, neboť za předpokladu dodržení zásad při zakládání a údržby, tvoří velmi účinné ochranné opatření (Černý & Neruda 1997). Jejich zakládání dává dobré podmínky pro vytváření vhodných směsí hospodářských dřevin. Aby byla účinnost oplocenek proti vstupu zvěře co nejvyšší, je nutné dodržovat zásady při jejich zakládání a používání. Při zakládání je důležité přizpůsobit velikost, tvar a způsob výroby oplocenek rozloze kultur, charakteru terénu a výskytu zvěře (Švestka a kol. 1998). Při používání je nutná pravidelná kontrola (u podroostního hospodářství 1x za týden, vždy po bouřce a silném větru) (Černý & Neruda 1997). Vyplatí se vyčlenění jednoho stálého dělníka na kontroly a postupné opravy oplocenek (Průša 2001). Vhodné je vybudovat okolo oplocení pěšinu kvůli snadnější údržbě. V případě poškození oplocení je ihned nutná oprava. Předtím je nutné se přesvědčit, že se v oplocence nenachází zvěř. Na plochách holosečí je žádoucí rozmístění dřevin po ploše tak, aby byly vytvořeny chráněné plochy o rozloze 0,1–0,25 ha. Stavění a údržba oplocenek na pasekách je snazší, protože je k dispozici volný stavební prostor a oplocenky nepoškozují padající stromy. V podroostním hospodářství je situace složitější. Důležité je vhodné umístění oplocenky (mimo ochozy zvěře, mimo okraje pastevních ploch) a ekologické nároky dřevin. Tvar se volí nejlépe tak, aby byla co nejmenší plocha oplocení (nejčastěji tvar čtverce). Nevhodné jsou dlouhé, úzké pásy (Černý & Neruda 1997). Obecně bez oplocení neodroste jedle ani buk (Průša 2001).

Celkovou nevýhodou tohoto způsobu ochrany je zmenšování pastevní plochy zvěře. Zvěř se na úkor oplocení soustředí na neoplocené plochy, kde může působit škody o to větší (Švestka a kol. 1998). Další nevýhodou zřizování je časová náročnost práce a vysoké náklady. Oplocenky se doporučují pro dubové kultury, podle okolností pro pěstování buků v čistě jehličnatých porostech a výjimečně pro plochy s jedlí (Engesser 2015).

### **3.3.2.3.2 Zradidla**

Zradidla jsou předměty, které zvěři způsobují nepříjemný vjem, proto se zvěř takto ohrazeným místům vyhýbá (Švarc a kol. 1981). Černý & Neruda (1997) zmiňují zradidla dotyková, akustická a optická, která se však v současnosti nevyužívají (Černý & Neruda, 1997). Mezi dotyková zradidla patřila tzv. klopýtadla a různé typy elektrických ohradníků. Akustickými zradidly byla různá chrastítka, kusy plechů, která nezvyklými zvuky plašila zvěř. Modernějšími typy jsou nahrané varovné hlasy různých živočichů, která, kvůli nákladům a nutnosti časté obsluhy, jsou využitelná v sadařství a vinařství. Mezi optická zradidla patří barevné kusy látek, lesklé předměty, strašáky ve formě šelem a lidských postav. Všechny druhy zmíněných zradidel mají krátkodobou účinnost, protože si na ně zvěř zvykne, a jejich použití je závislé na spojení s jiným způsobem ochrany (Švarc a kol. 1981).

### **3.3.2.3.3 Individuální oplocení**

Individuální oplocení se používá nejčastěji v oborách. Slouží k ochraně často odrostků plodonosných dřevin, exotických solitérů a alejí. Jedná se o tyčky nebo drátěné pletivo. Důležitá je pravidelná kontrola stavu oplocení a ukotvení v zemi (Švestka a kol. 1998).

### **3.3.2.3.4 Opichy**

Opichy se zhotovují z větví nebo tyčí z prořezávek a slouží k ochraně nejmladších sazenic. Mohou se zpevňovat ovázáním (Černý & Neruda 1997). Jako opichy nejlépe slouží těžební odpad, konkrétně neodvětvené vršky stromů, především smrku, který se špicí zapichuje k sazenici do země. Pozornost se musí věnovat tomu, aby opich nebránil růstu sazenice. Sazenice se opichují zjara ihned po vysazení nebo během léta a na podzim v roce, kdy byly vysázeny (Švarc a kol. 1981). Nejedná se o účinný způsob ochrany. Účinnost tohoto způsobu ochrany je stejná jako v případě, kdy sazenice nejsou proti okusu ošetřeny vůbec. Nejedná se tedy o účinný způsob ochrany. Navíc sazenice poškozené okusem špatně regenerují (Pellerin 2010).

### **3.3.2.3.5 Chrániče terminálních vrcholů sazenic**

Chrániče jsou perforované, různě tvarované plastové toulce, které se navlékají na terminální výhon. Sejmutí se provádí před rašením a opětovné nasazení po vyzrání nového výhonu na podzim. Používají se na stromky s dostatečně silnými a zdřevnatělými

prýty (Švestka a kol. 1998). V minulosti se používaly kovové chrániče (Švarc a kol. 1981). Dále se používají různé druhy sítěk, které těsně obepínají terminální výhon (Duddles 1999).

Terminální výhony je také možné opatřit polyetylenovou krytkou. Tímto způsobem ale nelze zabránit okusu přeslenů sazenice. Mezi výhody krytek patří snadná aplikace bez fyzické námahy, delší období aplikace, nedochází k zaškrcení terminálního vrcholu, a to ani po letech, protože krytka se tlakem při růstu rozevívá. Krytky se nedají využít u mladých slabých sazenic (Chumchal 1995).

### **3.3.2.3.6 Chrániče sazenic**

Chrániče sazenic jsou vyráběny z plastových hmot v podobě různých tubusů. Uvnitř plastových toulců vzniká mikroskleníkový efekt (Černý & Neruda 1997). Nově rašící pupeny tak mohou být částečně ochráněny před pozdními jarními mrazíky (Jurásek 2003). Tyto plastové chrániče by měly vyloučit okus, vytloukání a problémy s doprovodnou vegetací. Výhodou je, že se částečně nemusí odstraňovat, protože se po několika letech fotochemickou cestou rozloží. Bohužel mají i řadu nevýhod. Používají se výhradně u listnatých dřevin, jako jsou javor, jasan a další, které na rozdíl od jehličnatých stromů vykazují mohutný růst do výšky. Jehličnaté stromy vytváří silné postranní výhony, což by jim plastový toulec neumožňoval (Engesser 2015). Pokud dojde u sazenice k ohnutí terminálního výhonu, je obvykle dále deformován a jeho růst je narušen. Dalším nevýhodou je omezená aplikace (skalnaté terény) (Ward 1995). Plastové chrániče je vhodné využít při menším počtu sazenic při vylepšování porostu, a jako ochranu přirozené obnovy. Životnost je minimálně 5 let. Nejvíce osvědčené jsou plastové chrániče neperforované, které slouží nejen jako ochrana proti zvěři, ale mají i lepší tepelně izolační vlastnosti, které přispívají rychlejšímu růstu (Jurásek 2003). Negativní vliv může mít počasí, kdy v případě vysoké vlhkosti a mokré půdy může docházet k hnití částí sazenice (Ward 1995).

### **3.3.2.3.7 Ovazy**

K ovazu kmene stromu se používá suchý nebo zelený klest, rákos, drátěné pletivo a pásy z plastických hmot. Ovazy kmene se používají ve stejných případech jako individuální oplocení, k ochraně solitérů, exotických dřevin a alejí. V současnosti se od tohoto způsobu ochrany ustupuje, protože mu předchází odvětvení spodní části kmene (Švestka



a kol. 1998). Ovazy kmene slouží k ochraně proti loupání a ohryzu (Černý & Neruda 1997).

Ovazy terminálního výhonu slouží k ochraně terminálního pupenu proti okusu. K ovazům terminálního vrcholu se používají např. staniolové pásky, ovčí vlna. Dříve se používala například koudel a odpadové textilie. Ovčí vlnou se zabývá tato práce, proto je tento způsob ochrany popsán v samostatné kapitole (Švestka a kol. 1998). Ovazy se týkají, ve většině případů, jehličnatých sazenic, a to z toho důvodu, že se dají snáze na sazenici připevnit, a také je menší riziko sfouknutí. Dále je možné terminální pupen ošetřit pomocí různých vláknitých materiálů jako je minerální vata a bavlněná stříž (Černý & Neruda 1997). Skleněná vata se nedoporučuje, protože její úlomky dráždí pokožku, sliznice člověka a živočichů. Někteří ptáci zanášejí skleněná vlákna do hnízd, čímž zahubí čerstvě vylíhlá ptáčata. Většinu ovazů je nutné na jaře odstranit, aby nenastalo zaškrcení nebo deformace rašícího terminálního pupenu (Švarc a kol. 1981).

#### **3.3.2.3.8 Odpuzovadla (zradidla)**

Odpuzovadla jsou různé barevné, lesklé nebo zvuk vyvolující předměty, které se vyvěšují na dřevinu a svým plašicím účinkem chrání stromky před okusem, ohryzem a vytloukání paroží (Černý & Neruda 1997).

#### **3.3.2.4 Mechanicko-biologická ochrana**

Mechanicko-biologická ochrana se týká smrkových porostů. Je založena na poznatku, že zvěř přestává loupat kmeny, u kterých se vyvinula hrubší borka. Vývin hrubého povrchu kmene je možno urychlit zraněním kůry. Ke zranění kůry slouží hoblíky, které odřezávají tenké plátky kůry, nebo škrabáky, které rozdrásají povrch kmene. Při zranění kůry vytváří zdravá pletiva hojivý korek. Dočasnou ochranou je také způsob, při kterém se nařiznou pryskyřičné kanálky stromu. Vyteklá a zaschlá pryskyřice dokáže kůru stromu také ochránit (Švestka a kol. 1998).

#### **3.3.2.5 Chemická ochrana**

Chemická ochrana je nejpoužívanější způsob ochrany lesních kultur, bez kterého se lesní hospodářství neobejde. Používají se chemické obranné prostředky k celoplošné ochraně, tzv. pachové ohradníky a chemické obranné prostředky k individuální ochraně sazenic a stromů, tzv. repelenty, v lesním hospodářství nejčastěji používané proti okusu sazenic

(Švarc a kol. 1981). Chemická ochrana neřeší podstatu, příčinu vzniku škod, ale její následky (Tuma 2008).

### **3.3.2.5.1 Chemické obranné prostředky k celoplošné ochraně – pachové ohradníky**

Pachové ohradníky slouží k odpuzování zvěře zápachem. Slouží nejen k ochraně proti škodám způsobovaným zvěří, ale také jako ochrana proti škodám způsobovaných na zvěři. Zamezují škodám na porostech, ale např. i vstupu zvěře ke komunikacím. V 80. letech minulého století se používaly kusy látek, namočené do tekutých látek, např. do kostního dehtu, kyseliny karbolové, kyseliny máselné, kafru, naftalínu, a dalších. V zahraničí se vyrábělo například speciální odpuzovadlo Antropin, napodobující pach lidského potu. Kusy látek se následně zavěsily na drát natažený okolo kultury (Švarc a kol. 1981). V současnosti je na výběr mnoho forem pachových repelentů, často se ale používá repelent, jehož nosičem je polyuretanová pěna umístěná na dřevěných kůlech (Plíšek & Hrouzek 2009). Hani (1995) uvádí účinnost jednotlivých pachových repelentů určených k celoplošné i individuální ochraně. Nejvyšší účinnost má pachový repelent s názvem Deer-Away Big Game Repellent (BGR), jež snížil poškození zvěří až o 60 %. Ostatní pachové repelenty nesnížily poškození zvěří ani o 50 % (Conover 1984 1987, DeYoe & Schaap 1987, Conover & Kania 1988). Po BGR vykazují nejvyšší efektivitu výkaly rysa (*Lynx rufus*), slepičí vejce a kojotí moč. Faktory, které ovlivňují účinnost pachových repelentů jsou chutnost rostliny, velikost populace zvěře, počasí (především dešťové srážky) a použité množství repelentu (Hani & Conover 1995). Efektivitou pachového repelentu BGR se zabývá i další práce, kde byl použit na ochranu proti okusu okrasných rostlin jelencem (tuje, rododendron, tis). Jeho účinnost byla srovnávána s dalšími ochrannými prostředky – přípravkem ScaCure (s obsahem síry), kyselinou obsaženou v lidském plotu a mechanickou ochranou. Nejvíce účinným prostředkem byl pachový repelent BGR spolu s mechanickou ochranou, jejichž účinnost byla 2–3 x větší než účinnost zbylých ochranných prostředků (Miluna a kol. 1994).

### **3.3.2.5.2 Chemické obranné prostředky k individuální ochraně – repelenty**

Repelenty jsou přírodní nebo syntetické látky, které odpuzují zvěř nepříjemnou chutí, zápachem, často působí i na hmat a zrak (Švarc a kol. 1981). Ve Spojených státech zjišťovali účinnost jednotlivých repelentů, použitých proti okusu jelencem. Z výsledků

vyplývá, že repelenty BGR (Big Game Repellent-Powder), DST (Deer Stopper) a PLA (Plantskydd) jsou dlouhodobě účinnější než repelent ECX (ECX95BY), protože obsahují síru, která zvěř odpuzuje už jen pouhým zápachem, naproti tomu ECX zvěř má odpuzovat až svojí chutí, která je hořká, což zvěř odpuzuje minimálně, protože jejich potrava obsahuje také množství hořkých látek. Účinnost repelentu ECX tak byla minimální, protože k okusu jím ošetřených kultur došlo už po dvou dnech (Nolte 1998). Repelenty proti okusu zvěří mají životnost v řádech měsíců, tudíž je aplikaci repelentu na danou kulturu nutno každý rok opakovat. Naopak repelenty na ochranu proti ohryzu a loupání mají dlouhodobou účinnost okolo 8–10 let. V minulosti se používaly po domácku vyrobené jíchy, tukové a dehtové nátěry, které postupně nahradily průmyslově vyráběné repelenty (Švestka a kol. 1998). Kimball (2009) testoval účinnost zdrojů proteinů pro vývoj nových repelentů. Sazenice zeravu obrovského byly ošetřeny proti okusu (jelencem černoocasým) kukuřičným škrobem, moučkou z rozemletého peří, drůbeží krví a hydrolyzovaným kaseinem. Tyto látky byly aplikovány na sazenicích na latexové samolepce. Z výsledků vyplynulo, že nejvyšší účinnost má hydrolyzovaný kasein a rozemleté peří (Kimball & Perry 2009). Vzhledem k ceně a účinnosti by bylo nejvýhodnější použít pro výrobu repelentu rozemleté peří.

Základními požadavky na repelenty jsou neškodnost vůči chráněným kulturám (k poškození rostlinné tkáně dochází např. při aplikaci na nevyzrálé letorosty nebo nadměrným nánosem repelentu), dostatečná odpudivost, dlouhodobá účinnost, vyhovující fyzikální a chemické vlastnosti (například přilnavost, odolnost proti dešti), neškodnost vůči člověku a zvěři (Švestka a kol. 1998). Mimo tyto požadavky zmiňuje Wolf a kol. (1995) ještě snadnou aplikovatelnost běžnými pomůckami i na vlhké sazenice a za teplot okolo 0 °C, a ekonomickou únosnost (Wolf a kol. 1995). Dostatečná odpudivost byla hlavně v minulém století důležitým měřítkem kvality repelentu, protože zvěř si rychle navykala na působení repelentních látek. Tato návykovost byla příčinou nutnosti změn ve výrobě a používání repelentů (Švarc a kol. 1981). Například na etiketě repelentu Aversol je uvedeno, že je vhodné po 3–5 letech nepřetržitého používání přípravku na stejné lokalitě provést záměnu za jiný přípravek s jinou účinnou látkou (Etiketa výrobku Aversol).

Je několik hledisek, podle kterých se repelenty dělí. Například podle původu se repelenty dělí na domácky nebo průmyslově vyráběné. Dále se repelenty dělí dle doby použití na letní a zimní ochranu (Švarc a kol. 1981). Repelenty proti letnímu okusu se aplikují nejčastěji od poloviny června do poloviny července, kdy jsou již terminální výhony

dostatečně vyztáelé. Repelenty proti zimnímu okusu se aplikují od září (méně často, v případě, že se jedná o oblasti o vyšších nadmořských výškách), nejčastěji však od října do konce listopadu. Často je nutné chránit sazenice při jarní výsadbě. K tomuto účelu jsou repelentem postřikovány sazenice před vyzvednutím v lesní školce (Švestka a kol. 1998). Repelenty mají nepatrný až zanedbatelný vliv na pohyb látek v půdě. Závísí to na množství použitého repelentu, typu a druhu půdy (Jakl 2016).

### **3.3.2.5.3 Způsob aplikace**

Chemická ochrana lesních kultur proti zvěři se aplikuje dvěma způsoby – nátěrem nebo postřikem. Před vlastní aplikací je nutné se seznámit se základními údaji na etiketě výrobku, jako jsou základní vlastnosti repelentu a způsob aplikace. Parametry, podle kterých volíme způsob aplikace jsou: druh dřeviny, její stáří, způsob výsadby, spon, členitost terénu a zabuřnění (Černý & Neruda 1997).

Aplikaci nátěry je vhodné používat k ochraně listnatých sazenic, starších jehličnanů, kde jsou nepřehledné a zabuřnělé kultury s řídkým sponem sazenic a v členitém terénu, kde je obtížné nošení zádoových postřikovačů. K nátěru repelentů se doporučuje používat dvojice kartáčů na dlouhých rukojetích (Švestka a kol. 1998). V praxi se často natírají sazenice rukama opatřenými rukavicemi (Černý & Neruda 1997).

Aplikaci postřiky je vhodné používat k ochraně mladých sazenic jehličnanů, které jsou vysázeny v užším sponu, v přehledných, snadno přístupných kulturách nebo k ochraně přirozeného zmlazení. Ochrana postřikem je hygieničtější způsob a umožňuje větší pracovní výkon. Oproti nátěrům je ale vyšší spotřeba repelentu (Švestka a kol. 1998). K postřikům se používají nejčastěji postřikovače (ruční, zádové) poháněné lidskou energií nebo častěji motorem. Postřikovače jsou vybaveny nádrží na postřikovou jíchou o objemu 10–20 litrů. Nejdůležitější částí je tryska, která umožňuje různá dávkování a pokryvnost postřiku. Aplikační tryska má tedy vliv na ekonomickou efektivitu a ekologičnost (Zahradník 2012). Pro listnaté sazenice je postřik vhodnější než aplikace nátěrem, protože při ruční aplikaci repelentu se pupeny mohou mechanicky poškodit (Maršíková 2011).

### **3.3.2.5.4 Odborná způsobilost pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin**

Od 1. 7. 2012, podle zákona 199/2012 Sb., jsou všechny fyzické osoby, které v rámci svojí profese nakládají s přípravky na ochranu rostlin pod dohledem držitele osvědčení

2. nebo 3. stupně, povinni být odborně způsobilí, tedy musí být držitelem osvědčení 1. stupně ([www.zakonyprolidi.cz](http://www.zakonyprolidi.cz)).

### **3.3.2.5.5 Současné repelenty na ochranu lesa proti okusu zvěří**

V současné době je na trhu velké množství chemických repelentů, proto jsou zde uvedené ty, které se používají nejčastěji.

Cervacol extra je repelent sloužící k ochraně listnatých i jehličnatých sazenic. Je ve formě modré pastovité disperze, charakteristického zápachu na bázi kopolymeru styrenu a kyseliny akrylové s minerálními plnidly. Účinnou látkou je křemenný písek v množství 251 g/kg. Přípravek odpuzuje zvěř pachem, barevným lesklým povrchem na natřených větvičkách a mechanicky přítomností minerální složky. Nanáší se v nezředěném stavu na suchý i vlhký podklad s průměrnou doporučenou spotřebou od 2 kg/1000 sazenic. Jedná se tedy o přípravek ekonomicky nejvýhodnější (Etiketa výrobku Cervacol extra).

Morsuvin je repelent k ochraně jehličnatých a listnatých kultur proti okusu v době vegetačního klidu. Jedná se o pastovitou směs charakteristického zápachu. Obsahuje směs repelentních chuťových a čichových látek přírodního původu s přísadou, které na sazenici vytváří hrubou vrstvu. Účinnou látkou je křemenný písek (26 % z hmotnosti přípravku), surový tálový olej (10 %), destilační zbytky tuku (4 %). Při ředění 10:0,5 (přípravek:voda) je potřeba 4–5 kg/1000 sazenic, starých do 2 let. Jehličnany se ošetřují po úplném zdřevnatění výhonů, listnáče po zežloutnutí nebo opadu listů. Přípravek se aplikuje ručně nátěrem kmínků a větví u listnáčů, u jehličnanů nátěrem posledního přeslenu a terminálního výhonu pomocí kartáče nebo postřikovače. Ochrana je tímto repelentem zajištěna na 6–7 měsíců (Etiketa výrobku Morsuvin). V praxi se hůře nanáší než například repelent Aversol. Je potřeba dodržet ředění vodou uvedené na etiketě výrobku, i tak ale repelent při práci tuhne a musí se často promíchávat.

Dalším repelentem je Aversol, popsáný v samostatné kapitole.

### **3.3.2.5.6 Současné repelenty na ochranu lesa proti ohryzu a loupání**

Mezi často používané repelenty proti ohryzu a loupání kůry patří například přípravek Recervin a Nivus.

Zmíněné repelenty a ostatní repelenty, které chceme použít na ochranu kultur musí být uvedeny v Metodické příručce integrované ochrany rostlin pro lesní porosty v Příloze 1 Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa. V praxi se můžeme

setkat se spornými případy použití některého z repelentů. Může se jednat o přípravek s končící platností použitelnosti, přípravek povolený do spotřebování zásob nebo specifické použití přípravku. Potom je nutné se přesvědčit o možnosti použití v online registru na webových stránkách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (Zahradníková & Zahradník 2016).

### 3.4 Ovčí vlna

Ovčí vlna je rohovitý produkt kůže. Vyrůstá z vlasových folikulů. Množství a kvalita se u jednotlivých ovcí liší podle plemene, pohlaví, věku, výživy, ustájení a genetických faktorů. Na ovci se stříhá tzv. potní vlna (Horák a kol. 1999), která se skládá z 15–72 % vlastní vlny, 12–47 % tuku a potu, 3–24 % nečistot rostlinného původu, prachu a podobně, a 4–24 % vlhkosti (Horák a kol. 2012). Po vyprání se z potní vlny získává lanolin (10–25 %), který se využívá v kosmetickém průmyslu (Horák a kol. 1999). Z hlediska ochrany proti okusu má význam specifický zápach ovčí vlny způsobený právě lanolinem, díky kterému je zvěř odpuzována. Čím mastnější vlna je, tím vyšší má účinek (Chumchal 1995).

Ochrana kultur ovazy z ovčí vlny je alternativní způsob, jak ochránit terminální výhony (Bernacka a kol. 2015). Způsob aplikace ovčí vlny závisí na délce vlasu vlny. V případě dlouhého vlasu se vlna omotá bezprostředně pod terminálním pupenem. Naopak u vlny s kratším vlasem, kdy je omotání náročnější, se vlna roztáhne tak, aby se vytvořila pavučinka, která se navlékne shora na terminální pupen, a nenaruší tak jeho růst. Ovazy z ovčí vlny jsou méně často používány, ale fungující, způsob ochrany, ke kterému zřejmě nemají lesníci důvěru. V principu funguje ochrana pomocí ovčí vlny u všech druhů dřevin, ale nejlépe u jehličnanů, protože na jehlice se vlna dobře připevňuje. U listnatých dřevin se využívá minimálně, v tom případě pak musíme vynaložit více námahy pro omotání terminálního pupenu. Je nutné vědět, že za deštivého a větrného počasí může vlna sklouznout dolů po terminálním výhonu, případně sklouznout úplně. Někdy se stává, že ptáci nebo hlodavci ji využijí pro vystlání svých hnízd (Engesser 2015). V Polsku se ovčí vlna projevila jako dobrá prevence proti okusu mladých kultur, ale nemusí být samostatně dostačující, jako tomu bylo například v případě kruté zimy v roce 2010, kdy zvěř okusovala i kultury ošetřené vlnou (Bernacka a kol. 2015). Od použití ovčí vlny v ochraně lesa se ustupuje, i přesto, že její použití je šetrnější k životnímu prostředí než použití repelentů. Při růstu terminálního vrcholu ve vegetační době dochází kvůli

namotané ovčí vlně k jeho deformaci, nejvíce na výhonech, kde byla silněji utažena (Maršíková 2011).

Výhody použití ovčí vlny jsou především ekonomické a ekologické. Vhodná je například pro ochranu kultur v národních parcích (Bernacka a kol. 2015). Na terminální výhon sazenice stačí malý pramínek vlny, který není nutný na jaře sundávat. Na ochranu smrkových sazenic je nejvhodnější vlna s delším vláknem a z čerstvé stříže (Chumchal 1995). S tím souvisí i množství ovčí vlny – hmotnost pramene. Ta se odvíjí např. od stáří sazenic (velikosti) a druhu dřeviny (jehličnatá nebo méně často listnatá). Ovčí vlna odpuzuje zvěř svým zápachem. Zvěř dá proto přednost rostlinám rostoucím mezi sazenicemi, což může být částečná výhoda z hlediska snížení pracnosti vyžínání (Bernacka a kol. 2015).

### **3.5 Repelent Aversol**

Aversol je repelentní přípravek k letní a zimní ochraně lesních a okrasných kultur proti okusu zvěři a ohryzu krčků sazenic škodlivými hlodavci. Jedná se o žlutošedou pastovitou směs s charakteristickým zápachem. Účinnou látkou je repelentní látka thiram v množství 37,5 g/kg přípravku. Úplný odborný chemický název pro thiram je tetramethylthiuram disulfid. Thiram je vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí. Je tedy jasné, že se musí zamezit vniknutí repelentu do podzemních a povrchových vod. Při nátěru postačí 3–5 kg/1000 sazenic. Při postřiku 4–6 kg/1000 sazenic. Při aplikaci nátěrem rukavicí se přípravek vodou neředí, při nátěru kartáči se může ředit vodou v poměru 5:1 (přípravek:voda). Při aplikaci postřikem proti zimnímu okusu se přípravek ředí v poměru 5:1 (přípravek:voda), proti letnímu okusu v poměru 2:1 (přípravek:voda). Pro postřik výrobce nabízí přípravky již naředěné. Výrobce také doporučuje výměnu tohoto repelentu po 3–5 letech používání, protože zvěř je schopná si na repelent navyknout, což je nevýhoda tohoto přípravku, na rozdíl od Morsuvinu a Cervacolu extra, které obsahují jako účinnou látku křemenný písek, na který si srnčí zvěř ve své paši nikdy zvyknout nemůže (Etiketa výrobku Aversol).

V praxi při nátěru kartáči není nutné Aversol ředit vodou. S neředěnou konzistencí přípravku se velmi dobře pracuje, repelent velmi dobře ulpí na výhonu a rychle zasychá. Není problém s aplikací ve vlhkém počasí. Dobře se provádí i následná kontrola kultur, zda byly všechny sazenice natřeny, protože repelent nanesený na terminálních výhonech má svítivou bílou barvu.

### 3.6 Faktory ovlivňující výši škod okusem

V současné době nejvíce ovlivňuje výši škod početnost spárkaté zvěře a její struktura. Tilghman (1989) v rámci výzkumu uzavřel do pěti ohrad, po dobu 5 let, jelence běloocasého o známých, ale různých hustotách. Po 5 letech bylo zjištěno, že v ohradách s nejvyšší hustotou jelence, byly sazenice okousány nejvíce a měly poloviční výšku (Tilghman 1989). S početností spárkaté zvěře a jejich proporční velikostí koreluje proporce okusovaných sazenic (Gill & Morgan 2010). Početnost jelenovitých, a tím i výše okusu jsou ovlivněny kvalitou prostředí, respektive parametry (jejich jednotlivými stupni). Mezi parametry patří hlavně množství potravy a kryt. Čím horší kvalita prostředí, tím větší okus (Partl a kol. 2002).

Výše škod je dále ovlivňována stanovištěm a výskytem konkrétních druhů dřevin na stanovišti – druhovým složením. Podle výzkumu provedeného v nížinných oblastech ve Velké Británii, čím vyšší početnost jelenovitých, tím větší míra okusu, přitom nezáleží na velikostech sazenic. Jejich početnost se odvíjí od druhu stanoviště. Tam, kde je krajina nejvíce členitá, střídají se lesy a pole, je plodná půda, je početnost jelenovitých nejvyšší (Gill & Morgan 2010).

V současnosti se ve velké míře vysazují, často i na nevhodných stanovištích, sazenice jedle bělokoré, která velmi trpí okusem, loupáním a vytloukáním (Skořepa 2006), což potvrzují i Turek a kol. (2010), kteří sledovali poškození dřevin zvěří v Beskydech, kde z hospodářských dřevin byl nejvíce poškozovaný dub letní a z jehličnanů jedle bělokorá (Turek a kol. 2010).

Faktorem ovlivňující škody okusem může být i výška stromu, respektive výška podrostu, tvořeného bylinami a graminoidy. Čermák & Mrkva zjistili, že v PR Vývěry Punkvy a PR Karlštejn byly stromky okusovány nejvíce ve výšce 30–50 cm. Do 30 cm výšky stromku byl okus v menší míře díky výskytu podrostu, kde mají významnou roli právě graminoidy a borůvčí (*Vaccinium myrtillus*) (Čermák & Mrkva 2003). Důležitost keřového patra zmiňuje i další vědecká práce. Bohatě zastoupené keřové patro kryje jedli před tlakem okusovačů, sluncem i mrazem. Okusovači přirozeně upřednostňují jedli před smrkem, proto je vhodné volit pro obnovu lesa i jiné dřeviny, které budou zdrojem potravy (Heuze a kol. 2005). Z výsledků monitoringu přirozeného zmlazení jeřábu a jeho okusu v PR Bučina vyplývá, že okusem bylo poškozeno více než 75 % jedinců vyšších než 30 cm. Do této výšky byly jeřáby chráněny podrostem borůvky (Čermák & Mrkva 2006).



Klimatické podmínky jsou dalším faktorem, který výrazně mění výši škod. Jedná se hlavně o zimní období – výšku sněhové pokrývky a silné mrazy. Intenzita okusu klesá s rostoucí nadmořskou výškou. V oblasti Beskyd bylo poškozeno 3x více stromů v nižší nadmořské výšce v bukovém LVS, než ve stupni jedlo-bukovém, což souvisí s výškou sněhové pokrývky ve vyšším LVS a následnou migrací zvěře do nižšího LVS (Turek a kol. 2010).

Dalším faktorem jsou rušivé vlivy, zvýšené využívání lesů lidmi a turisty. U zvěře dochází k narušení pastevních cyklů a vyvolání stresu. Zvěř proto vyhledává potravu v jiné formě, než při přirozeném chování a působí tak škody (Vala 2016). Sledováním intenzity využívání různě vzdálených ploch od turistických cest-zdrojů rušení zvěři v NP Šumava (region Modrava) bylo v případě jelení zvěře zjištěno, že se vzrůstající vzdáleností od zdroje rušení se zvyšuje jejich početnost, resp. množství trusu. Naopak tomu bylo u srnčí zvěře, které se vyskytovalo nejvíce, resp. největší množství trusu, v blízkosti turistických cest. Pobytové znaky jelení populace byly nalezeny v letní turistické sezoně až 100 m od stezek, zatímco srnčí populace vykazovala menší plachost (Košnář a kol. 2012). V případě borových lesů ve Skotsku byl zjištěn malý vztah mezi množstvím trusu a výši okusu, což zřejmě souvisí s periodickými pastevními cykly zvěře. Množství trusu je sledováno dlouhodobě (Palmer 2003). Mezi rušivé vlivy a stres patří i nevhodné způsoby lovu (např. u krmných zařízení) (Tuma 2008).

## **4 Metodika**

### **4.1 Charakteristika modelového území**

Plochy s neodrostlými jedlovými kulturami, na kterých byla provedena ochrana proti okusu pomocí ovčí vlny a chemického repelentu, a následně sledována jejich účinnost, se nachází v LHC Malá Skála. Lesy jsou v majetku obce Malá Skála. Rozloha činí 157,30 ha. Odborným lesním hospodářem je pan Zdeněk Brožek. Všechny ošetřované plochy jsou vyznačeny v porostní mapě (Příloha 1).

Jedním z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje výši škod okusem na mladých kulturách, jak bylo již zmíněno v kapitole 3.6 Faktory ovlivňující výši škod okusem, jsou početní stavy zvěře. Lesy v majetku obce Malá Skála spravuje, z mysliveckého hlediska, myslivecké sdružení Český ráj – Malá Skála.

Plochy v modelovém území Malá Skála se nachází ve 2 odlišných PLO (i přesto, že vzdálenost např. mezi plochou č. 1 a č. 2 je pouze 300 m). Plochy se nachází na okraji, přímo u hranice PLO 18 a PLO 23. Plocha č. 1 a č. 4 se nachází v PLO 18. Plocha č. 2, č. 3 a č. 5 se nachází v PLO 23 ([www.geoportal.uhul.cz](http://www.geoportal.uhul.cz)).

PLO 18 Severočeská pískovcová plošina a Český ráj se dělí na 2 části: 18a Severočeská pískovcová plošina a 18b Český ráj, které zaujímají 218 763 ha s lesnatostí 39 %. Plocha č. 1 a č. 4 spadají pod PLO 18b, která má rozlohu 35.113 ha a lesnatost 30 %. Plochám č. 1 a č. 4 odpovídá průměrný roční úhrn srážek 700 mm naměřený nejbližší meteorologickou stanicí v Turnově. V PLO 18 mají největší zastoupení borovice lesní a smrk ztepilý. Plošný podíl jehličnatých dřevin ku listnatým je 80 : 20 (OPRL 2001).

PLO 23 Podkrkonoší má rozlohu 184 500 ha, s lesnatostí cca 30 %. Na Z má hranici společnou s PLO 18. Plochy č. 2, č. 3 a č. 5 se nachází právě v bezprostřední blízkosti této hranice, čemuž odpovídá i charakter klimatu ploch, který je shodný s klimatem PLO 18. V PLO 23 je plošný podíl jehličnatých dřevin ku listnatým 84 : 16. Původně zde převažovaly bučiny, které mají v této oblasti produkční optimum, díky množství srážek a délce vegetační doby. Nejrozšířenějším společenstvem byly jedlové bučiny (OPRL 1998).

První plocha (plocha č. 1) o velikosti přibližně 0,24 ha se nachází v porostním oddělení 3, dílci A, porostní skupině 10a. Leží v bezprostřední blízkosti pozemní komunikace, která spojuje Malou Skálu s obcemi Besedice a Koberovy. I přesto, že se jedná o pozemní komunikaci III. třídy, je především v letním období dopravně vytižená z důvodu vysoké návštěvnosti maloskalského regionu turisty. Dále je důležité zmínit, že pár set metrů od této plochy se nachází parkoviště, které je výchozím místem pro nově vybudovanou naučnou stezku (NS suché skály), a především je využíváno ročně tisíci horolezci, kteří navštěvují výraznou dominantu celého maloskalska – NPP Suché skály. Vzhledem ke zvěři se dá tedy předpokládat, že se jedná o rušnější stanoviště, což je jeden z faktorů majících vliv na výši okusu. Plocha se nachází na rovině. Je zde jednoletá kultura jedle bělokoré (*Abies alba*), nasazená v dubnu roku 2017. Přibližný střed plochy č. 1 se nachází na souřadnicích GPS (WGS84) 50°38'05.2"N a 15°12'39.1"E ([www.geoportal.gov.cz](http://www.geoportal.gov.cz)). Okolní porosty jsou tvořeny takto: na severu je různověká kultura, tvořená BK, JD, SM s výstavky SM, MD a BK. Na východě, za silnicí, je 95letý kvalitní a geneticky hodnotný porost fenotypové třídy B, tvořený SM a MD, s příměsí DB a BK. Při silnici se zmlazuje KL. Plocha č. 1 se nachází ve 4. LVS a je součástí ekologické řady (B) živné. Soubor

lesních typů (SLT) je zde 4S – svěží bučina, lesní typ 4S1 šřavelový. Cílovým hospodářským souborem je HS 45 – Hospodářství živných stanovišť středních poloh ([www.geoportal.uhul.cz](http://www.geoportal.uhul.cz)). Půdním typem je kambizem rankerová ([www.mapy.geology.cz](http://www.mapy.geology.cz)).

Druhá plocha (plocha č. 2) o velikosti přibližně 0,24 ha se nachází v porostním oddělení 2, dílci B, porostní skupině 16. Leží na území NPP Suché skály. Nejedná se ale o nadměrně rušné stanoviště, protože zde nevedou značené turistické trasy, ale pouze pěšiny. Plocha se nachází na rovině. Je zde tříletá kultura jedle bělokoré, nasazená v dubnu roku 2015. Přibližný střed plochy č. 2 se nachází na souřadnicích GPS (WGS84) 50°38'07.8"N a 15°12'48.8"E ([www.geoportal.gov.cz](http://www.geoportal.gov.cz)). Okolní porosty jsou tvořeny takto: na severu je NPP Suché skály, kde se nachází porost lesního typu 0Z1. Jedná se o les ochranný. Na jihu je různorodá, z části oplocená kultura tvořená BK, BR, SM, BO a JD s ponechanými výstavky BO, DB a BK. Na západě až jihozápadě je 95letý porost (viz. minulé plocha). Plocha č. 2 se nachází ve 3. LVS a je součástí ekologické řady (K) kyselý. SLT je zde 0K – kyselý (dubový–bukový) bor, lesní typ 0K3 dubobukový bor borůvkový. Cílovým hospodářským souborem je HS 13 – Hospodářství přirozených borových stanovišť ([www.geoportal.uhul.cz](http://www.geoportal.uhul.cz)). Půdním typem je kambizem oglejená ([www.mapy.geology.cz](http://www.mapy.geology.cz)).

Třetí plocha (plocha č. 3) o velikosti pouze 40 m<sup>2</sup> se nachází v porostním oddělení 2, dílci B, porostní skupině 1b. Je zde jednoletá kultura jedle bělokoré, nasazená v dubnu roku 2017. Jedná se o vylepšení. Okolo je různorodá kultura (v minulosti oplocená), která je tvořena BK, BR, SM, BO a JD. Jedná se o stanoviště téměř bez rušivých zdrojů, pokud nepočítáme vzdálenou silnici. Přibližný střed plochy č. 3 se nachází na souřadnicích GPS (WGS84) 50°38'06"N a 15°12'53.1"E ([www.geoportal.gov.cz](http://www.geoportal.gov.cz)). Plocha č. 3 se nachází ve 3. LVS a je součástí ekologické řady (K) kyselý. SLT je zde 0K – kyselý (dubový – bukový) bor, lesní typ 0K3 dubobukový bor borůvkový. Cílovým hospodářským souborem je HS 13 – Hospodářství přirozených borových stanovišť ([www.geoportal.uhul.cz](http://www.geoportal.uhul.cz)). Půdním typem je kambizem oglejená ([www.mapy.geology.cz](http://www.mapy.geology.cz)).

Čtvrtá plocha (plocha č. 4) o velikosti přibližně 0,2 ha se nachází v porostním oddělení 3, dílci C, porostní skupině 10. Leží nad cestou NS Suché skály. Díky minimálnímu využívání cesty lidmi a celkové vzdálenosti od rušivých zdrojů, se jedná o nejklidnější

plochu ze všech zmíněných. Dá se tedy předpokládat zvýšená početnost zvěře a zvýšené procento okusu. Plocha se nachází ve svahu se sklonem 45° se severní expozicí. Je zde jednoletá kultura jedle bělokoré, nasazená v dubnu roku 2017. Přibližný střed plochy č. 4 se nachází na souřadnicích GPS (WGS84) 50°38'03.8"N a 15°12'13.5"E ([www.geoportal.gov.cz](http://www.geoportal.gov.cz)). Okolní porosty jsou tvořeny 101letou kmenovinou, tvořenou SM a MD s příměsí BR a BK. Plocha č. 4 se nachází ve 4. LVS a je součástí ekologické řady (K) kyselé. SLT je zde 4N – kamenitá kyselá bučina, lesní typ 4N4 borůvkový. Cílovým hospodářským souborem je HS 41 – Hospodářství exponovaných stanovišť středních poloh ([www.geoportal.uhul.cz](http://www.geoportal.uhul.cz)). Půdním typem je kambizem rankerová ([www.mapy.geology.cz](http://www.mapy.geology.cz)).

Pátá plocha (plocha č. 5), nejvíce vzdálená od předešlých ploch, o velikosti přibližně 0,2 ha se nachází v porostním oddělení 1, dílci B, porostní skupině 1 (částečně také v porostní skupině 0). Vzhledem ke zvěři je to nerušené stanoviště, kde se vyskytuje také velké množství potravních zdrojů. Plocha se nachází ve svahu se sklonem 30° se severní expozicí. Je zde tříletá kultura jedle bělokoré, nasazená v dubnu roku 2015. Přibližný střed plochy č. 5 se nachází na souřadnicích GPS (WGS84) 50°38'29.3"N a 15°12'08.4"E ([www.geoportal.gov.cz](http://www.geoportal.gov.cz)). Okolní porosty jsou tvořeny takto: na severu je neodrostlá kultura tvořená BK, SM a DB. Na jihu je 132letý porost, tvořený BO s příměsí DB. Na západě je 38letý porost, tvořený SM s příměsí BO a BK. Plocha č. 5 se nachází ve 3. LVS a je součástí ekologické řady (K) kyselé. SLT je zde 0K, lesní typ 0K3 dubobukový bor borůvkový. Cílovým hospodářským souborem je HS 13 – Hospodářství přirozených borových stanovišť ([www.geoportal.uhul.cz](http://www.geoportal.uhul.cz)). Půdním typem je kambizem modální ([www.mapy.geology.cz](http://www.mapy.geology.cz)).

## **4.2 Použitá ovčí vlna**

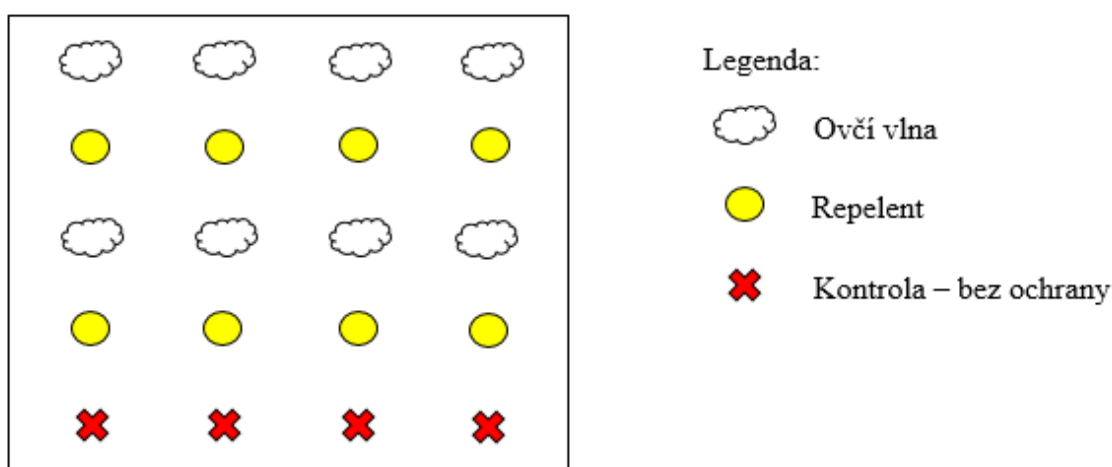
Použitá ovčí vlna byla získána na jaře roku 2017 (po jarním stříhání) od chovatele ovcí Jana Brožka z Ekofarmy Koberovy, která se zabývá chovem Švýcarské bílé alpské ovce. Jedná se o plemeno s kombinovanou užitkovostí. Vlna měla dlouhý vlas, vyznačovala se výrazným zápachem, byla velmi mastná a znečištěná. Důležité je zmínit, že se jednalo o defektní vlnu, která se nedá zpracovat, tedy z ekonomického hlediska nemá využití a likviduje se.

### 4.3 Použitý repelentní přípravek

Pro posouzení výše účinnosti ovčí vlny, byl ke srovnání zvolen jiný typ ochrany, tedy chemický přípravek – repelent. Byl vybrán repelentní přípravek Aversol. Je to jeden z nejčastěji využívaných repelentů v lesním hospodářství v ČR, a také nejvíce používaný repelent na ochranu proti okusu v revíru obecních lesů Malé Skály. Repelent poskytl OLH Zdeněk Brožek.

### 4.4 Aplikace ochrany proti zimnímu okusu

Ochrana proti zimnímu okusu byla aplikována na neodrostlé jedlové kultury 7. až 8. 10. 2017 (obrázek 2 a 3). Jak jsem již zmínila, jako ochrana byla použita ovčí vlna a repelentní přípravek Aversol. Na všech plochách byla ochrana aplikována stejným způsobem podle schématu (obrázek 1), tedy takovým způsobem, aby se střídala postupně v každé řadě za sebou jedinec ošetřený ovčí vlnou a repelentním přípravkem. Vždy po čtyřech řadách s ochranou následovala řada bez ochrany kvůli kontrole. Střídání po řadách bylo zvoleno proto, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozložení po ploše, přibližně v poměru 2 : 2 : 1 (ovčí vlna : Aversol : bez ochrany), dále kvůli zvěři, kdyby procházela pouze částí kultury, a také z důvodu snadnější kontroly sazenic poškozených okusem. Jak již bylo zmíněno, řada bez ochrany měla využití jako kontrola. Sloužila k identifikování výskytu zvěře – jak významné škody okusem zvěř na kulturách na dané ploše působila v případě, že nebyly ošetřeny žádným typem ochrany. Pomocí statistického testování bylo potom možné zjistit, zda je použitá ochrana (ovčí vlna a Aversol) účinná – snižuje okus.



Obrázek 1: Schéma aplikace ochrany proti zimnímu okusu

#### **4.4.1 Aplikace ovčí vlny**

Aplikace ovčí vlny byla provedena ručním omotáním terminálního výhonu sazenice (obrázek 2). Na zmíněných plochách byla použita ovčí vlna s dlouhým vlasem. Nejprve byl odebrán pramen vlny z chomáče. Průměrná váha pramene u jednoletých kultur byla 0,5 g. V případě tříletých kultur bylo použito větší množství vlny, cca 1,2 g. Pramen vlny byl omotán bezprostředně pod terminálním pupenem takovým způsobem, aby co nejlépe odolal především povětrnostním podmínkám a jiným klimatickým vlivům, aby nedošlo k zaškrcení a následné deformaci vyvíjejícího se terminálního pupenu. To se stává v případě nadměrného zakrytí terminálního pupenu, silným utažením nebo zauzlováním vlny.

#### **4.4.2 Aplikace Aversolu**

Aplikace repelentu Aversolu proběhla podle pokynů výrobce, uvedených na etiketě výrobku. Na zmíněných plochách byl Aversol aplikován nátěrem pomocí košťátka (obrázek 3). Nejprve byl repelent důkladně promíchán kvůli usazeninám na dně nádoby, následně bylo odlito potřebné množství repelentu do kyblíku. Na jednoleté kultury stačily v přepočtu 3 kg na 1000 sazenic. Na tříleté kultury stačily v přepočtu 4 kg na 1000 sazenic. Po odlití byl repelent znovu důkladně promíchán a byla tak zjištěna jeho konzistence – tekutost. V mém případě nebylo nutné ředění vodou, přípravek byl dostatečně tekutý pro aplikaci nátěrem a na vzduchu netuhnul. Následně byly provedeny vlastní nátěry sazenic za pomoci namáčení košťátka do přípravku. Nátěr byl aplikován mimo terminálního výhonu i na první přeslen sazenice. Mezi natíráním byl repelent několikrát promíchán. Aplikace na mých plochách byla provedena za vlhkého počasí s občasnými slabými přeháňkami, což nemělo vliv na ulpění repelentu na sazenici. Repelent zaschl přibližně po 2 hodinách od aplikace.

Sběr údajů o počtu ukousnutých sazenic byl proveden kontrolou na jednotlivých plochách 25. 2. 2018, kdy už nebylo předpokládáno napadnutí sněhu. Zvěř již měla přístupné i jiné potravní zdroje, proto můžeme předpokládat, že k okusu v dalším období by docházelo minimálně. V rámci sběru byl zjištěn celkový počet ošetřených sazenic pro oba typy ochrany, celkový počet kontrolních neošetřených sazenic a celkový počet sazenic s ukousnutým terminálním výhonem, jak u sazenic ošetřených, tak neošetřených. Dále bylo nutné zjistit, kolik sazenic přišlo o ovčí vlnu vlivem povětrnostních podmínek, sněhu

nebo deště. Sběr byl takto proveden na každé ploše. Výsledné počty na jednotlivých plochách byly zaznamenány do tabulek (tabulka 5–10).



Obrázek 2: Sazenice ošetřená ovčí vlnou proti okusu



Obrázek 3: Sazenice ošetřená Aversolem proti okusu

#### **4.5 Zjištění časové náročnosti užití jednotlivých typů přípravků**

Časová náročnost aplikace ovčí vlny byla měřena pomocí stopek. Byl změřen čas vlastní aplikace ovčí vlny na 100 sazenic. Změřený čas byl vynásoben deseti, abychom zjistili, kolik času je potřeba na aplikaci ochrany na 1000 sazenic. Pro srovnání byl změřen stejným způsobem čas potřebný pro vlastní aplikaci Aversolu.

#### **4.6 Zjištění nutného množství ovčí vlny k ochraně kultur**

Na mých plochách bylo množství ovčí vlny potřebné k ochraně kultur podmíněno především stářím (velikostí) sazenice a druhem dřeviny. Množství ovčí vlny bylo zváženo pomocí laboratorní váhy s přesností na 0,1 g. Pro vážení byl vybrán vzorek průměrného množství ovčí vlny pro ochranu jednoletých i tříletých sazenic. Množství ovčí vlny nutné pro ochranu 1 sazenice, bylo vynásobeno \*1000, abychom zjistili množství potřebné na 1000 sazenic.

Pro srovnání bylo zjištěno i množství Aversolu, potřebné k ochraně sazenic.



## 4.7 Statistické vyhodnocení efektivity ochrany kultur pomocí ovčí vlny a Aversolu

Efektivita ochrany kultur pomocí ovčí vlny byla srovnána s účinností repelentního přípravku Aversolu. Nejprve bylo statisticky testováno, zda jsou dané typy ochrany účinné – snižují okus. Následně bylo testováno, který typ ochrany má vyšší účinnost. Rozdílnost v účinnostech byla vyhodnocena pomocí testu dobré shody.

## 5 Výsledky

### 5.1 Zjištění časové náročnosti užití jednotlivých typů přípravků

Změřený čas, potřebný pro vlastní aplikaci ovčí vlny a Aversolu, přepočítaný na 1000 sazenic jedle bělokoré, byl zaznamenán do tabulek (tabulka 1 a 2).

Tabulka 1: Časová náročnost aplikace ovčí vlny

Aplikace ovčí vlny
Čas na 1000 sazenic
120 min

Tabulka 2: Časová náročnost aplikace Aversolu

Aplikace Aversolu
Čas na 1000 sazenic
80 min

Pokud porovnáme časovou náročnost aplikace ovčí vlny a Aversolu, je patrné, že aplikace ovčí vlny na jedlové kultury je 1,5x časově náročnější. Zatímco aplikace Aversolu na 1000 sazenic trvá 1 hodinu a 20 minut, u ovčí vlny jsou to 2 hodiny.

### 5.2 Zjištění nutného množství ovčí vlny k ochraně kultur

Množství ovčí vlny a Aversolu, vyjádřeno hmotností, potřebné k ochraně kultur jedle bělokoré, bylo zaznamenáno do následujících tabulek (tabulka 3 a 4).

Tabulka 3: Množství ovčí vlny potřebné na ochranu jednoleté a tříleté kultury jedle bělokoré

Jednoletá kultura jedle bělokoré – množství ovčí vlny na 1000 sazenic	500 g
Tříletá kultura jedle bělokoré – množství ovčí vlny na 1000 sazenic	1200 g

Tabulka 4: Množství Aversolu potřebné na ochranu jednoleté a tříleté kultury jedle bělokoré

Jednoletá kultura – množství Aversolu na 1000 sazenic	3000 g
Tříletá kultura – množství Aversolu na 1000 sazenic	4000 g

Pokud porovnáme množství ovčí vlny a Aversolu, potřebného na ošetření 1000 sazenic, je samozřejmě zřejmé, že na tento počet sazenic se použije výrazně nižší množství v případě použití ovčí vlny. V případě ošetřování 1000 ks jednoletých sazenic je nutné použít 6x větší množství – 3000 g Aversolu, ve srovnání s 500 g ovčí vlny. Obdobné je to i u tříletých sazenic, kdy je množství Aversolu přibližně 4x větší.

Pokud srovnáme potřebné množství ovčí vlny na ochranu 1000 ks jednoletých a tříletých sazenic, tak na jednoleté sazenice postačí průměrně 500 g, naproti tomu na tříleté sazenice je to 1200 g.

### 5.3 Porovnání účinnosti přípravku Aversol s ovčí vlnou

#### 5.3.1 Výše okusu na jednotlivých plochách

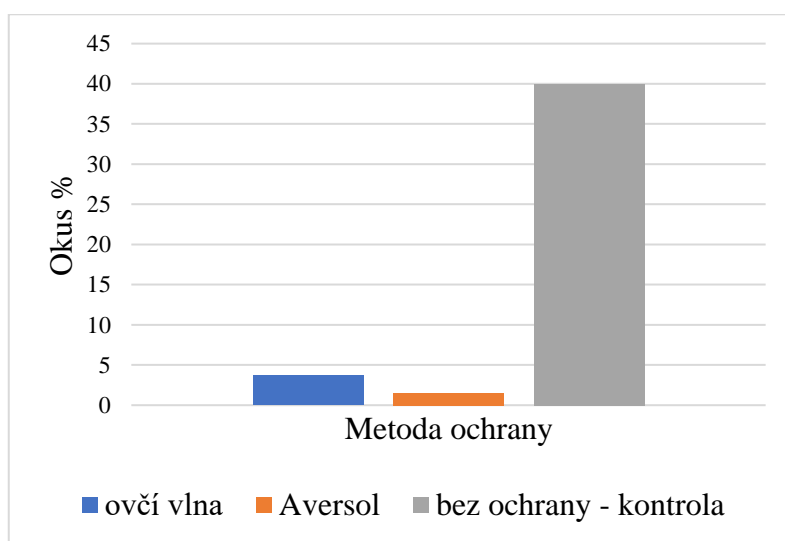
V následujících tabulkách (tabulka 5–9) jsou pro každou plochu, a u každého typu ochrany zaznamenány počty sazenic, které měly ukousnutý terminální výhon k 25. 2. 2018. V tabulce 10 jsou zaznamenány celkové počty sazenic, tedy za všech pět ploch celkem. Dále jsou počty sazenic s ukousnutým terminálním výhonem vyjádřeny procenty z celkového počtu ošetřených jednotlivými typy ochrany a zobrazeny v grafu (graf 1–5). Procentuální vyjádření slouží k porovnání okusu mezi jednotlivými plochami.

Na ploše č. 1 z celkového počtu sazenic ošetřených ovčí vlnou, mělo 3,65 % ukousnutý terminální výhon. Z celkového počtu sazenic ošetřených Aversolem, mělo 1,49 %

ukousnutý terminální výhon. Z celkového počtu sazenic bez ochrany – kontrolních, mělo 40 % ukousnutý terminální výhon. Aversol se podle počtu ukousnutých terminálních výhonů jeví jako účinnější. Okus je vyjádřen v % v grafu 1.

Tabulka 5: Počty sazenic na ploše č. 1

<b>Plocha č. 1</b>	ovčí vlna	Aversol	bez ochrany – kontrola
celkem sazenic	219	201	105
bez okusu	211	198	63
s okusem	8	3	42

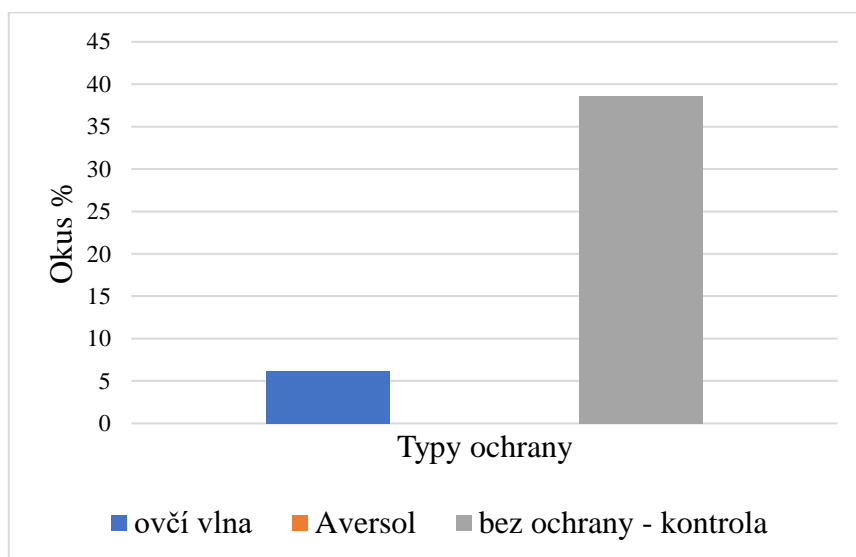


Graf 1: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 1

Na ploše č. 2 z celkového počtu sazenic ošetřených ovčí vlnou, mělo 6,16 % ukousnutý terminální výhon. Naproti tomu u sazenic ošetřených Aversolem nebyl ukousnut žádný terminální výhon. Z celkového počtu sazenic bez ochrany – kontrolních, mělo 38,57 % ukousnutý terminální výhon. Aversol se podle počtu ukousnutých terminálních výhonů jeví opět jako účinnější metoda ochrany. Okus je vyjádřen v % v grafu 2.

Tabulka 6: Počty sazenic na ploše č. 2

<b>Plocha č. 2</b>	ovčí vlna	Aversol	bez ochrany – kontrola
celkem sazenic	146	134	70
bez okusu	137	134	43
s okusem	9	0	27



Graf 2: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 2

Na ploše č. 3 z celkového počtu sazenic, které byly ošetřeny ovčí vlnou a Aversolem nebyl ukousnut žádný terminální výhon. Z celkového počtu sazenic bez ochrany – kontrolních, mělo 20 % ukousnutý terminální výhon. V tomto případě se jeví ovčí vlna i Aversol jako stejně účinné.

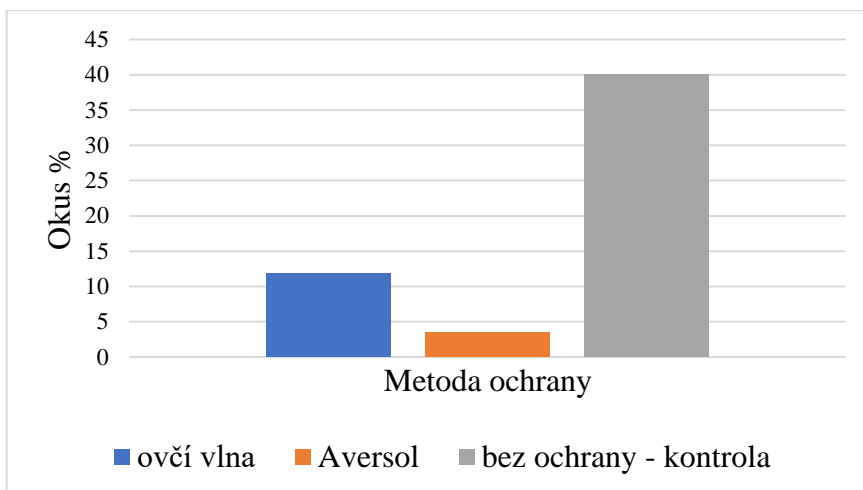
Tabulka 7: Počty sazenic na ploše č. 3

<b>Plocha č. 3</b>	ovčí vlna	Aversol	bez ochrany – kontrola
celkem sazenic	10	10	5
bez okusu	10	10	4
s okusem	0	0	1

Na ploše č. 4 z celkového počtu sazenic ošetřených ovčí vlnou, mělo 11,83 % ukousnutý terminální výhon. Z celkového počtu sazenic ošetřených Aversolem, mělo 3,45 % ukousnutý terminální výhon. Z celkového počtu sazenic bez ochrany – kontrolních, mělo 40 % ukousnutý terminální výhon. Aversol se podle počtu ukousnutých terminálních výhonů jeví opět jako účinnější metoda ochrany. Ovšem na této ploše byl okus procentuálně nejvyšší u obou typů ochrany. Okus je vyjádřen v % v grafu 3.

Tabulka 8: Počty sazenic na ploše č. 4

<b>Plocha č. 4</b>	ovčí vlna	Aversol	bez ochrany – kontrola
celkem sazenic	93	87	45
bez okusu	82	84	27
s okusem	11	3	18

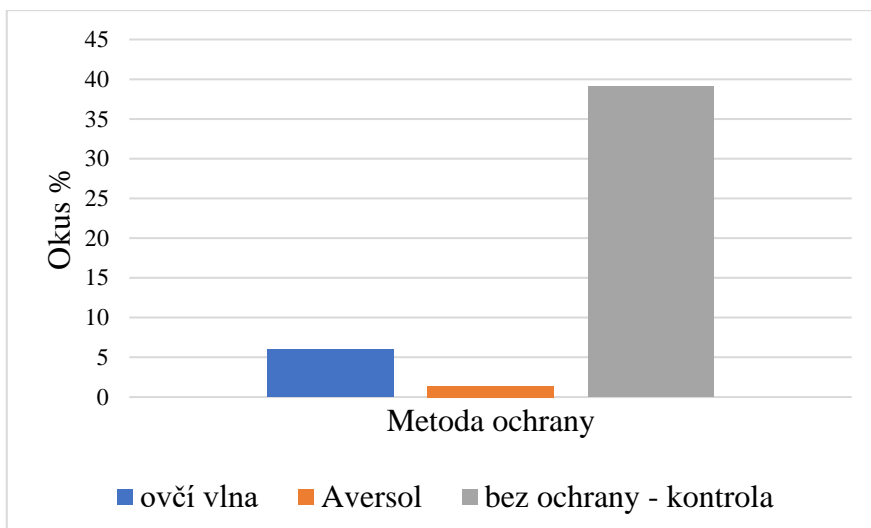


Graf 3: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 4

Na ploše č. 5 z celkového počtu sazenic ošetřených ovčí vlnou, mělo 5,98 % ukousnutý terminální výhon. Z celkového počtu sazenic ošetřených Aversolem, mělo pouze 1,39 % ukousnutý terminální výhon. Z celkového počtu sazenic bez ochrany – kontrolních, mělo 39 % ukousnutý terminální výhon. Aversol se podle počtu ukousnutých terminálních výhonů jeví opět jako účinnější metoda ochrany. Okus je vyjádřen v % v grafu 4.

Tabulka 9: Počty sazenic na ploše č. 5

<b>Plocha č. 5</b>	ovčí vlna	Aversol	bez ochrany – kontrola
celkem sazenic	468	432	225
bez okusu	440	426	137
s okusem	28	6	88



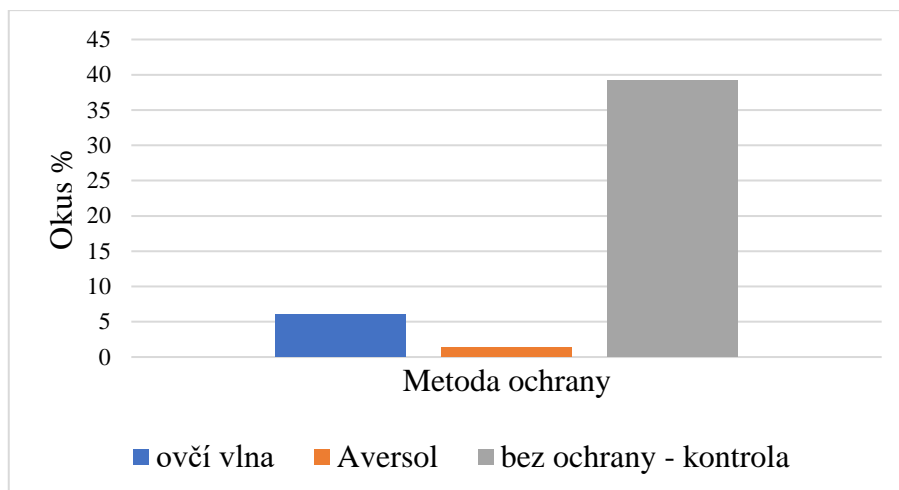
Graf 4: Okus v % z celkového počtu sazenic na ploše č. 5

Celkově bylo, na plochách č. 1–5, ovčí vlnou ošetřeno 936 sazenic, z toho 56 sazenic tj. 5,98 %, mělo ukousnutý terminální výhon. Aversolem bylo ošetřeno celkem 864 sazenic, z toho 12 sazenic tj. 1,39 % mělo ukousnutý terminální výhon. Bez ochrany bylo ponecháno celkem 450 sazenic, z toho 176 sazenic tj. 39,11 % mělo ukousnutý terminální výhon. Okus je vyjádřen v % v grafu 5.

Pokud srovnáme celkové počty ukousnutých terminálních výhonů u ošetřených sazenic, značně převládá poškození terminálu u sazenic ošetřených ovčí vlnou. Můžeme tedy předpokládat vyšší účinnost v případě ošetření Aversolem, což nám následně potvrdí nebo vyvrátí statistické vyhodnocení pomocí testu dobré shody.

Tabulka 10: Počty sazenic za všechny plochy celkem

<b>Plochy celkem</b>	ovčí vlna	Aversol	bez ochrany – kontrola
celkem sazenic	936	864	450
bez okusu	880	852	274
s okusem	56	12	176



Graf 5: Okus v % z celkového počtu sazenic na plochách č. 1–5

Celkem 40 sazenic přišlo v průběhu zimy částečně nebo úplně o ochranný ovaz – ovčí vlnu, působením povětrnostních podmínek, vlivem deště, sněhu nebo zvěře. To je 4,27 % z celkového počtu sazenic ošetřených ovčí vlnou. Ze zmíněných 40 ks mělo 26 sazenic ukousnutý terminální výhon. Pokud srovnáme tento počet (26 ks) s celkovým počtem ukousnutých terminálů u sazenic ošetřených ovčí vlnou (56 ks), dostaneme se na 46,43 %, díky čemuž se dá předpokládat, že jedním z hlavních důvodů okusu sazenic ošetřených ovčí vlnou, může být právě její částečné nebo úplné odfouknutí.

### 5.3.2 Statistické vyhodnocení efektivity ochrany kultur

Statistické vyhodnocení efektivity ochrany kultur, testem dobré shody, je zaznamenáno v následujících tabulkách (tabulka 11–13).

Na téměř všech plochách (kromě plochy č. 5) došlo k malému okusu, kvůli kterému není možné data statisticky testovat pro každou plochu zvlášť. Proto byla data testována souhrnně za všechny plochy dohromady.

V případě testování účinnosti ovčí vlny (tabulka 11), tedy jestli ovčí vlna snižuje okus, zamítáme hypotézu, že účinnost obou „přípravků“ je stejná. S ohledem na výši okusu je mezi ovčí vlnou a kontrolami (bez ochrany) významný statistický rozdíl. Ovčí vlna je účinná – snižuje okus u jedlových kultur ( $n=232$ , chí-kv. = 214,639,  $p<0,001$ ).



Tabulka 11: Statistické vyhodnocení účinnosti ovčí vlny

Okus	Ovčí vlna	Kontrola ovčí vlna	Chí-kvadrát	p-value
pozorovaný	56	176		
očekávaný	137,129	68,871		
Test dobré shody	47,998	166,641	214,639	p<0,001

V případě testování účinnosti Aversolu (tabulka 12), tedy jestli Aversol snižuje okus, opět zamítáme hypotézu, že účinnost obou „přípravků“ je stejná. S ohledem na výši okusu je mezi Aversolem a kontrolami (bez ochrany) významný statistický rozdíl. Aversol je účinný – snižuje okus u jedlových kultur (n= 188, chí-kv. = 294,281, p<0,001).

Tabulka 12: Statistické vyhodnocení účinnosti Aversolu

Okus	Aversol	Kontrola Aversol	Chí-kvadrát	p-value
pozorovaný	12	176		
očekávaný	123,616	64,384		
Test dobré shody	100,781	193,5	294,281	p<0,001

Jak již bylo zmíněno, důvodem okusu terminálů u sazenic ošetřených ovčí vlnou je téměř v 50 % odfouknutí vlny. Odfouknuté a zároveň ukousnuté se tedy musí připsat k negativům této metody ochrany. To znamená, že při statistickém testování je nutné odfouklé kusy odečíst. Není možné zjistit, zda byly terminály sazenic ukousnuty v době, kdy byly opatřeny vlnou nebo naopak kdy již byla vlna odfouknuta.

V případě testování, která metoda ochrany (ovčí vlna nebo Aversol) je účinnější (tabulka 13), zamítáme hypotézu, že ovčí vlna a Aversol mají stejnou účinnost.

Z pozorovaných četností okusu se jeví, že Aversol má větší účinnost. Mezi ovčí vlnou a Aversolem je významný statistický rozdíl. Aversol je jako ochrana proti okusu jedlových kultur účinnější než ovčí vlna (n= 42, chí-kv. = 7,076, p-value= 0,008).

Tabulka 13: Statistické vyhodnocení – srovnání účinnosti ovčí vlny s Aversolem

Okus	Ovčí vlna	Aversol	Chí-kvadrát	p-value
pozorovaný	30	12		
očekávaný	21,382	20,618		
Test dobré shody	3,474	3,602	7,076	0,008

## 6 Diskuze

Z uvedených výsledků statistického testování vyplývá, že ovazy z ovčí vlny jsou účinné jako ochrana proti okusu terminálních výhonů, tedy snižují okus. Pokud ale porovnáme účinnost ovčí vlny oproti chemickému repelentu Aversolu, už z pozorovaných četností okusu se dá předpokládat, že je Aversol účinnější, což potvrzuje statistické vyhodnocení. Aversol má vyšší účinnost než ovčí vlna a jako ochrana proti okusu jedlových kultur funguje lépe. Nižší účinnost ovčí vlny je způsobena několika faktory. Hlavní příčinou je zhoršená odolnost ovčí vlny vůči povětrnostním podmínkám, sněhu a dešti. V případě, kdy došlo k odfouknutí ovčí vlny – sazenice nebyla delší dobu ošetřena žádným typem ochrany, byly kultury téměř v 50 % poškozeny okusem. Při namotávání ovčí vlny na terminální výhon nesmí dojít k jejímu utažení. Snadno tak dojde k narušení růstu terminálního pupenu, případně k jeho deformaci. Vlivem především povětrnostních podmínek přišlo o ovazy z ovčí vlny 4,27 % sazenic, což je téměř o 3 % více, než zjistil Hůšť (2017) ve své práci (Hůšť 2017). Důvodem je druh dřeviny. Ve zmíněné práci byly ošetřovány smrkové kultury, na kterých ovčí vlna mnohem lépe ulpí, díky ostrým a tuhým jehlicím, a odolá tak nepříznivým vlivům. Jedle má oproti smrku jehlice tupé a měkké, proto je důležitá kvalitně provedená aplikace. V případě, kdy nedošlo k odfouknutí vlny, a přesto došlo k okusu terminálu, vlna vlivem počasí sklouzla z bezprostřední blízkosti terminálního pupenu níže po terminálu, až na přeslen. Bernacka a kol. (2015) zmiňují, že v období krutých zim a při nedostatku potravních zdrojů, mohou být okusovány i sazenice, které jsou ošetřeny ovčí vlnou. Ovčí vlna nemusí být jako samostatná ochranná metoda dostačující. (Bernacka a kol. 2015). Dalšími důvody snížené účinnosti ovčí vlny může být například nekvalitně provedená aplikace, omotání nedostatečným množstvím vlny a nízký obsah mastného tuku a potu (Chumchal 1995). Z výsledků vyplývá, že z hlediska účinnosti ochrany jedlových kultur je výhodnější použít repelent Aversol. Ovčí

vlna lépe snižuje okus u smrkových kultur (Hůšť 2017), které jsou mimo jiné zvěři preferovány méně než jedlové kultury. Z jehličnanů je jedle bělokorá okusem poškozována nejvíce (Turek a kol. 2010). I přesto, že je Aversol účinnější než ovčí vlna, jeho účinnost není 100%. Snižována je opět nekvalitně provedenou aplikací, ale i zvyknutím si zvěře na obsah chemické látky v repelentu, a to v místech, kde je používán příliš dlouhou dobu (po 3–5 letech doporučována výměna za jiný repelent) (Etiketa výrobku Aversol).

Vyšší účinnost Aversolu vyplývá i z počtu ukousnutých terminálních výhonů na jednotlivých plochách. Na všech plochách (kromě plochy č. 3) bylo procento ukousnutých terminálů vyšší v případě ovčí vlny. Pokud bychom měli zhodnotit výši okusu obecně, jsou mezi jednotlivými plochami rozdíly. Největší procento ukousnutých terminálních výhonů bylo pozorováno na ploše č. 4. To může být způsobeno jejím umístěním. Tato plocha je vzdálená od rušivých zdrojů a v jejím okolí se nevyskytuje dostatek potravních zdrojů v podobě přirozeného zmlazení a okusových dřevin. Srnčí zvěř má tak klid a jedle pro ni na tomto stanovišti představuje důležitý zdroj potravy. Naproti tomu na ploše č. 3 k okusu nedošlo, i když se jedná o podobně nerušené stanoviště. Důvodem je zřejmě okolní různorodá kultura se zbytky oplocenek, tvořena BK, BR, SM, BO a JD. Srnčí zvěř na této ploše nepoškozuje jednoleté kultury jedle, a to díky dostatečné potravní nabídce v okolí, zbytkům oplocenek a různorodým nárostům, které ji znesnadňují přístup. Rozdíly v okusu mezi jednotlivými plochami jsou dány především: přítomností dostatečné potravní nabídky, vzdáleností od rušivých zdrojů a výskytem náletu (nárostu, podrostu), které vlastně mohou plnit funkci ochrany.

Časová náročnost aplikace je jedním z důvodů, proč se ovčí vlna nevyužívá. Aplikace Aversolu nátěrem nebo postřikem je rychlejší a jednodušší na provedení nežli omotávání zvláště každého terminálního výhonu ovčí vlnou. Za 2 hodiny ošetříme Aversolem téměř o 500 sazenic více než v případě ošetření ovčí vlnou. Časová náročnost aplikace ovčí vlny v uvedená v práci Hůště (2017) se liší – je o hodinu delší při 1000 sazenicích (Hůšť 2017). Důvodem může být druh a stáří (velikost) dřeviny, délka vlasu vlny a její znečištění, terén na ošetřované ploše, přítomnost buřene, spon a v neposlední řadě i zkušenosti s omotáváním terminálu.

Množství těchto dvou typů ochrany je důležité pro zjištění, který z nich je ekonomicky výhodnější – levnější. Ovčí vlnu je možné sehnat téměř zadarmo, a to v jakémkoliv množství. Většina chovatelů ovčí věnuje defektní vlnu za odvoz. Naproti tomu cena 10 kg Aversolu se pohybuje okolo 600–700 Kč. Zatímco s 3000 g Aversolu je možné ošetřit

pouhých 1000 ks jednoletých sazenic, s 3000 g ovčí vlny je možné ošetřit až 6000 ks jednoletých sazenic. Ekonomicky výhodnější je tedy použití ovčí vlny.

Pokud shrneme zjištěné výsledky, výhody použití ovčí vlny jsou především ekonomické a ekologické. I přes zmíněné výhody je tento způsob ochrany používán minimálně, což souvisí s nedůvěrou lesníků v tuto ochrannou metodu, neochotou pracovníků pěstební činnosti a s tím související časovou náročností aplikace. Podstatnou nevýhodou aplikace ovčí vlny je riziko deformace nově rašících terminálních pupenů při silném utahení vlny. Je to jeden z důvodů, proč se jeví jako vhodnější použití repelentu, který deformaci terminálu nezpůsobuje. Další výhodou repelentu, v tomto případě Aversolu je časová nenáročnost, daná nenáročností provedení aplikace, a především potvrzená vyšší účinnost. Samozřejmě nevýhodou je ekonomické a ekologické hledisko. Použití mechanické ochrany – ovazů z ovčí vlny nebo chemické ochrany – repelentu Aversolu, každý z těchto odlišných způsobů ochrany má své výhody, nevýhody a samozřejmě se zdaleka nejedná o jediné metody ochrany proti okusu, které si vlastník lesa může vybrat.

## **7 Závěr**

Ochrana lesa, jako věda, se zabývá procesy probíhajícími v lesním ekosystému, které způsobují poškození a ztráty na užitcích, které les přináší. Praktická část ochrany lesa se mimo jiné zabývá ochrannými opatřeními proti působení zvěře. Zvěř působí škody na lesních porostech několika způsoby. Mezi významné škody patří škody způsobené okusem, které limitují odrůstání přirozeného zmlazení a umělé obnovy. Možností, jak ochránit sazenice proti okusu je mnoho. Mezi nejčastěji využívané patří chemická ochrana – ošetřování repelenty. Repelenty mohou být nahrazeny netradičním, spíše zastaralým způsobem ochrany – ovčí vlnou, v kterou lesníci nemají důvěru. Ovčí vlna, jako způsob ochrany neodrostlých jedlových kultur proti okusu, je hlavním tématem této práce. Hlavním cílem bylo zjistit její účinnost, časovou náročnost aplikace a množství potřebné pro ošetření sazenic. Zjištěné výsledky, další pozorované výhody a nevýhody použití ovčí vlny byly srovnávány s chemickým repelentem Aversolem. Bylo zjištěno, že ovčí vlna je účinným způsobem ochrany – snižuje okus, ale ve srovnání s Aversolem se jeví jako méně účinná. Jako ochrana neodrostlých jedlových kultur je Aversol účinnější. Účinnost ovčí vlny snižují především povětrnostní podmínky a déšť. Vlna tak sklouzne po terminálním výhonu níže nebo je zcela odfouknuta a sazenice není ochráněna. Vyšší účinnost má ovčí vlna u smrkových sazenic. Dále bylo zjištěno, že ovčí vlna je časově náročný způsob ochrany, ale ekonomicky výhodný – levný.

Ovčí vlna je tedy výhodná především z ekonomického a ekologického pohledu. Defektní vlnu nabízí chovatelé ovcí za odvoz. Ovčí vlna je přírodní materiál, který není zátěží pro životní prostředí a nemá toxické účinky – dopad na vodní prostředí a v něm žijící organismy. Díky této výhodě je vhodné ji využívat například v národních parcích. Důležitá je správně provedená aplikace, na vhodné dřeviny, mezi které patří hlavně jehličnany. U listnatých dřevin je ovčí vlna méně vhodným způsobem ochrany. Další výhodou je také, že pokud chceme aplikovat ovčí vlnu, nepotřebujeme osvědčení o odborné způsobilosti, jako v případě aplikace chemických repelentů. Nevýhodou je časová náročnost aplikace, možnost odfouknutí chomáče vlny vlivem větru, a v případě utažení a zaškrcení terminálu následná deformace a omezení vývoje terminálního pupenu. Ovčí vlnu je vhodné použít na ochranu jehličnatých kultur (nejlépe smrku) v národních parcích a u malých vlastníků lesů. Na těchto místech hraje roli ekologičnost ovčí vlny a její pořizovací cena. Neopomenutelným faktorem je také člověk, který bude vlnu aplikovat. Dá se předpokládat, že na zmíněných místech bude aplikace ovčí vlny kvalitně provedena a její nevýhody, tedy riziko odfouknutí vlny, minimalizovány pomocí kontrol a oprav ovazů.

Jak již bylo zmíněno, vlastník lesa má na výběr z velkého množství způsobů ochrany proti okusu. Pro zajištění co nejdokonalejší ochrany se doporučuje jednotlivé metody ochrany kombinovat. Dobrým příkladem u jedlových kultur je kombinace oplocenky a ovazů terminálů z ovčí vlny.

## **8 Doporučení pro praxi**

- Ovčí vlnu je vhodné použít na ochranu smrkových kultur (nevhodná je na ochranu listnatých kultur).
- Pro snadnější aplikaci je výhodnější použít vlnu přiměřeně znečištěnou s dlouhým vlasem.
- Omotání ovčí vlny okolo terminálního výhonu musí být dostatečně pevné, ale nesmí dojít k jejímu utažení, aby nezpůsobila deformaci.
- Vhodná je pravidelná kontrola ovazů – v případě odfouknutí ovčí vlny ze sazenice se chybějící vlna doplní.

## 9 Použitá literatura

- BERNACKA H., SWIECICKA N. & NAWORSKA N. Application of sheepwool in preventing damage caused by deer in young forest plantations. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*. 2015, vol. 14, no. 4, s. 5–14. ISSN 1644-0714.
- ČERMÁK P. & MRKVA R. Browsing damage to broadleaves in some national nature reserves (Czech republic) in 2000–2001. *Ekológia (Bratislava)*. 2003, vol. 22, no. 3, s. 132–141. ISSN 1337-947X.
- ČERMÁK P. & MRKVA R. Okus semenáčků v honitbě. *Lesnická práce*. 2003, no. 1, s. 40–41. ISSN 0322-9254.
- ČERMÁK P. & MRKVA R. Škody zvěří – neřešený eskalující problém. In PEŠKOVÁ V., HOLUŠA J. & LIŠKA J. (eds.). *Aktuální problémy ochrany lesa: Setkání lesníků tří generací. Zpravodaj ochrany lesa*. Strnady, Jíloviště: útvar Lesní ochranné služby, VÚLHM, 2007, s. 39–45. ISBN 978-80-02-01941-1.
- ČERNÝ Z. & NERUDA J. *Základy ochrany lesních kultur*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1997. 48 s. ISBN 80-7105-149-7.
- ČERVENÝ J., ŠŤASTNÝ K. & KOUBEK P. *Zvěř: Ottova encyklopedie*. 1. vyd. Praha: Ottovo nakladatelství, 2016. 399 s. ISBN 978-80-7451-521-7.
- ČSN 48 2115. *Sadební materiál lesních dřevin*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. 24 s.
- DUDDLES R. E. & EDGE W. D. *Understanding and controlling deer damage in young plantations*. Oregon State University: Woodland workbook Reforestation, 1999. 7 s.
- ENGESSER E. *Škody způsobované srnčí zvěří: okus a vytloukání*. 1. vyd. Praha: Grada, 2015. 111 s. ISBN 978-80-247-5479-6.
- GILL R. M. A. A Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 1. Deer. *Forestry: The journal of the Institute of Chartered Foresters*. 1992, vol. 65, no. 2, s. 145–169. ISSN 0015-752X.
- GILL R. M. A. & MORGAN G. The effects of varying deer density on natural regeneration in woodlands in lowland Britain. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. 2010, vol. 83, no. 1, s. 53–63. ISSN 0015752X.
- HANZAL V. a kol. *Myslivost I*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o., 2016. 387 s. ISBN 978-80-213-2637-8.
- HEUZE P., SCHNITZLER A. & KLEIN F. Is browsing the major factor of silver fir decline in the Vosges Mountains of France? *Forest Ecology and Management*. 2005, vol. 217, no. 2, s. 219–228. ISSN 0378-1127.
- HOFMEISTER Š., VACEK S., SIMON J. & MINX T. Struktura a vývoj přírodě blízkých porostů s jedlí bělokorou v genové základně Jánské Lázně v Krkonoších. In VACEK S. (ed.). *Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany: sborník referátů*. Praha: ČZU, 2006, s. 73–88. ISBN 80-213-1562-8.

- HORÁK F. a kol. *Chováme ovce*. 1. vyd. Praha: Ve spolupráci se Svazem chovatelů ovcí a koz v ČR vydalo Nakl. Brázda, 2012. 383 s. ISBN 978-80-209-0390-7.
- HORÁK F. a kol. *Chov ovcí*. 1. vyd. Praha: Brázda: Svaz chovatelů ovcí a koz, 1999. 156 s. ISBN 80-209-0284-8.
- HOTHORN T. & MÜLLER J. Large-scale reduction of ungulate browsing by managed sport hunting. *Forest Ecology and Management*. 2010, vol. 260, no. 9, s. 1416–1423. ISSN 0378-1127.
- HŮŠŤ J. *Efektivita ochrany kultur proti okusu pomocí mastné a suché ovčí vlny, Bakalářská práce*. Praha, 2017. 52 s.
- CHMELENSKÁ H. *Pachové ohradníky k ochraně plodin před škodami zvěří, Diplomová práce*. Zlín, 2014. 87 s.
- CHUMCHAL V. Netradiční ochrana mladých kultur. *Lesnická práce*. 1995, no. 9, s. 11. ISSN 0322-9254.
- JAKL M., VECKOVÁ E. & SZÁKOVÁ J. Repellents Preventing Hoofed Game Browsing Can Alter the Mobility of Nutrients in Soil. *Water, Air & Soil Pollution*. 2016, Vol. 227, no. 11, s. 1–11. ISSN 0049-6979.
- KAMLER J. Přikrmování spárkaté zvěře-pro a proti aneb Proč a jak stále chybujeme. *Svět myslivosti*. 2004, no. 10, s. 12–14. ISSN 1212-8422.
- KAŠTIER P., KONÔPKA J. & KONÔPKA B. Teoretické východiská a praktické opatrenia na harmonizáciu záujmov lesného hospodárstva a poľovníctva na Slovensku. *Lesnícky Časopis*. 2015, vol. 61, no. 2, s. 114–123. ISSN 0323-1046.
- KATEB E. H., BENABDELLAH B., AMMER CH. & MOSANDL R. Reforestation with native tree species using site preparation techniques for the restoration of woodlands degraded by air pollution in the Erzgebirge, Germany. *European Journal of Forest Research*. 2004, vol. 123, no. 2, s. 117–126. ISSN 16124669.
- KIMBALL B. A. & PERRY K. R. Evaluating new protein sources for development of a deer repellent product. *Crop protection*. 2009, vol. 28, no. 4, s. 364–366. ISSN 0261-2194.
- KOŠNÁŘ A., RAJNYŠOVÁ R. & ZÍKA T. Vliv rušných turistických tras na intenzitu využívání okolních ekosystémů spárkatou zvěří v regionu Modrava (NP Šumava). *Zprávy lesnického výzkumu*. 2012, vol. 57, no. 1, s. 33–39.
- LOJDA J. *Přemnožení spárkaté zvěře v ČR – analýza diskuze, Diplomová práce*. Brno, 2014. 76 s.
- MACDOUGALL A. S. Herbivory, hunting, and long-term vegetation change in degraded savanna. *Biological conservation*. 2008, vol. 141, no. 9, s. 2174–2183. ISSN 0006-3207.
- MALÍK V. & KARNET P. Letorosty a kůra lesních dřevin jako alternativní zdroj potravy pro spárkatou zvěř. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2009, vol. 54, no. 2, s. 134–139.
- MARŠÍKOVÁ J. *Ekonomické aspekty ochrany lesa proti zvěři, Diplomová práce*. Brno, 2011. 101 s.

- MILUNAS M. C., RHOADS A. F. & MASON J. R. Effectiveness of odour repellents for protecting ornamental shrubs from browsing by white-tailed deer. *Crop Protection (United Kingdom)*. 1994, vol. 13, no. 5, s. 393–397.
- MLČOUŠEK J. Přezimovací objekty v současné myslivecké praxi. *Svět myslivosti*. 2000, no. 5, s. 12–13. ISSN 1212-8422.
- NOLTE D. L. Efficacy of selected repellents to deter deer browsing on conifer seedlings. *International Biodeterioration and Biodegradation (United Kingdom)*. 1998, vol. 42, no. 2/3, s. 101–107.
- PALMER S. C. F. & TRUSCOTT A. M. Seasonal habitat use and browsing by deer in Caledonian pinewoods. *Forest Ecology and Management*. 2003, vol. 174, no. 1, s. 149–166. ISSN 0378-1127.
- PARTL E., SZINOVATZ V., REIMOSER F. & SCHWEIGER-ADLER J. Forest restoration and browsing impact by roe deer. *Forest Ecosystem Restoration, Forest Ecology and Management*. 2002, vol. 159, no. 1, s. 87–100. ISSN 0378-1127.
- PELLERIN M., SAÏD S., RICHARD E., HAMANN J-L., DUBOIS-COLI C. & HUM P. Impact of deer on temperate forest vegetation and woody debris as protection of forest regeneration against browsing. *Forest Ecology and Management*. 2010, vol. 260, no. 4, s. 429–437. ISSN 0378-1127.
- PRŮŠA E. *Pěstování lesů na typologických základech*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2001. 593 s. ISBN 80-86386-10-4.
- SCOTT D., WELCH D. & ELSTON D. A. Long-term effects of leader browsing by deer on the growth of Sitka spruce (*Picea sitchensis*). *Forestry: An International Journal of Forest Research*. 2009, vol. 82, no. 4, s. 387–401. ISSN 0015752X.
- SKOŘEPA H. Jedle bělokorá v našich lesích. *Živa*. 2006, no. 3, s. 108–110. ISSN 0044-4812.
- ŠVARC J. a kol. *Ochrana proti škodám působeným zvěří*. 1. vyd. Praha: SZN, 1981. 146 s.
- ŠVESTKA M., HOCHMUT R. & JANČAŘÍK V. *Praktické metody v ochraně lesa*. dot. 2. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 1998. 311 s. ISBN 80-902503-0-0.
- TUMA M. Škody působené zvěří. *Lesnická práce*. 2008, no. 10, příloha. ISSN 0322-9254.
- TUREK K., KAMLER J. & ČERMÁK P. Škody zvěří na lesních porostech Moravskoslezských Beskyd a vybrané ekologické faktory, které je ovlivňují. *Acta Musei Beskidensis*. 2010, no. 2, s. 173–181. ISSN 1803-960X.
- VALA Z. Hodnocení kvality prostředí pro spárkatou zvěř. In *Vzdělávací činnost v lesním hospodářství v roce 2016: Sborník příspěvků*. 1. vyd. Chrudim: Vodní zdroje EKOMONITOR spol. s.r.o., 2016, s. 191–202. ISBN 978-80-86832-96-8.
- VEJVODOVÁ A. *Biopásy: Informační materiál pro zemědělce*. 2. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2016. 16 s. ISBN 978-80-7434-302-5.



VÝROBCE AVENARIUS AGRO. Wels (Rakousko). *Přípravek na ochranu rostlin: Cervacol extra*. Etiketa výrobku.

VÝROBCE NERA AGRO, spol. s r.o. Neratovice. *Přípravek na ochranu rostlin: Morsuvin*. Etiketa výrobku.

VÝROBCE TORA, spol. s r.o. Spytihněv. *Přípravek na ochranu rostlin: Aversol*. Etiketa výrobku.

ZAHRADNÍK P. Ruční a zádové mechanizační prostředky v ochraně lesa. *Lesnická práce*. 2012, no. 10, příloha. ISSN 0322-9254.

ZAHRADNÍK P. & ZAHRADNÍKOVÁ M. Přípravky na ochranu lesa v roce 2013. In KNÍŽEK M. & MODLINGER R. (eds.). *Škodliví činitelé v lesích Česka 2012/2013: sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Zpravodaj ochrany lesa*. Strnady, Jíloviště: útvar Lesní ochranné služby, VÚLHM, 2013, s. 33–38. ISBN 978-80-7417-062-1.

ZAHRADNÍKOVÁ M. & ZAHRADNÍK P. *Metodická příručka integrované ochrany rostlin – lesní porosty*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2016. 160 s. ISBN 978-80-7458-081-9.

*Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2016*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2017. 128 s. ISBN 978-80-7434-389-6.

## 9.1 Seznam internetových zdrojů

CISLEROVÁ E. Škody působené zvěří. *Lesnická práce* [online]. 2001, no. 12 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z WWW: <[http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2001/2001\\_skody.pdf](http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2001/2001_skody.pdf)>.

ČERMÁK P. & MRKVA R. Management zvěře a jeho vliv na vývoj lesa v NPR Šerák-Keprník. *ResearchGate* [online]. [2005] [cit. 2018-02-19]. Dostupné z WWW: <[https://www.researchgate.net/profile/Petr\\_Cermak4/publication/267240128\\_Monitoring\\_vlivu\\_zvere\\_-\\_NPR\\_Serak-Keprnik\\_1\\_Management\\_zvere\\_a\\_jeho\\_vliv\\_na\\_vyvoj\\_lesa\\_v\\_NPR\\_Serak-Keprnik/links/54c24bfb0cf256ed5a8c95cf/Monitoring-vlivu-zvere-NPR-Serak-Keprnik-1-Management-zvere-a-jeho-vliv-na-vyvoj-lesa-v-NPR-Serak-Keprnik.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Petr_Cermak4/publication/267240128_Monitoring_vlivu_zvere_-_NPR_Serak-Keprnik_1_Management_zvere_a_jeho_vliv_na_vyvoj_lesa_v_NPR_Serak-Keprnik/links/54c24bfb0cf256ed5a8c95cf/Monitoring-vlivu-zvere-NPR-Serak-Keprnik-1-Management-zvere-a-jeho-vliv-na-vyvoj-lesa-v-NPR-Serak-Keprnik.pdf)>.

ČERMÁK P. & MRKVA R. Management zvěře a jeho vliv na vývoj lesa v PR Bučina pod Františkovou myslivnou. *ResearchGate* [online]. [2006] [cit. 2018-02-21]. Dostupné z WWW: <[https://www.researchgate.net/profile/Petr\\_Cermak4/publication/268355459\\_Monitoring\\_vlivu\\_zvere\\_-\\_PR\\_Bucina\\_pod\\_Frantiskovou\\_myslivnou\\_1\\_Management\\_zvere\\_a\\_jeho\\_vliv\\_na\\_vyvoj\\_lesa\\_v\\_PR\\_Bucina\\_pod\\_Frantiskovou\\_myslivnou/links/54c24bf90cf219bbe4e67c8f/Monitoring-vlivu-zvere-PR-Bucina-pod-Frantiskovou-myslivnou-1-Management-zvere-a-jeho-vliv-na-vyvoj-lesa-v-PR-Bucina-pod-Frantiskovou-myslivnou.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Petr_Cermak4/publication/268355459_Monitoring_vlivu_zvere_-_PR_Bucina_pod_Frantiskovou_myslivnou_1_Management_zvere_a_jeho_vliv_na_vyvoj_lesa_v_PR_Bucina_pod_Frantiskovou_myslivnou/links/54c24bf90cf219bbe4e67c8f/Monitoring-vlivu-zvere-PR-Bucina-pod-Frantiskovou-myslivnou-1-Management-zvere-a-jeho-vliv-na-vyvoj-lesa-v-PR-Bucina-pod-Frantiskovou-myslivnou.pdf)>.

Česká geologická služba. Půdní mapa 1 : 50 000 [online]. Česká geologická služba Praha, 2018 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z WWW:< <https://mapy.geology.cz/pudy/>>.

Česko. Ministerstvo zemědělství. Vyhláška č. 101 ze dne 28. března 1996, kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní strážce. In *Sbírka zákonů České republiky*. 1996, částka 33, s. 1124–1127. Dostupné také z WWW: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1996-101>>.

Česko. Vláda. Zákon č. 199 ze dne 2. května 2012, kterým se mění zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství), ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2012, částka 68, s. 2761–2777. Dostupné také z WWW: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-199>>.

Česko. Vláda. Zákon č. 289 ze dne 3. listopadu 1995 o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). In *Sbírka zákonů České republiky*. 1995, částka 76, s. 3946–3967. Dostupné také z WWW: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289>>.

EL HANI A. & CONOVER M. R. Comparative Analysis of Deer Repellents. In *National Wildlife Research Center Repellents Conference 1995* [online]. University of Nebraska-Lincoln, 1995 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z WWW: <<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=nwrcrepellants>>.

JURÁSEK A. Zásady pro použití plastových chráničů sadebního materiálu při zalesňování. *VÚLHM-Výzkumná stanice Opočno* [online]. [2003] [cit. 2018-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://vulhm.opocno.cz/on-line/ju030518.html>>.

Národní geoportál INSPIRE. *Prohlížení: zjištění zeměpisných souřadnic na mapě* [online]. Praha: Národní geoportál INSPIRE, 2010 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z WWW: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>.

SOUKUP F. *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw.: Fr.) Fr. (s. l.): pevník krvavějící. *Lesnická práce* [online]. 2008, no. 3 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z WWW: <[http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2008/2008\\_pevnik.pdf](http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2008/2008_pevnik.pdf)>. ISSN: 0322-9254.

ÚHÚL. *Oblastní plán rozvoje lesů – OPRL PLO 18* [online]. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Jablonec nad Nisou, 2001 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z WWW: <[http://www.uhul.cz/images/ke\\_stazeni/oprl\\_oblasti/OPRL-LO18-Severoceska\\_piskovcova\\_plosina\\_a\\_Cesky\\_raj.pdf](http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO18-Severoceska_piskovcova_plosina_a_Cesky_raj.pdf)>.

ÚHÚL. *Oblastní plán rozvoje lesů – OPRL PLO 23* [online]. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Hradec Králové, 1998 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z WWW: <[http://www.uhul.cz/images/ke\\_stazeni/oprl\\_oblasti/OPRL-LO23-Podkrkonosi.pdf](http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO23-Podkrkonosi.pdf)>.

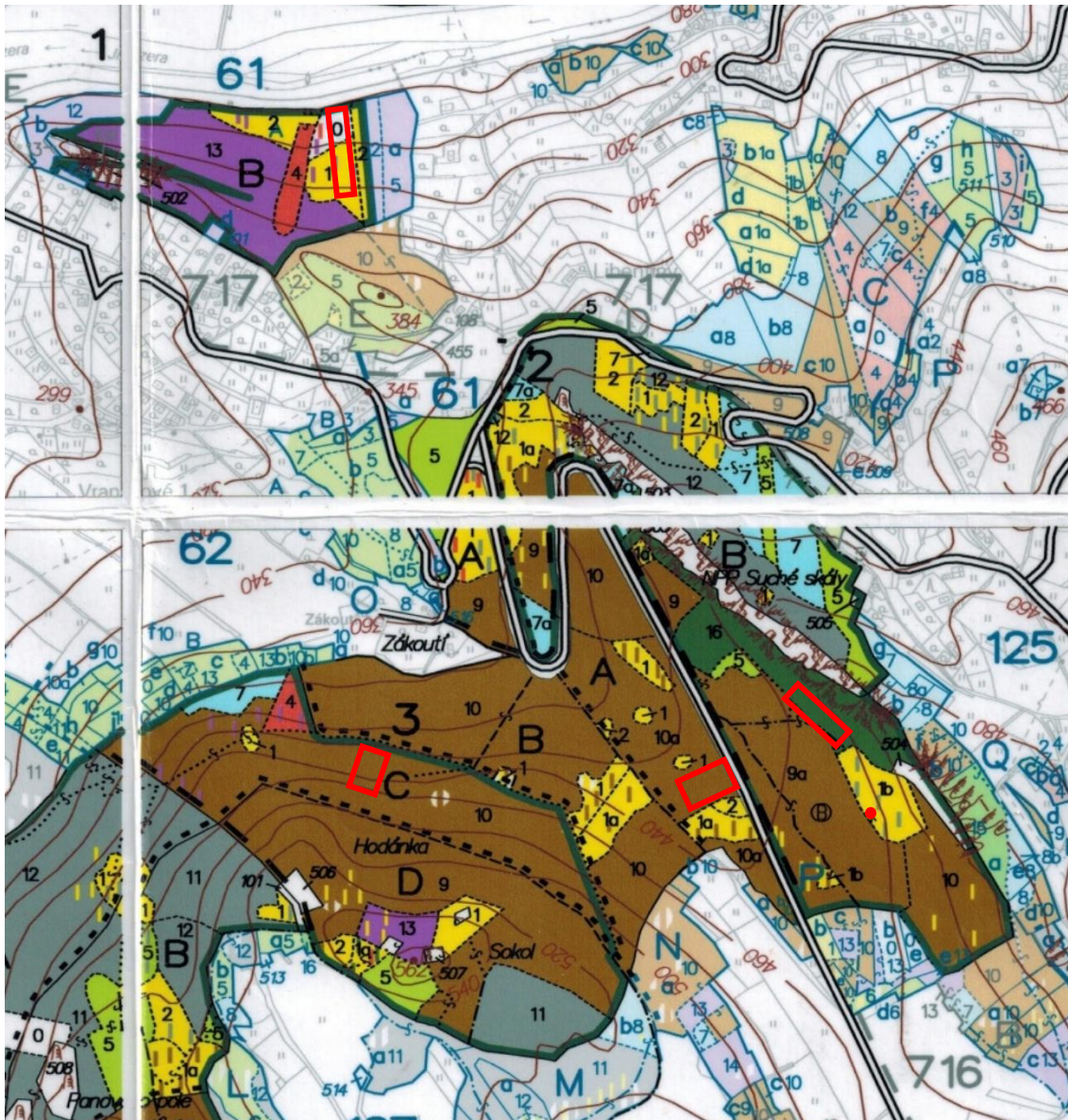
ÚHÚL. *Prohlížení map: Oblastní plány rozvoje lesů* [online]. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, 2018 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z WWW:<<http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyOprl.html>>.

WARD J. F. & STEPHENS G. R. Protection of tree seedlings from deer browsing. In *10th Central Rardwood Forest Conference* [online]. 1995 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z WWW: <[https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr\\_ne197/gtr\\_ne197\\_507.pdf](https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_ne197/gtr_ne197_507.pdf)>.

## **Seznam příloh**

Příloha 1: Ošetřované plochy vyznačené v porostní mapě LHC Malá Skála (LHP 2013) ..... 60

## 10 Přílohy



Příloha 1: Ošetřované plochy vyznačené v porostní mapě LHC Malá Skála (LHP 2013)