

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra pěstování lesů



Praktické aspekty výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu

Bakalářská práce

Autor: Vít Fišer, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Martin Baláš, Ph.D.

2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vít Fišer, DiS.

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Praktické aspekty výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu

Název anglicky

Practical aspects of the production and planting of bare-rooted and containerised planting stock

Cíle práce

Zhodnotit praktické aspekty výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu vybraných druhů hospodářsky významných dřevin. Založit výsadbový experiment, jehož hlavním cílem bude zhodnotit poškozování prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu černou zvěří.

Metodika

Vypracujte stručný literární rozbor na téma:

- výroby (pěstování, manipulace, uskladnění, distribuce) vybraných druhů hospodářských dřevin, ve kterém se zaměřte na porovnání kladů a záporů při výrobě prostokořenných a obalovaných sazenic v malých a středních školkařských provozech.
- možných technologií výsadby prostokořenných a obalovaných sazenic
- škod způsobovaných černou zvěří na výsadbách prostokořenných a obalovaných sazenic.

Během podzimu 2017 založte výsadbový experiment s použitím vybrané významné hospodářské dřeviny za účelem zhodnocení míry poškozování prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu černou zvěří v předpokládaném rozsahu 300 ks sazenic na variantu. Ve výsledkové části uveďte předběžné výsledky.

Harmonogram

- odevzdání metodické části a alespoň rámcově zpracovaného literárního rozboru: do konce roku 2017
- odevzdání výsledkové a diskusní části v pracovní verzi: do konce února 2018
- odevzdání kompletní práce v pracovní verzi: do konce března 2018
- odevzdání finální verze práce: dle oficiálního termínu (cca polovina dubna 2018)

Doporučený rozsah práce

Alespoň cca 30 stran + přílohy podle potřeby

Klíčová slova

prostokořený sadební materiál, obalovaný sadební materiál, motorový jamkovač, škody černou zvěří

Doporučené zdroje informací

- BALÁŠ M., KUNEŠ I., NÁROVCOVÁ J. (2016): Zkušenosti s použitím přenosného motorového jamkovače při zakládání lesa. Zprávy lesnického výzkumu, 61: 4: 262–270.
- BARRIOS-GARCIA M. N., BALLARI S. A. (2012): Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions*, 14: 11: 2283–2300.
- DUŠEK V. (1997). Lesní školkařství. Matice lesnická, Písek, 140 s.
- VAN DEN DREISSCHE R. (1969): Forest Nursery Handbook. Research Notes No. 48. British Columbia Forest Service, Victoria, British Columbia, Canada, 44 s.
- WARKENTIN B. P. (1984): Physical Properties of Forest-Nursery Soils: Relation to Seedling Growth. In: Duryea M. L., Landis T. D. (eds.): Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers for Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, Hague/Boston/Lancaster, s. 53–61.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Martin Baláš, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 4. 10. 2017

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 08. 04. 2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Praktické aspekty výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu vypracoval samostatně pod vedením Ing. Martina Baláše, Ph.D., a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Plzni dne

Podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Martinu Balášovi, Ph.D. za rady, připomínky a vstřícný přístup při vedení mé bakalářské práce.

Abstrakt

Praktické aspekty výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu

Vít Fišer, DiS.

Práce byla zaměřena na zhodnocení praktických aspektů výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu hospodářsky významných dřevin. Dalším cílem bylo založit výsadbový experiment, jehož hlavním úkolem bylo zhodnotit poškození prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu černou zvěří.

V první části práce byla shrnuta problematika výroby obou typů sadebního materiálu, od pěstování, manipulace, uskladnění až po distribuci. Dále byly popsány některé technologie výsadby prostokořenných a obalovaných sazenic. Práce též rozebírá škody způsobené černou zvěří. V další části práce byl na podzim 2018 založen výsadbový experiment, konkrétně byly vysázeny tři zkusné plochy každá o rozměru 8 arů. Jako hlavní dřevina pro pokus byl zvolen dub zimní. V každé variantě bylo použito 50 % obalovaného a 50 % prostokořenného sadebního materiálu. Zkusné plochy byly pravidelně monitorovány na škody černou zvěří.

U jednotlivých zkusných ploch byly zaznamenány jen statisticky nevýznamné rozdíly v množství škod způsobených černou zvěří na obalovaných i prostokořenných sazenicích.

Zatímco nároky na pěstování obalovaného a prostokořenného sadebního materiálu ve školkařských provozech se výrazně liší, u výsadeb v kulturách pokus neprokázal žádné rozdíly ve škodách způsobených černou zvěří. Vzhledem k faktu že se jedná o pokus založený za účelem dlouhodobého monitoringu jde o první část výsledků výzkumu.

Klíčová slova: prostokořenný sadební materiál, obalovaný sadební materiál, škody černou zvěří

Abstract

Practical aspects of production and planting of bare-rooted and containerised planting stock

Vít Fišer, DiS.

The thesis was focused on evaluation of practical aspects of production and planting bare-rooted and containerised planting stock of economically significant trees. Next aim was to start a planting experiment whose main task was to evaluate the damage of bare-rooted and containerised planting stock by wild boar.

In the first part of the thesis there was summarized the issue of producing both types of planting material, from cultivation, manipulation, storage to distribution. Furthermore, some technologies of outplanting bare-rooted and containerised plants were analyzed. The thesis also analyzing the damages caused by wild boar. In the next part of thesis the outplanting experiment was started in autumn 2018, specifically three sample plots – each size eight ar - were planted. White oak was selected as the main tree for this experiment. In each variant 50 % containerised and 50 % of bare-rooted planting stock was used. Sample plots were periodically monitored for wild boar damages.

There were noticed only statistically insignificant differences between damages caused by wild boar on containerised and bare-rooted plants on individual sample plots. While the requirements for planting containerised and bare-rooted planting stock at forest nurseries are significantly different, in outplanting the experiment did not approve any differences in the damages caused by wild boar. Because of the fact that this experiment is based on long term monitoring, this is the first part of research results.

Key word: bare-rooted planting stock, containerised planting stock, wild boar damages

Obsah

1	Úvod do problematiky.....	11
2	Cíl práce.....	12
3	Teoretická část	12
3.1	Školkařská činnost v ČR	12
3.2	Výroba prostokořenných sazenic	13
3.2.1	Příprava půdy a hnojení	13
3.2.2	Síje v lesních školkách	14
3.2.3	Podřezávání sazenic	16
3.2.4	Školkování sazenic.....	16
3.2.5	Likvidace plevelů a kypření	17
3.2.6	Zavlažování.....	18
3.2.7	Vyzvedávání sazenic.....	19
3.3	Výroba obalovaných sazenic	21
3.3.1	Příprava půdy a hnojení	21
3.3.2	Výsev v lesních školkách.....	22
3.3.3	Pěstování obalovaných semenáčků a sazenic.....	23
3.3.4	Likvidace plevelů	23
3.3.5	Zavlažování.....	23
3.3.6	Vyzvedávání sazenic.....	24
3.4	Uskladnění sadebního materiálu	24
3.5	Technologie výsadby	26
3.5.1	Ruční výsadba.....	26
3.6	Škody černou zvěří	27
4	Výsadbový experiment.....	30
4.1	Metodika	30
4.2	Založení pokusu.....	30
4.2.1	Výběr lokalit	30
4.2.2	Použitý sadební materiál.....	31
4.2.3	Výsadba	31
4.2.4	Charakteristika jednotlivých zkusných ploch	31

4.3	Monitoring zkusných ploch	32
5	Výsledky a diskuze.....	33
5.1	Porovnání výroby a praktické poznatky	33
5.1.1	Příprava půdy	33
5.1.2	Síje	33
5.1.3	Pěstování.....	34
5.1.4	Likvidace plevelů	34
5.1.5	Vyzvedávání sadebního materiálu	34
5.1.6	Uskladnění a přeprava sadebního materiálu	35
5.1.7	Výsadba	35
5.2	Monitoring zkusných ploch	36
5.3	Předběžné výsledky.....	39
6	Závěr.....	42
7	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	43
8	Seznam příloh.....	45

Seznam tabulek, obrázků, grafů:

Tabulka č. 1: Nárůst odstřelu prasete divokého.....	28
Tabulka č. 2: Monitoring zkusné plochy č. 1.....	36
Tabulka č. 3: Monitoring zkusné plochy č. 2.....	37
Tabulka č. 4: Monitoring zkusné plochy č. 3.....	37
Tabulka č. 5: Mortalita jednotlivých druhů sadebního materiálu na jednotlivých zkusných plochách.....	38
Obr. 1: Podíl poškozených prostokořenných a obalovaných sazenic	39
Obr. 2: Zkusná plocha č. 1 podíly nezdaru.....	40
Obr. 3: Zkusná plocha č. 2 podíly nezdaru.....	41
Obr. 4: Zkusná plocha č. 3 podíly nezdaru.....	41

1 Úvod do problematiky

Kvalitní sadební materiál je jedním ze zásadních požadavků při úspěšné obnově lesních porostů. Tento fakt je v lesním hospodářství známý celá desetiletí a školkařské provozy v České republice jsou schopny produkovat standardizovaný sadební materiál v požadovaném množství. To ale platí především pro prostokořennou sadbu, která se ještě v roce 2012 používala k zalesnění cca 90 % ploch určených k obnově lesa. V posledních letech však výrazně stoupá podíl krytokořenného sadebního materiálu. Tento trend má několik různých důvodů. Jedním z nich je stále větší absence jarních srážek a následně výrazná letní sucha, která způsobují značný nezdar zalesnění, a to především u prostokořenné sadby. Dalším důvodem je například možnost prodloužení výsadbových termínů nebo přesunutí zalesnění z jarního na podzimní termín, což u některých druhů dřevin (zejména jehličnatých) není v prostokořenné sadbě možné. Prostokořenná sadba není pro lesníky ničím novým, avšak množství, které chtějí někteří vlastníci lesů používat, už novým faktorem je. Těmto novým faktorům se postupně musejí přizpůsobit jednotlivé školkařské provozy, ale i lidé zabývající se pěstební činností, jelikož tyto obory na sebe přímo navazují.

Málokterou činnost v lesním hospodářství je možné přenastavit za několik měsíců jako u některých jiných oborů a obdobně je to i u školkařských provozů, kde každá změna přináší výsledky spíše v řádech několika let. Také u obnovy lesa nevidíme výsledky okamžitě, a i když pozorování lesníků potvrzuje výhodnost používání obalovaného sadebního materiálu, nemusí tomu tak být vždy. Jedním z témat k podrobnějšímu výzkumu jsou například zvýšené škody černou zvěří na obalované sadbě, které jsou v praxi nezdědky pozorovány. Cílem praktické části této bakalářské práce proto je zhodnotit míru poškození obalované sadby černou zvěří.

Tuto práci jsem zpracoval z pozice vedoucího lesní školky a lesního u Městských lesů Plzeň. Měla by být porovnáním kladů a záporů jednotlivých postupů školkařských i pěstebních. Do práce jsem vkládal i praktické poznatky u jednotlivých úkonů. Dále jsem se věnoval škodám černou zvěří, se kterými se na nových kulturách pravidelně setkávám.

2 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnotit praktické aspekty výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu vybraných druhů hospodářsky významných dřevin. V první části práce je cílem shrnout a porovnat práce, které provázejí výrobu obou typů sadebního materiálu, a to od jeho zasetí až do vysazení, a porovnat rozdílnosti v tomto procesu. Dalším cílem je založení výsadbového experimentu, jehož hlavním cílem je zhodnocení poškozování prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu černou zvěří. Účelem tohoto experimentu je potvrdit či vyvrátit hypotézu o upřednostňování obalované sadby při vyrývání sazenic černou zvěří.

3 Teoretická část

3.1 Školkařská činnost v ČR

Ústav pro hospodářskou úpravu lesa Brandýs nad Labem vydává každoročně informace o nakládání s reprodukčním materiálem v ČR. Z těch vyplývá, že školkařskou činností v roce 2018 se zabývalo 311 školkařských provozoven o celkové produkční ploše 1495,05 ha. Množství rozpěstovaného sadebního materiálu ve věku do dvou let k 1. 1. 2018 bylo 322 860 281 ks. V roce 2018 bylo uvedeno do oběhu 133 772 021 ks sazenic.

UHUL ve zprávě o reprodukčním materiálu dále uvádí orientační roční spotřebu sazenic 141 mil. ks. Tuto produkci jsou školky v ČR schopny zajistit (www.uhul.cz).

3.2 Výroba prostokořenných sazenic

3.2.1 Příprava půdy a hnojení

Příprava půdy je prvním školkařským úkonem na cestě k vypěstování kvalitního sadebního materiálu. Technologie přípravy půdy pro borovici lesní (*Pinus silvestris*) a dub zimní (*Quercus petraea*) se neliší. Jediným rozdílem je požadované pH půdy či substrátů, kdy se obecně uvádí pH 4,0–5,5 pro pěstování jehličnatých sazenic a pH 5,0–6,5 pro pěstování listnatých sazenic (Poleno, Vacek a kol. 2009).

Největší množství semenáčků je pěstováno sítí do volné půdy, ve které se následně odehrávají i další úkony, jako je podřezávání a školkování. Z tohoto faktu plyne, že školkař potřebuje kvalitně připravit často i několika hektarové plochy polí (záhonů) pro jednotlivé úkony. V ideálním případě, kdy je na školce dostatek prostoru, se pole po vyzvednutí sazenic nechává takzvaně odpočinout, to znamená, že pole, nebo alespoň jeho polovinu, po celý rok vyřadíme ze školkařské produkce. V tomto případě máme celý rok prostor pro práci s půdou, což nám přináší možnost významného zlepšení půdních podmínek.

Prvním krokem při přípravě půdy je orba. Orbou zajistíme protočení vrchní a spodní části ornice a zajistíme tak prokypření ornice, zachování vláhy a také likvidaci plevelů. K orbě používáme klasickou zemědělskou techniku, jako je traktor a pluh. Hloubka orby je obvykle do 30 cm (Bezecný a kol. 1981), (Poleno 1994).

Dalším krokem je vláčení, což je proces rozbití velkých hrud po orbě a urovnání celého pole. Na tuto činnost jsou většinou používány nesené brány různých typů. Další postup je u jednotlivých školek často odlišný a závisí především na typu vybavení, jímž školky disponují. V dřívějších dobách často používané smyky a válce jsou na mnoha školkách vynechány a přechází se rovnou na úpravu pomocí víceúčelových kultivátorů a fréz, které můžeme použít k přípravě jednotlivých záhonů nebo celých polí před setím zeleného hnojení.

Hnojení je nedílnou součástí přípravy půdy. U přípravy volných ploch můžeme použít organická hnojiva, organicko-minerální hnojiva a průmyslová hnojiva.

Organická hnojiva dodávají půdě organické látky především rostlinného původu. Klasickým způsobem je zelené hnojení, kterým dodáváme půdě dusík díky rostlinám

schopným ho vázat a napřímo předat do půdy (vikvovité). Zelené hnojení provádíme sítí různých směsí rostlin, jež následně zaoráme do půdy, čímž zlepšíme nejen chemické vlastnosti, ale i provzdušníme půdu pomocí rostlinné hmoty. Zelené hnojení je velice efektivní způsob zlepšení vlastností půdy, a pokud má školka dostatek času na přípravu půdy, lze jej opakovat 2–3 za rok. Další organické hnojivo je chlévský hnůj, který se do půdy zaorává a může být kvalitním přísunem živin. Jeho nevýhodou je možné zatažení semen plevelů na školkařské plochy.

Organicko-minerálním hnojivem jsou komposty, jejichž příprava v potřebném množství je poměrně náročná.

Průmyslová hnojiva dělíme podle druhu aplikace na tuhá (granule, prášky, drtě) a kapalná. Tuhá hnojiva aplikujeme do půdy nebo substrátu již při jeho přípravě, nebo rozhazováním k již vzrostlým semenáčkům či sazenicím. Aplikace většinou probíhá v jarním období, protože dnešní hnojiva, určená pro lesní školkařství, jsou zpravidla v pomalu rozpustné formě a požadované látky dodávají až několik měsíců. Z těchto důvodů je nevhodné aplikovat hlavně dusíkatá hnojiva v pozdějších letních nebo podzimních měsících, protože sazenice nemají dostatek času na vyžrání a zdřevnatění, což může mít fatální následky při příchodu mrazů. Kapalná hnojiva aplikujeme takzvaně na list, a to pomocí závlah či traktorových postřikovačů. U kapalných hnojiv je nutné mít vždy možnost kvalitní regulace postřiku kvůli přesnému dodržení hektarových dávek. Postřik na list je velice efektivní způsob hnojení a dají se díky němu přesně dodat látky, které sazenice potřebují v jednotlivých ročních obdobích. Jednou z mála nevýhod může být omezená možnost venkovní aplikace při dlouhodobě deštivém počasí (Poleno, Vacek a kol. 2009).

3.2.2 Síje v lesních školkách

Síje je soubor činností, kdy se zapravují semena do volné půdy nebo do předem připravených substrátů (Poleno 1995). U různých dřevin se liší především roční období vhodné k setí. Při dnešních technologiích jsme však schopni většinu dřevin vysévat v jarním období.

Síje do volné půdy

Tento typ síje je stále nejpoužívanějším způsobem výsevu borovice lesní a dubu letního i zimního v lesních školkách. Většina provozů k němu používá kombinované secí stroje (sečky) nesené traktorem, u kterých je velice výhodná možnost nastavení secího ústrojí k výsevu malých i velkých semen, např. borovice a dub. U všech dřevin je nutné znát výsevovou dávku, která určuje hustotu výsevu, na které je závislá budoucí kvalita semenáčků. Hustota výsevu také výrazně ovlivňuje množství budoucí péče při likvidaci plevelů. Taktéž u všech dřevin se doporučuje moření osiva proti houbovým a živočišným škůdcům.

Výsev borovice lesní (*Pinus silvestris*) do volné půdy se provádí vždy v jarním období. Výsev se provádí do řádků či proužků, které jsou na záhonu po pěti nebo sedmi podle šíře záhonu. V dnešní době začíná převažovat pětiřádková technologie o širší záhonu 100 cm. Hlavním důvodem ústupu dříve klasické sedmiřádkové technologie je horší cenová dostupnost školkařských strojů a nutnost upravování klasických traktorů na širší rozteč náprav. Další možností výsevu borovice je takzvaná plnosíje, kdy oséváme celou plochu připraveného záhonu. Tato technologie je však velice náročná v případě velkého zaplevelení, protože většinu likvidace plevelů musíme provést ručně. Výsevová dávka borovice lesní na 1 bm záhonu o pěti proužcích je 5–7,5 g (Dušek 1997).

Jak již bylo výše řečeno, k síji používáme kombinované sečky, které mají možnost nastavitelného dávkování. Po zasetí osiva následuje jeho zasypání. Jako zásypku můžeme použít například křemičitý písek, rašelinu a piliny. Zásypka pomáhá regulovat teplotu a vlhkost vysetých semen. Jako ideální pro borovici se jeví křemičitý písek. Je nutné, aby zásypka neobsahovala semena plevelů. Výšku zasypání určujeme podle velikosti semen a je nutné, aby byla na celém záhonu stejná. Zasypání provádíme nejčastěji pomocí tažených zasypávačů, které zároveň táhnou válec na zhutnění horní vrstvy zásypky.

U dubu letního i zimního se technologie postupu setí, v porovnání s borovicí téměř neliší. Hlavním rozdílem je termín výsevu, přičemž dubové síje provádíme hlavně na podzim po sběru žaludů, i když dnešní možnosti uskladnění a stratifikace umožňují

jarní výsev i u osiva s vysokým obsahem vody. Dalším rozdílem je samozřejmě množství výsevné dávky, kdy je uváděno 400–650 g na bm záhonu o pěti prouzcích. Také výška zasypání je výrazně větší, a to nejen pro velikost semene, ale také proto, že slouží jako ochrana před zimním počasím. Nevýhodou podzimních sítí je vyšší riziko škod před vyklíčením způsobených například hlodavci.

3.2.3 Podřezávání sazenic

Podřezávání sazenic je jeden ze způsobů úpravy kořenového systému. Tento způsob používáme převážně u dřevin s křovitým kořenovým systémem, jako je dub či borovice. Účelem úpravy podřezáváním je zhuštění kořenového systému. Existují dva druhy podřezávání a to vertikální a horizontální.

Horizontální podřezávání provádíme nejčastěji podřezávacím nožem, neseným za traktorem, takzvaným podřezávačem. Podřezávač musí mít nastavitelnou hloubku, ve které kořeny seřízneme. Je žádoucí, aby podřezávací nůž byl co nejtenčí a dobře naostřený. Hloubku podříznutí volíme podle typu dřeviny a druhu sadebního materiálu, který upravujeme. Podřezávání se běžně používá u sazenic distribuovaných jako dvouleté (dub, borovice), dále u sazenic, které potřebujeme předržet na záhonech do dalšího roku, u sazenic pěstovaných jako 4–6 leté a u poloodrostků. Nejčastěji podřezáváme semenáčky borovice lesní, a to v červnu ve druhém roce pěstování. Hloubka podříznutí je u borovice 6–8 cm. U dubů podřezáváme v prvním roce v hloubce 5–8 cm, ve druhém roce 10–15 cm.

Vertikální podřezávání provádíme většinou pomocí diskových nožů, které zajišťují boční seříznutí kořenů. Tento způsob úpravy kořenů je méně častý.

3.2.4 Školkování sazenic

Školkování znamená přesazení semenáčků do minerální půdy. Účelem školkování je zajistit u sazenic kompaktní a nedeformovaný kořenový systém s adekvátní tloušťkou kořenového krčku a výškou nadzemní části. Školkování je na rozdíl od podřezávání možné provádět u všech druhů v Čechách běžně pěstovaných sazenic. Nejlepším termínem pro školkování je jaro, ale lze provádět i letní školkování, pokud máme k dispozici závlahu, a u některých druhů též podzimní školkování, například u buku a modřínu. Školkování lze provést ručně, ale v současnosti se spíše provádí pomocí mechanizace (Bezecný a kol. 1981).

Při školkování musíme dodržovat několik důležitých zásad. Než začneme školkovat je třeba semenáčky důkladně roztřídit, vyřadit nekvalitní jedince, vhodným jedincům upravit kořenový systém a rozdělit je podle výšky nadzemní části. Školkuje se do kvalitně připravené půdy. Po celou dobu procesu je třeba u semenáčků hlídat, aby nedocházelo k osychání kořenového systému, zakrývat je před přímým slunečním svitem a větrem.

K mechanizovanému školkování používáme školkovací stroje, u kterých je ruční práce omezena na vkládání sazenic do podávacího ústrojí. Ostatní činnosti, jako je vyoraní rýhy, zasazení semenáčku, zahrnutí a umáčknutí země, zajišťuje školkovací stroj tažený traktorem. Školkovací stroje rozlišujeme podle množství řádků, které jsou schopny zasadit, na jedno nebo víceřádkové a celozáhonové (Poleno, Vacek a kol. 2009). Další možností je polomechanizované školkování, kdy brázdu připravuje brázdovací pluh a semenáčky se do ní vkládají ručně. Poslední možností je ruční školkování pomocí školkovacích prken a sazečů, kdy rám z prken slouží jako šablona, do které se pomocí sazeče zasadí semenáčky.

3.2.5 Likvidace plevelů a kypření

Nedílnou součástí péče o sazenice je potlačování a likvidace plevelů, které mohou omezovat růst sazenic, odebírat sazenicím živiny a omezovat příjem vláhy (Poleno 1995). Likvidaci (hubení) plevelů rozdělujeme na mechanické a chemické.

Mechanické hubení plevelů (pletí) můžeme dále rozdělit na ruční a mechanizované. K mechanické likvidaci používáme různé druhy pleček, které jsou taženy pomocí traktoru. Typickým druhem pleček jsou plecí stroje, které používají systém pružin, které se pohybují v jednotlivých rádcích, kypří půdu a zároveň vytahují plevel, jež následně zasychá. Tyto stroje mají boční kola s nastavitelnou výškou, která určuje hloubku kypřené země. Plečky jsou poháněny pomocí hydrauliky traktoru (www.egedal.dk). Nevýhodou mechanických pleček je omezení použití na proužkové síje, nebo školkované sazenice v řádkách. Není tedy možné je použít v plnosíjích. Ruční pletí patří mezi velice náročnou činnost z pohledu času a nároků na dostatek personálu. Ve školkařství má však své místo i přes snahu jej v maximální míře omezit. Ruční pletí používáme především v plnosíjích, kde nelze aplikovat totální herbicidy ani mechanizované prostředky. Dále se používá v silně

zaplevelených porostech, které též zamezují použití ostatních způsobů. Ruční pletí můžeme rozdělit na pouhé vytrhávání plevelů nebo na pletí a kypření zároveň, to zajistíme okopáváním pomocí motyk.

Jak již bylo uvedeno výše, součástí likvidace plevelů je kypření půdy, které napomáhá nejen hubení plevelů, ale také výrazně zlepšuje podmínky pro růst sazenic, a to provzdušněním horní vrstvy půdy, a tím také udržením půdní vlhkosti díky přerušení kapilárního zdvihu.

Další možností boje s plevely je použití chemických přípravků. Pro hubení plevelů používáme přípravky zvané herbicidy, které dále dělíme na selektivní a totální. Totální herbicidy používáme při aplikaci meziřádkové, tak aby nezasáhly, a tím nepoškodily sazenice. Selektivní herbicidy můžeme aplikovat celoplošně, protože působí jen na určité spektrum rostlin, například pouze na jednoděložné druhy. Chemické přípravky aplikujeme pomocí postřikovačů nesených traktorem, ručních postřikovačů nebo pomocí závlahového systému.

3.2.6 Zavlažování

Umělé zavlažování v lesních školkách v případě pěstování prostokořenného sadebního materiálu není podmínkou, avšak srážkové poměry posledních let, které byly pro školkařskou produkci velice nepříznivé, ukazují možnost uměle zavlažovat jako nespornou výhodu.

Základním faktorem pro možnost zavlažování je samotný zdroj vody. Zdroje vody můžeme rozdělit do čtyř typů.

Dešťová voda, která je i přirozenou součástí zavlažování školek. V případě jejího využití pro umělé závlahy je nutné vybudování zásobníků na její kumulaci, ze kterých následně čerpáme vodu při zalévání. Problémem tohoto zdroje je jeho nestálost, což zpravidla vyžaduje kombinaci s dalším zdrojem.

Vodovod může být variantou pro zalévání menších ploch, pokud je dostupný v místě školky. Nevýhodou jsou vysoké náklady při platbě za vodné.

Povrchová voda (potoky, řeky, rybníky) je vhodná varianta pro rozsáhlé zavlažování při velké spotřebě vody. Povrchová voda vyžaduje kvalitní filtraci u závlahového systému.

Studny a vrty jsou dalším vhodným způsobem získávání vody, v jejich případě záleží na vydatnosti zdroje.

Jako ideální se v dnešní době jeví kombinace několika různých zdrojů vody s možností skladovat její zásoby (Grydzhuk 2015).

Při zavlažování lesních školek rozlišujeme několik druhů aplikace vody. Nejčastějším způsobem je zálivka postřikem. Závlahové rozvody pro postřik jsou vedené po povrchu nebo může být základní rozvod pod zemí. Odbočky pak vedou k jednotlivým postřikovačům, které rozprašují vodu na kapky podobné přirozenému dešti. Dávkování vody řešíme pomocí typů postřikovačů a tlaku vody. Dalším způsobem závlahy je mikropostřik, který je rozdílný hlavně výrazně jemnějším rozstříkem vody a je vhodný například na čerstvé síje či kryté plochy (fóliovníky). Díky velikosti jednotlivých kapek nenarušuje strukturu půdy a nedochází k jejímu zplavování. Dále můžeme u prostokořenných sazenic použít systém kapkové závlahy. Pro tento typ závlahy se pokládá přímo do záhonů speciální potrubí, z něhož v celé jeho délce „odkapává“ voda přímo k rostlinám (Poštulka 2016).

Závlahové systémy jsou v dnešní době manuálně až plně automaticky ovládané a často neslouží jen k dodávání vláhy pro sazenice, ale mají i významné využití při aplikaci chemických prostředků používaných pro hnojení i likvidaci plevelů. Významnou úlohu můžou mít také při zabraňování škodám, které působí brzké a pozdní mrazy, protože díky postřiku jsme schopni částečně měnit mikroklimatické podmínky na zavlažovaných záhonech.

3.2.7 Vyzvedávání sazenic

Vyzvedávání sazenic (sklizeň sazenic) je závěrečnou etapou výroby sadebního materiálu. Vyzvedávání provádíme v jarním nebo podzimním období, a to dle druhu sazenic, potřeby sadebního materiálu pro distribuci a možností skladování na dané školce či lokalitě odběru. Vyzvedávání provádíme ručně nebo mechanizovaně s různým podílem ruční práce.

V jarním období je možné vyzvedávat všechny druhy našich lesnických významných dřevin. V tomto období je třeba sazenice vyzvedávat v co nejčasnějším možném termínu, který nám dovolí klimatické podmínky. Sadební materiál je třeba vyzvedávat ve vegetačním klidu. V podzimním období vyzvedáváme listnaté dřeviny a modřín k potřebám podzimního zalesnění. Výjimkou jsou školkařské provozy, které mají k dispozici klimatizované sklady pro sadební materiál. Ty mohou vyzvedávat sazenice určené pro jarní zalesnění již na podzim a skladovat je přes zimní období.

Vyzvedávání provádíme ručně nebo mechanizovaně. Ruční vyzvedávání se v dnešní době používá pouze u nejmenších školkařských provozů, ručně vyzvedáváme rýči nebo pomocí vyzvedávacích vidlí. Tento způsob je velice náročný, a to časově i fyzicky. Mechanizované vyzvedávání sazenic má několik různých variant s různým podílem manuální práce. Nejčastější variantou u malých a středních provozů je vyzvedávání pomocí vyorávaček sazenic tažených traktorem. Vyorávací stroj nadzvedne sazenice v dostatečné hloubce, aby neporušil kořenový systém, a vyklepe z kořenů zeminu. Dále následuje ruční třídění a svazkování přímo na záhonech či svoz na jiné místo určené pro třídění. Dalšími variantami jsou celozáhonové sklízeče, používané ve větších provozech, nebo jednořádkové vyorávače.

Jedním z nejdůležitějších faktorů při vyzvedávání sazenic je doba, po kterou vystavujeme kořenový systém sazenice škodlivým povětrnostním vlivům, což je přímý sluneční svit a vítr, které způsobují jeho osychání. Sazenice by neměla při třídění být vystavena negativním vlivům více než 10 minut (Poleno, Vacek a kol. 2009). Pokud netřídíme přímo na záhonech, měla by se tato činnost provádět v prostorách, které jsou zastíněné a bez průvanu. Při třídění rozdělujeme sazenice podle výškových tříd a tloušťky kořenového krčku. Požadované parametry na jednotlivé výškové třídy sadebního materiálu určuje česká technická norma ČSN 48 2115 *Sadební materiál lesních dřevin*. Po vyzvednutí a přetřídění sazenic je nutné materiál co nejdříve uskladnit do vhodných prostor nebo ho dopravit k okamžité výsadbě (Jurásek, Martincová, Leugner 2010).

3.3 Výroba obalovaných sazenic

Výroba obalovaného sadebního materiálu pro lesnické účely v Čechách sahá přibližně do druhé poloviny šedesátých let 20. století. V této době se jednalo především o pěstování jednotlivých sazenic v polyetylenových sáčcích. Postupem času přicházely další typy obalů jako např. rašelinocelulózové kelímky, obaly Nisula, obaly Paperpots nebo obaly typu Cultycel. Postupným vývojem se nejčastějšími obaly pro pěstování krytokořenné sadby staly nejrůznější typy sadbovačů, na které dnes často navazují celé systémy výrobních linek. Jedním ze zásadních požadavků na vývoj sadbovačů je zabránění deformacím kořenového systému. V dnešní době jsou sadbovače vyvinuty tak, aby v maximální míře vyhovovaly organizačním potřebám školkařské výroby i biologickým potřebám sazenic. Vhodnost obalů pro pěstování obalované sadby ověřuje i Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Strnady, Výzkumná stanice Opočno, který vydává Katalog biologicky ověřených obalů pro pěstování sadebního materiálu lesních dřevin (Jurásek 2006). V této práci se budu zabývat technologií pěstování sadebního materiálu v neprorůstových obalech na vzduchovém polštáři, jelikož tato metoda se v posledních letech intenzivně rozšiřuje ve všech typech školkařských provozů.

3.3.1 Příprava půdy a hnojení

U obalovaných sazenic má každý semenáček či sazenice k dispozici pouze tolik substrátu, kolik pojme jedna pěstební buňka daného obalu. I z tohoto důvodu je nutné co nejvíce lpět na co nejkvalitnějších fyzikálních i chemických vlastnostech použitého substrátu. Ve školkařských provozech existují dvě varianty, jak získat požadovaný substrát. První z nich je nákup již namíchaných směsí, kterých je v dnešní době na trhu poměrně velké množství. Jednotlivé firmy nabízejí směsi přizpůsobené pro různé druhy dřevin i pro jednotlivé úkony (školkování, síje, obalování). Tyto substráty mohou ve školkách obstát, ale jejich kvalita i cena se u různých výrobců výrazně liší. Zpravidla je proto třeba pomocí vlastních zkušeností dojít k substrátům, které vyhovují místním podmínkám v daném školkařském provozu (např. s ohledem na složení závlahové vody). Dalším způsobem je tedy míchání vlastních směsí. Tento způsob praktikuje velké množství školkařů a poměry jednotlivých přísad do substrátu často považují za jakýsi rodinný recept, takže jeho konkrétní složení neradi sdělují. Nejčastěji používaným komponentem substrátů je

rašelina, a to všechny její druhy. Dalšími komponenty jsou kůra, komposty, dřevní štěpka, piliny, kokosová vlákna, jíl atd. Pro vylehčení substrátu používáme keramzit nebo perlit.

Hnojení obalovaných sazenic ve většině případů zajišťujeme průmyslovými hnojivami. Tuhá hnojiva používáme při výrobě substrátů jako jeden z jejich komponentů. Tekutá hnojiva pak nejčastěji aplikujeme pomocí závlahových systémů, a to jak na venkovních, tak krytých plochách (Mauer a kol. 2006).

3.3.2 Výsev v lesních školkách

V případě sítě obalovaného sadebního materiálu jsou mezi jednotlivými školkami poměrně velké rozdíly. Důležitým faktorem při této činnosti je, zda školka má, nebo nemá k dispozici výrobní halu nebo podobně využitelný prostor, který umožňuje posunutí sítě do zimního období. To je výhodné pro ulehčení tlaku podzimních a hlavně jarních školkařských činností. Pokud nemáme k dispozici halové výrobní prostory, síťi můžeme provádět ve stejných termínech jako u prostokořenných sazenic. Dalším zásadním rozdílem je celkový podíl ruční práce. Síťi provádíme po naplnění a zhuštění substrátu do jednotlivých sadbovačů. Do každé buňky vkládáme jedno semeno (u malých nebo hůře klíčivých semen můžeme vkládat dvě), a to doprostřed. Pokud se semeno umístí na boční stranu buňky, dochází k častým deformacím kořenového systému. U sítě obalovaných sazenic není nutné zasypávání rozdílnou zásypkou, postačí překrytí výsevovým substrátem. Přesto v některých případech používáme například piliny k zasypávání sítě některých druhů dřevin, např. dubu. Celý proces sítě lze v dnešní době zajistit pomocí automatických linek, které provádějí plnění, zhuštění, osetí i zasypání. Poměrně časté jsou i linky, které zajistí plnění, zhuštění a navrtání substrátu tak, aby vznikla skulina pro semeno, které je následně vloženo ručně. Všechny činnosti jdou samozřejmě provést zcela ručně, ale tento způsob je velice zdlouhavý a nákladný. Po dokončení sítě existuje několik variant skladování osetých sadbovačů, a to uložením do fóliovníků, na venkovní plochy nebo do klimatizovaných skladů (Mauer a kol. 2006).

3.3.3 Pěstování obalovaných semenáčků a sazenic

V případě pěstování obalovaných semenáčků jde o rostliny, které jsou umístěny od vysetí až do vyzvednutí v jednom obalu (sadbovači) a v rámci pěstebního procesu bývají i s obalem pouze přemísťovány mezi jednotlivými plochami podle stadia růstového procesu.

V případě přesazování obalovaných sazenic sadbovače neosíváme, ale osazujeme, a to buď prostokořennými semenáčky, nebo obalovanými semenáčky, kdy osazujeme sadbovače s větším rozměrem jednotlivých buněk semenáčky vypěstovanými v menších buňkách. Nejlepším termínem pro osazování je jaro. Pro plnění sadbovačů můžeme použít některá strojní zařízení, osazení je však ruční. Pro osazování je třeba použít kvalitní a výškově shodné sazenice. U osazování prostokořennými semenáčky je třeba vždy dbát na to, aby nedocházelo k deformaci kořenového systému a jeho osychání při manipulaci (Mauer a kol. 2006).

3.3.4 Likvidace plevelů

V případě krytokořenného sadebního materiálu je nejlepší variantou zabránit růstu plevelů udržením čistoty a kvality výsevového substrátu, pokud se nám toto vydaří, můžeme téměř odstranit potřebu dalších zásahů tohoto druhu. V případě likvidace plevelů v sadbovačích přichází v úvahu pouze dvě varianty a to ruční vytrhání plevelů, nebo jejich chemická likvidace, ta je však omezena pouze na použití selektivních herbicidů.

3.3.5 Zavlažování

Na rozdíl od prostokořenných sazenic je závlaha u pěstování obalovaných sazenic zcela nezbytná. Krytokořenné sazenice po výsevu pěstované ve fóliovníku jsou většinou zavlažovány pomocí mikropostřikovačů zavěšených na konstrukci fóliovníku, nebo na pojezdových konzolách. Na venkovních plochách může již být použita i metoda klasických postřikovačů. Ve všech provozech s komplexnější technologií pěstování obalovaného sadebního materiálu je závlaha spojena s aplikací chemie, především pak s použitím hnojiv, které se aplikují pomocí vodního roztoku (Němec 2006).

3.3.6 Vyzvedávání sazenic

Vyzvedávání, třídění a přípravu na expedici můžeme u krytokořenného sadebního materiálu praktikovat v průběhu téměř celého roku. V ideálním případě tak činíme těsně před výsadbou, případně před uložením do klimatizovaných skladů. Hlavní zásadou pro možnost vyzvednutí krytokořenných sazenic je dostatečné prokořenění pěstební buňky, což je zcela nezbytné pro udržení kompaktnosti kořenového balu a i pro možnost bezproblémového vyjmutí z buňky sadbovače. Po vyjmutí sazenic dochází k jejich přetřídění dle české technické norma ČSN 48 2115. Po přetřídění jsou sazenice zabalené do svazků pomocí smršťovací fólie, kterou se obalí kořenové baly sazenic například po deseti kusech sazenic v balení. Tyto balení dále ukládáme na úložiště, kde jsou skladovány do doby expedice na vysazované plochy. Další variantou je ukládání balíčků do beden či kontejnerů a následné skladování v klimatizovaných skladech (Němec, Nárovcová, Nárovec 2014). Krytokořenná sadba se může také přepravovat přímo v jednotlivých sadbovačích a k jejímu vyzvednutí může dojít až na místě výsadby. Tato varianta je však vhodná pouze pro dopravu na kratší vzdálenosti a v případě, kdy není problém navrátit prázdné sadbovače zpět na lesní školku. To je většinou možné pouze u lokálních školek nebo u školek, které pěstují sadební materiál pro oblast spravovanou stejným správcem (majitelem), např. Městské lesy Plzeň.

3.4 Uskladnění sadebního materiálu

Kvalitní uskladnění sadebního materiálu je zcela zásadním faktorem pro udržení kvality sazenic před jejich výsadbou. Při skladování rozlišujeme dlouhodobé a krátkodobé možnosti uskladnění. Sazenice nejčastěji skladujeme ve svazcích, přepravkách, kontejnerech či polyetylenových pytlích. Nejkratší možností skladování sazenic je zakládání. Tuto variantu lze používat přímo ve školkařském provozu nebo v místě výsadby. V obou případech je ideální nepřesahovat 1–2 dny mezi založením a výsadbou. Sazenice se v tomto případě zakládají do vykopáných příkopů a přihrnují půdou tak, aby byl vždy zakrytý celý kořenový systém. Pro zakládání vybíráme vždy stinné místo s dostatečně vlhkým podložím, které je chráněné proti větru. V případě zakládání u místa výsadeb pak odebíráme jen množství sazenic k okamžité výsadbě.

Další možností skladování sadebního materiálu jsou sněžné jámy. Sněžná jáma je jednoduchá zastřešená stavba částečně nebo zcela zapuštěná do okolního terénu. Tuto stavbu zaplňujeme v zimním období vrstvou sněhu, a to rozprostřením po podlaze nebo bočně podél svislých stěn. Po zasypání dostatečnou vrstvou sněhu izolujeme sněh pomocí písku, pilin, rašeliny nebo klestu. Sněh poté funguje jako chladicí médium po dobu až několika měsíců. Do takto připravené sněžné jámy uskladňujeme sazenice určené pro jarní výsadbu. Takto uskladněným sazenicím můžeme prodloužit dobu vegetačního klidu až o několik týdnů. U sněžné jámy je důležité hlídat, aby nedošlo k zapaření sadebního materiálu, k čemuž dochází při uložení příliš velkých vrstev sazenic. Sněžnou jámu lze použít jak přímo v lesní školce, kde není zřízen klimatizovaný sklad, tak i pro skladování poblíž místa výsadby (Téra 2016).

Dále můžeme ke krátkodobému skladování používat i různé sklepní prostory, kolny či mobilní sklady, ovšem vždy za předpokladu dodržení vhodných teplotních podmínek.

Dlouhodobým skladováním rozumíme skladování sadebního materiálu přes zimní období. Pro účely dlouhodobého skladování používáme klimatizované sklady. To jsou efektivně izolované objekty, které mají vlastní chladicí zařízení, jež reguluje teplotu v celém objektu dle požadavků. Současně je ve skladech zajištěna i regulace vlhkosti vzduchu. Pro uskladnění v těchto prostorách používáme sazenice, které jsou v hluboké dormanci (rostliny vyzvedávané od 15. 11. do 15. 3.). Rostliny skladujeme uzavřené v obalech, abychom zabránili vysušování sadebního materiálu. Před distribucí je nutné sadební materiál aklimatizovat. Dlouhodobě jdou skladovat všechny druhy našich lesnických dřevin, jehličnaté dřeviny jsou však na uskladnění náročnější. Klimatizované sklady jsou samozřejmě využitelné i při krátkodobém skladování sazenic (Němec 2016), (Landys 1997).

3.5 Technologie výsadby

Při volbě technologie výsadby musíme především dbát na požadavky druhu dřeviny, který sázíme, dále na typ sadebního materiálu a v neposlední řadě na druh podloží a klimatické podmínky v dané lokalitě. Žádná z technologií výsadby není zcela univerzální a mnohdy na velice podobných stanovištích zaznamenáváme rozdílné výsledky. Proto je třeba každou lokalitu posuzovat zvlášť a neopomínat také zkušenosti lesníků i lesních dělníků v dané lokalitě. Technologii výsadby můžeme opět rozdělit do dvou základních skupin, a to na ruční a mechanizovanou výsadbu.

Pro ruční způsoby sázení používáme v dnešní době tři základní typy výsadby.

3.5.1 Ruční výsadba

3.5.1.1 Štěrbínová výsadba

Štěrbínovou výsadbu provádíme pomocí sazeče nebo k tomuto účelu upravených rýčů. Sazeč zabodneme kolmo do půdy a jeho nakloněním vytvoříme mezeru pro vložení sazenice. Sazenici vložíme do připravené štěrbiny a zajistíme, aby kořen směřoval celý kolmo dolů. Další vpich sazeče provedeme několik centimetrů od prvního a výkyvem tam a zpět uzavřeme štěrbinu se sazenicí. Prázdnou vedlejší štěrbinu musíme zašlápnout, aby skrze ni nedocházelo k vysychání kořene sazenice.

Štěrbínová výsadba je velice oblíbenou metodou výsadby, má však svá omezení. Tento typ výsadby je vhodný pouze pro dřeviny s kúlovým kořenem (borovice, dub, buk) a při využití menších kategorií sadebního materiálu (15–25 cm, 26–35 cm). Štěrbínová výsadba není vhodná na extrémně kamenitých a zamokřených půdách. Dále se nepoužívá při sázení větších tříd sadebního materiálu.

3.5.1.2 Jamková výsadba

Jedná se zřejmě o nejčastěji používaný typ výsadby sadebního materiálu, vhodný pro všechny druhy dřevin i sazenic. Jamku vytváříme většinou pomocí sekeromotyky, a to prokopáním jamky o požadovaném rozměru (nejčastěji 25 × 25 cm nebo 35 × 35 cm). Dno jamky upravíme podle typu kořenového systému. V případě dřevin s rozkladitým (plošným) kořenem (smrk) vytváříme na dně jamky kopeček, na který rovnoměrně rozprostřeme kořeny, které následně zasypeme půdou, kterou zhutníme. Dřevinám, které mají kúlový kořen, naopak jamku prohloubíme dle potřeby.

Jamkovou výsadbou je možné sázet i obalovaný sadební materiál. Krytokořenné sazenice sázíme tak, aby horní okraj obalu byl mírně zakryt vykopanou zeminou.

Při sázení touto technologií je třeba dbát na řádné prokopání celé jamky a vyvarovat se zamotávání či různému ohýbání kořenového systému tak, aby nedocházelo k jeho deformacím. Poctivě prováděná jamková výsadba je všeobecně náročnější a její kvalitní provedení jde ruku v ruce s kvalitou lesního dělnického personálu. (Burda 2015)

3.5.1.3 Výsadba za použití přenosných motorových jamkovačů

Posledním zde uvedeným způsobem výsadby je výsadba za použití motorových jamkovačů. V tomto případě sadební materiál sázíme ručně, ale jamku hloubíme mechanizovaně. Přenosný motorový jamkovač se skládá z motoru s madlem a vrtáku. Velikost vrtaných jamek můžeme měnit použitím různých průměrů vrtáků. Po vyhloubení jamky vkládáme sazenici do volného prostoru a následně zasypáváme zeminou, kterou do okolí jamky vyzdvihla šroubovice vrtáku. Výhodou tohoto typu přípravy jamek je univerzálnost pro všechny druhy sadebního materiálu. Další výhodou je urychlení výsadby, zároveň omezení náročnosti v porovnání s jamkovou sadbou a snadnějšího udržení kvality výsadby (Baláš, Kuneš, Nárovcová 2016). Omezujícím faktorem pro používání motorových jamkovačů je velké množství kamenů v půdě. V tomto případě je vhodné zvolit jinou metodu výsadby.

3.6 Škody černou zvěří

Prase divoké (*Sus scrofa*) je rozšířené ve většině Evropy (mimo severských států a Velké Británie), Asie a Severní Afriky. V dnešní době je nedílnou součástí naší přírody a je na našem území původním druhem. Dnešní vysoké stavy populace divokého prasete však netrvají dlouho. Ještě v období druhé světové války bylo prase divoké chováno především v oborách a ve volné přírodě téměř vymizelo (Červený 2010). Důvodem byla opatření, která omezovala chov černé zvěře pocházející již z 18. století. Následkem války, kdy byly obory často rozbořeny či neudržovány, se divoké prase začalo opět rozšiřovat do volné přírody. Výrazný nárůst pak nastal v 70. a 80. letech 20. století (Kalibáč, Plhal, Slavík 2015). Největší skokový nárůst zaznamenáváme až po přelomu tisíciletí. Jako názorný ukazatel nám mohou posloužit data myslivecké evidence za ČR, kterou zpracovává Ústav pro

hospodářskou úpravu lesa v Brandýse nad Labem. Pro ukázkou nárůstu stavů černé zvěře uvádím data o množství ulovených kusů, jelikož data o sčítaných kmenových stavech jsou velice zavádějící.

Tabulka č. 1: Nárůst odstřelu prasete divokého

rok	Skutečný lov zvěře - odstřel
1966	2 678 ks
1976	13 893 ks
1986	31 722 ks
1996	41 604 ks
2006	59 496 ks
2016	153 212 ks

Zejména je pak znatelný nárůst stavů za posledních dvacet let (www.uhul.cz).

S takovýmto růstem stavů přicházejí i problémy, které jsou spojené s přirozeným chováním prasete divokého, což je především rytí za účelem získávání potravy. Velice často řešené jsou škody, které takto vznikají na zemědělské produkci, méně se hovoří o škodách způsobených v lesním hospodářství. Nejzásadnější škody pro lesní hospodáře způsobuje prase divoké vyrýváním nově založených kultur, v některých případech i náletu. Další problém nastává při poškozování oplocenek, kdy škody na kulturách vznikají poté, co černá zvěř oplocenky poničí a tím je zpřístupní jiné zvěři, která poškodí okusem či ohryzem kultury uvnitř oplocenek (Jelínek 2007).

Současně s postupným navyšováním výsadeb krytokořenného sadebního materiálu se častěji hovoří o škodách černou zvěří způsobovaných na tomto konkrétním typu sazenic, a to především u výsadeb listnáčů. Například Ing. Češka z Vojenských lesů a statků ČR uvádí škody černou zvěří jako první problém u výsadeb obalovanou sadbou. Jako příklad udává divizi Plumlov, kde v zimním období 2014/2015 černá zvěř zničila cca 25 ha podzimních výsadeb obalovanou sadbou (Češka 2016).

Pro tento druh chování u černé zvěře existuje několik různých vysvětlení a teorií. Prase divoké je typický všežravec. Hlavní součástí potravy jsou rostliny a jejich

plody (bukvice, žaludy, obilí, atd.), dalších asi 10 % potravy je živočišných, tuto část tvoří například hmyz, drobní savci i padlé mršiny (Hanzal 2016). Tato fakta sama o sobě vysvětlují zájem černé zvěře o některé výsadby. U sazenic dubu je žalud připojen na kořenový systém až do doby jeho úplného rozkladu, což může být motivací pro vyrytí u obalovaných i prostokořenných sazenic. Dalším důvodem mohou být používané substráty, půdní sorbenty a další prostředky používané pro zlepšení růstových podmínek obalovaných sazenic, ty mohou obsahovat látky, které vzbuzují u černé zvěře zvýšenou pozornost (Drimaj, Plhal, Kolibáč 2015). Důvodem samozřejmě může být i přirozená zvědavost černé zvěře, která se pravidelně objeví všude tam, kde se poruší povrch půdy. To však platí pro oba typy sadebního materiálu.

Otázkou zůstává, zda černá zvěř při vyrývání upřednostňuje obalované sazenice, nebo je tento jev způsoben jen navyšováním podílu obalované sadby.

Černá zvěř má však v lese i pozitivní vliv, a to paradoxně při stejném chování, kterým i škodí, tedy při rytí. Prase divoké při rytí narušuje a promíchává půdní profil, čímž v podstatě zajišťuje přípravu půdy pro přirozené zmlazení. Dále často vyrývá a konzumuje larvy některých druhů hmyzu, který je v lesním hospodářství nežádoucí.

4 Výsadbový experiment

4.1 Metodika

Pro výsadbový experiment byly vybrány tři lokality (paseky), kde je pravidelný výskyt černé zvěře. Tyto lokality byly osázeny 800 kusy sazenic dubu zimního, a to bez použití oplocení. Jako ochrana sazenic byl použit pouze nátěr látkou Aversol pro eliminaci škod okusem a ohryzem. Na každé pasece bylo vysázeno 400 kusů obalovaných sazenic a 400 kusů prostokořenných sazenic. Zkusné plochy byly rozděleny do dvou částí (část s obalovanou a část s prostokořenou sadbou) a ohraničeny kůly s reflexním nástřikem pro jasnou orientaci v plochách. Od doby výsadby byly jednotlivé paseky monitorovány každých deset dní. Zápis kontrol byl prováděn do předem připravené tabulky. Při nálezů škod bylo jejich umístění zakresleno do plánek jednotlivých pasek. Monitoring škod trval tři měsíce.

4.2 Založení pokusu

4.2.1 Výběr lokalit

Pro uskutečnění pokusu byly vybrány tři paseky s pravidelným výskytem černé zvěře a vhodnými podmínkami pro vysazování dubu zimního.

Charakteristika lokalit

Vlastník: Statutární město Plzeň

Správce: Správa veřejného statku města Plzně, úsek lesů zeleně a vodního hospodářství, oddělení městských lesů

Poloha: lesnický úsek 2 – Bílá Hora, který se nachází na severním až severovýchodním okraji města Plzně. Jeho hranice jsou tvořeny městem Plzeň a obcemi Třemošná a Zruč-Senec.

Zkusné plochy se nacházejí v oddělení 14, které se vyznačuje velkým množstvím porostů s věkovou i vzrůstovou diferenciací a častým náletem a nárůstem dubu zimního, buku lesního a smrku ztepilého. Nejrozšířenější dřevinou je borovice lesní (cca 80 %), dále dub zimní (cca 15 %), zbylé dřeviny jsou převážně přimíšeného charakteru a jsou to buk, smrk, bříza a modřín (Plzeňský Lesprojekt a.s. 2015) Z výše uvedených skutečností můžeme vyvodit, že černá zvěř má v této oblasti velké

množství krytu a v semenných letech dubu a buku i zajímavou potravní nabídku. I tyto faktory přispívají ke stálé přítomnosti prasete divokého v této lokalitě a jsou důvodem, proč jsem umístil zkusné plochy právě zde.

4.2.2 Použitý sadební materiál

Pro výsadbu na zkusné plochy jsem jako dřevinu zvolil sazenice dubu zimního, který je na těchto stanovištích pravidelně sazen jako meliorační a zpevňující dřevina. Pro pokus byly použity dva typy sadebního materiálu (foto viz příloha č. 5)

Obalované sazenice pěstované metodou stříhu na vzduchovém polštáři pod označením fv0,5–v1 s výškou 36–50 cm.

Prostokořenné sazenice pěstované na volných plochách s úpravou kořenového systému pomocí celozáhonového podřezávání pod označením 1–0,5 s výškou 36–50 cm. Veškerý sadební materiál byl vypěstován na lesní školce Čtyrák, která je součástí městských lesů Plzeň.

4.2.3 Výsadba

Výsadba byla provedena metodou jamkové výsadby. Tento způsob výsadby je vhodný pro oba typy sadebního materiálu. Sazenice byly vysázeny ve sponu 1×1 m tedy v hustotě 10 000 sazenic na jeden hektar. Tento hektarový počet je u městských lesů Plzeň standardně používaný při výsadbě dubu letního i zimního. Vysázení sazenic proběhlo 5. a 6. listopadu 2018.

4.2.4 Charakteristika jednotlivých zkusných ploch

Zkusná plocha č. 1

Porostní skupina: 14B11a

Plocha porostní skupiny: 5,00 ha

Plocha holiny: 0,233 ha

Lesní typ: 0K1

Holina vznikla na jaře v roce 2018 jako násek v rámci plánované obnovy porostní skupiny.

Zkusná plocha č. 2

Porostní skupina: 14F11

Plocha porostní skupiny: 10,73 ha

Plocha holiny: 0,375 ha

Lesní typ: 0K1, 2Q1

Holina vznikla na podzim v roce 2017 následkem kůrovcové nahodilé těžby.

Zkusná ploch č. 3

Porostní skupina: 14G11

Plocha porostní skupiny: 8,83ha

Plocha holiny: 0,286 ha

Lesní typ: 0K1

Holina vznikla na jaře v roce 2018 jako násek v rámci plánované obnovy porostní skupiny.

Umístění zkusných ploch v rámci jednotlivých holin je znázorněno v přílohách č. 1, 2, a 3.

4.3 Monitoring zkusných ploch

Monitoring zkusných ploch probíhal každých deset dní od doby jejich výsadby. Při prohlídce jednotlivých ploch byla vždy provedena vizuální kontrola celé osázené plochy. V případě nálezu poškozených sazenic byl vždy zaznamenán počet poškozených sazenic a typ sadebního materiálu, který byl u konkrétní sazenice použitý. Všechny kontroly byly zapsány do kontrolního deníku. Výsledky kontrol reprezentují tabulky v kapitole výsledky.

Založené zkusné plochy poskytují prostor i pro další výzkum, který není založen pouze na zkoumání škod, které způsobuje černá zvěř. Další možnosti výzkumu je například porovnávání ujímavosti a přírůstků u jednotlivých druhů sadebního

materiálu. S tímto výzkumem, by jsem rád navázal, v podobě diplomové práce. Z tohoto důvodu jsem přiložil do výsledkové části také data o mortalitě sazenic na jednotlivých zkusných plochách.

5 Výsledky a diskuze

5.1 Porovnání výroby a praktické poznatky

5.1.1 Příprava půdy

Příprava půdy pro prostokořenný sadební materiál je sice rozložena do průběhu celé školkařské sezóny, ale přesto se neřadí mezi časově náročné činnosti, protože na malých a středních školkách (školky do 10 ha produkčních ploch) se dají jednotlivé kroky stihnout v řádu dnů. Pokud je školka technicky dostatečně vybavená, není příprava půdy ani zásadní položkou v nákladech na výrobu. Hlavním problémovým faktorem může být počasí, které komplikuje práce hlavně při finálních přípravách. Při kvalitní přípravě volných ploch a využití možností organických hnojiv je možné další hnojení v průběhu sezóny, kdy se používají především průmyslová hnojiva, zcela vynechat. Příprava substrátu pro obalovaný sadební materiál má významnou výhodu v možnosti provádět ji kdykoli v průběhu celého roku, pokud má školka skladovací prostory na namíchaný substrát. Nevýhodou je především cena, protože náklady na nákup jednotlivých komponentů (především rašeliny) jsou jednou z největších položek při pěstování obalovaných sazenic. Hnojení průmyslovými hnojivy je u obalovaných sazenic nutností a je též významnou položkou při jejich pěstování.

5.1.2 Síje

Nevýhodou síje na volné plochy je nutnost dodržování termínů výsevů podle jednotlivých druhů dřevin, které se často kryjí s dalšími činnostmi při jarním náporu, a výrazná závislost na počasí v daných termínech. Výhodou je velké množství osiva, které jsme schopni zasít na danou plochu na rozdíl od obalované síje. Výhodou síje obalovaného sadebního materiálu je možnost posunutí prací do zimního období, kdy je na školkách větší množství času. Při ručních sýjích do sadbovačů například u dubu a buku dojde k vytrídění nekvalitního osiva, což má též pozitivní dopad na budoucí sadbu.

5.1.3 Pěstování

Za dobu pěstování je považován čas mezi výsevem a vyzvednutím sadebního materiálu. Již délka tohoto období je u obou typů materiálu výrazně odlišná. U obalovaného sadebního materiálu jsme díky dnešním technologiím schopni zkrátit dobu pěstování v případě například borovice, dubu a buku na jeden školkařský rok, kdy reálná doba od vyklíčení do vyzvednutí výsadby schopné sadby může být pouhých 6–7 měsíců. V případě prostokořenné sadby tyto druhy dřevin běžně pěstujeme dva roky. Pokud pěstujeme obalovanou sadbu ze sje, odpadá též činnost v podobě školkování a samozřejmě podřezávání. Dobu pěstování u obalovaných sazenic zkracujeme kromě jiného intenzivním přihnojováním, to může vést k nedostatečnému vyžrání stonku před zimním obdobím. U takto nevyzrálých sazenic mohou po výsadbě nastat fatální škody způsobené zimním mrazivým počasím. U prostokořenných sazenic není třeba tak intenzivního přihnojování a můžeme si dovolit déle sazenice nechat dozrát, tím že dříve přerušíme proces přihnojování.

5.1.4 Likvidace plevelů

Pokud je likvidace plevelů ruční mechanická, je velice náročná na dostatek lidských zdrojů. Pokud je prováděna strojně, je nutné mít dostatečné vybavení. V případě chemické likvidace je vyžadován kvalifikovaný personál, který má k dispozici vhodné vybavení. Likvidace plevelů je tedy ve většině případů náročným úkolem, kterému se u pěstování prostokořenných sazenic na venkovních plochách téměř nelze vyhnout. Nespornou výhodou pěstování obalované sadby je možnost likvidaci plevelů eliminovat na naprosté minimum dodržením správných technologických postupů, v první řadě udržením čistoty používaného substrátu.

V budoucnu vidím jako zásadní problém omezování možnosti využití chemických přípravků. Již v dnešní době, je zakázáno použití mnoha přípravků, za které nebyly vyvinuty adekvátní náhrady.

5.1.5 Vyzvedávání sadebního materiálu

Při vyzvedávání prostokořenného sadebního materiálu a především při následné manipulaci, může dojít k velkému množství chyb, které následně vedou ke špatné ujímavosti sazenic. Hlavní chybou je především dlouhá doba, po kterou jsou kořeny sazenic vystaveny slunečnímu záření a větru. Po tuto dobu dochází k osychání

kořenového systému, které může být pro sazenici až fatální. Naproti tomu obalovaná sadba tento problém téměř eliminuje, což je při vyzvedávání nesporná výhoda.

Dalším zásadním faktorem v době vyzvedávání jsou klimatické podmínky. Například holomrazy na konci zimního období, při kterých dojde k hlubokému promrznutí půdního profilu, mohou zahájení vyzvedávání posunout až o několik týdnů. Tento faktor v kombinaci s nástupem brzkého a teplého jara (jaro 2018), kdy dochází k velice rychlému narašení sadebního materiálu, může i znemožnit část vyzvedávání. V případě obalované sadby je tedy další nespornou výhodou možnost posouvání vyzvedávání i výsadbových termínů.

5.1.6 Uskladnění a přeprava sadebního materiálu

Obalované i prostokořenné sazenice je možné skladovat v klimatizovaných skladech i sněžných jamách. Zásadním rozdílem je možnost skladování obalovaných sazenic v místě výsadby bez zakládání, přímo v přepravních bednách či sadbovačích. Zakládání sazenic používáme pouze u prostokořenného sadebního materiálu. Při skladování je výhodou obalované sadby menší náchylnost na osychání kořenového systému. Nevýhodou může být náročnější přeprava obalované sadby, kterou způsobuje potřeba většího prostoru, jež obalovaná sadba při přepravě zabírá.

5.1.7 Výsadba

Pro výsadbu obalovaného sadebního materiálu nelze používat metodu šterbinové výsadby. Tento fakt mohou někteří lesníci považovat za nevýhodu, protože výsadba touto metodou bývá časově velice efektivní při sázení některých druhů dřevin např. borovice. V případě výsadeb jamkovou metodou nebo výsadbou pomocí motorového jamkovače je časová náročnost srovnatelná u obou typů sadebního materiálu. Obalované sazenice mohou i do jisté míry eliminovat chyby při výsadbě. Nevýhodou obalovaného sadebního materiálu je ztížená manipulace po vysazované ploše.

5.2 Monitoring zkusných ploch

Monitoring zkusných zaměřený na zkoumání aktivity prasete divokého probíhal od 16. 11. 2018 do 16. 3. 2019. Výsledky jednotlivých kontrol jsou zaznamenány v následujících tabulkách č. 2, 3 a 4

Tabulka č. 2: Monitoring zkusné plochy č. 1

Plocha č. 1		14 B 11a	
	počet poškozených sazenic		
datum	prostokořenné sazenice	obalované sazenice	sazenice celkem
16. 11. 2018	0	0	0
26. 11. 2018	0	0	0
06. 12. 2018	0	0	0
16. 12. 2018	0	0	0
26. 12. 2018	0	0	0
05. 01. 2019	0	0	0
15. 01. 2019	0	0	0
25. 01. 2019	0	0	0
04. 02. 2019	0	0	0
14. 02. 2019	0	0	0
24. 02. 2019	0	0	0
06. 03. 2019	0	0	0
16. 03. 2019	0	0	0

Tabulka č. 3: Monitoring zkusné plochy č. 2

Plocha č. 2		14 F 11	
datum	počet poškozených sazenic		
	prostokořenné sazenice	obalované sazenice	sazenice celkem
16. 11. 2018	0	0	0
26. 11. 2018	16	23	39
06. 12. 2018	11	9	20
16. 12. 2018	0	0	0
26. 12. 2018	0	0	0
05. 01. 2019	0	0	0
15. 01. 2019	0	0	0
25. 01. 2019	0	0	0
04. 02. 2019	0	0	0
14. 02. 2019	0	0	0
24. 02. 2019	0	0	0
06. 03. 2019	0	0	0
16. 03. 2019	0	0	0

Tabulka č. 4: Monitoring zkusné plochy č. 3

Plocha č. 3		14 G 11	
datum	počet poškozených sazenic		
	prostokořenné sazenice	obalované sazenice	sazenice celkem
16. 11. 2018	0	0	0
26. 11. 2018	0	0	0
06. 12. 2018	0	0	0
16. 12. 2018	0	0	0
26. 12. 2018	0	0	0
05. 01. 2019	0	0	0
15. 01. 2019	0	0	0
25. 01. 2019	0	0	0
04. 02. 2019	0	0	0
14. 02. 2019	0	0	0
24. 02. 2019	0	0	0
06. 03. 2019	0	0	0
16. 03. 2019	0	0	0

V dubu 2019 proběhl monitoring zkusných ploch zaměřený na zjištění výše mortality sazenic na jednotlivých plochách, který rozlišuje uhynulé prostokořenné a uhynulé obalované sazenice. Výsledky tohoto monitoringu znázorňuje tabulka č.: 5. V této tabulce nejsou zahrnuty škody na výsadbách, které způsobila černá zvěř, protože přímo nesouvisí s ujímavostí sadebního materiálu.

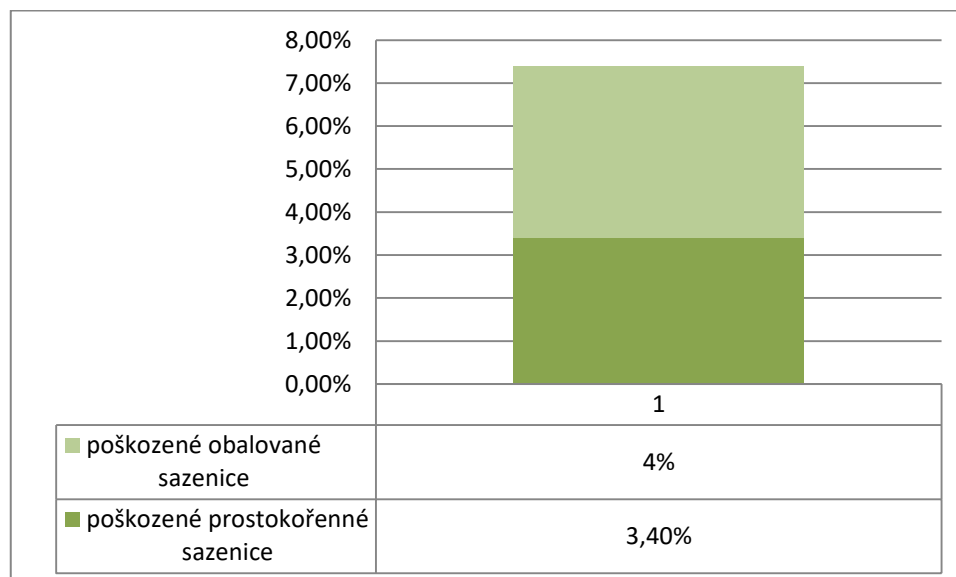
Tabulka č. 5: Mortalita jednotlivých druhů sadebního materiálu na jednotlivých zkusných plochách

zkusná plocha	úhyn sazenic nezdarem po prvním zalesnění		
	obalované sazenice	prostokořenné sazenice	celkem
č. 1: 14B11a	19	28	47
č. 2: 14F11	12	18	30
č. 3: 14G11	16	39	55

5.3 Předběžné výsledky

Na zkusné ploše č. 1 a 3 nebyly v kontrolovaném období monitorovány žádné škody způsobené černou zvěří.

Na zkusné ploše č. 2 byly škody černou zvěří zaznamenány v rámci dvou kontrol. Z osmi set sazenic vysázených na této ploše bylo poškozeno celkem 59 sazenic. Umístění poškozených sazenic je znázorněno v příloze č. 4 (foto viz příloha č. 6 a 7). Množství poškození sazenic v procentech podle typu sadebního materiálu porovnává následující graf.



Obr. 1: Podíl poškozených prostokořenných a obalovaných sazenic

V rámci nedostatečného množství dat z dosavadního výzkumu není možné provést kvalitní statistické výpočty, které by dokazovaly nebo vyvracely hypotézu o preferování obalované sadby při vyrývání sazenic černou zvěří. Předběžné výsledky však nepoukazují na zásadní rozdíly ve škodách způsobených na obou typech sadebního materiálu.

Oproti zkušenostem z minulých let byly škody způsobené černou zvěří výrazně nižší.

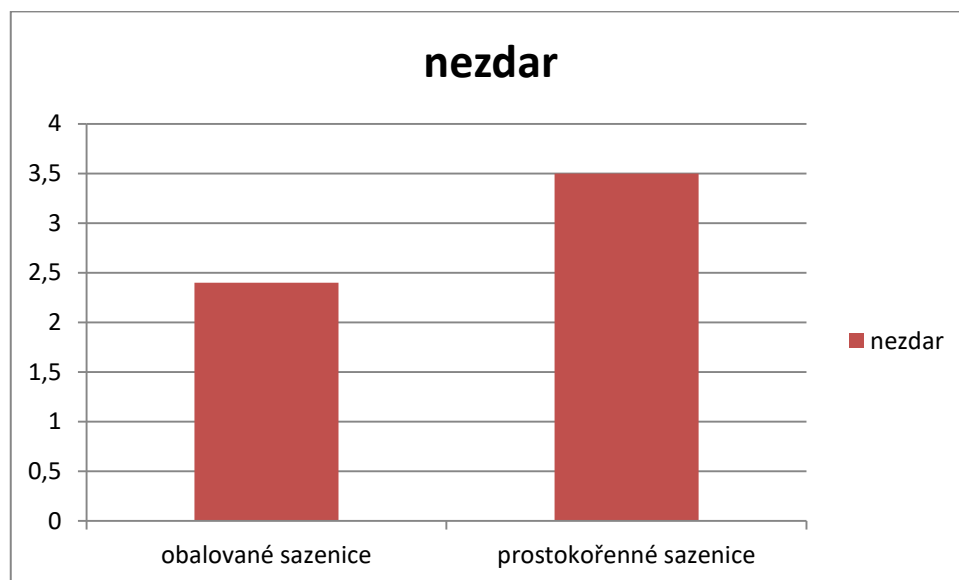
Černá zvěř vyrývala sazenice pouze na zkusné ploše č. 2, a to v rozsahu, který v celkových škodách nepřesáhl 8 %. Sazenice byly vyryty spíše jednotlivě a na zasázené kultuře nedošlo ke škodám soustředěným v jednom místě. V rámci těchto dat můžeme konstatovat, že nedošlo k fatálnímu poškození na vysázené kultuře a při minimálním hektarovém počtu sazenic 8 tis. kusů/ha (dle vyhlášky č. 139/2004 Sb.) není nutné vylepšení výsadby.

Nízká aktivita prasete divokého v rámci zkusných ploch může mít různé příčiny.

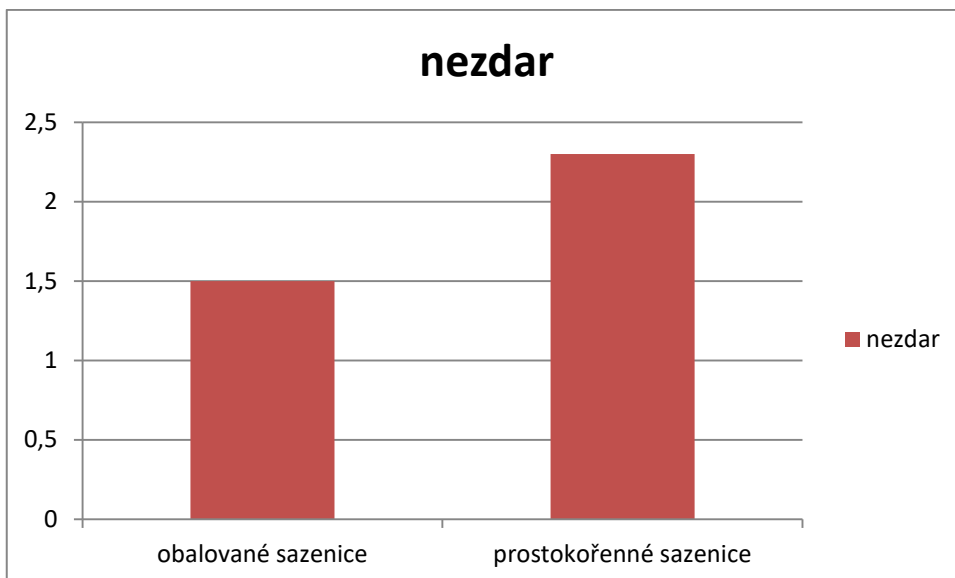
Rok 2018 byl semenným rokem dubu zimního i letního. Tento fakt přinesl na podzim minulého roku zvýšenou potravní nabídku pro černou zvěř v podobě vysokého množství žaludů, ta tedy mohla upřednostňovat tento druh potravy.

Další možnou příčinou menší aktivity černé zvěře je zvýšený odstřel v mysliveckém roce 2017/2018, který byl spojen s problematikou afrického moru prasat.

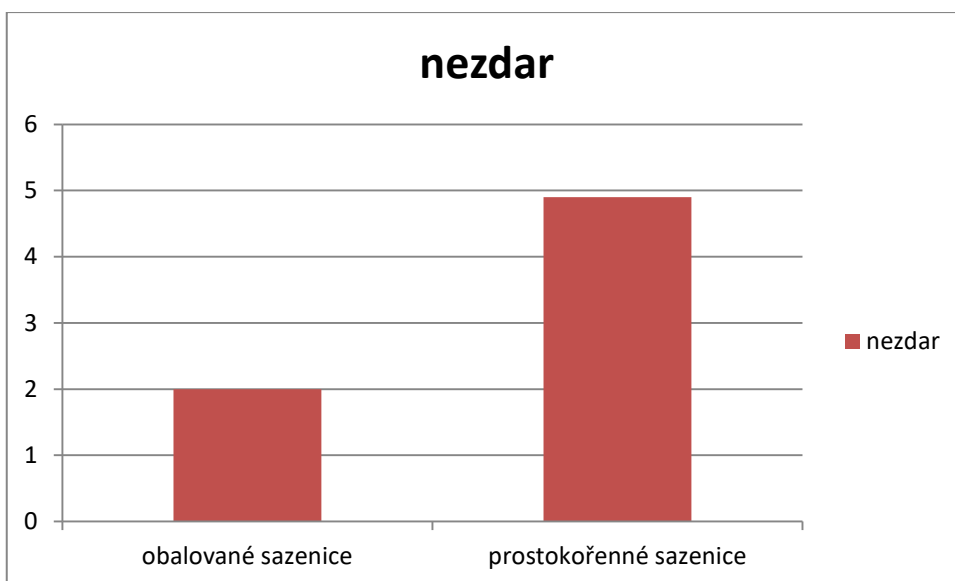
Na všech zkusných plochách byl proveden monitoring zaměřený na zjištění mortality u jednotlivých typů sadebního materiálu. Mortalitu jednotlivých druhů sadebního materiálu na zkusných plochách porovnávají grafy č.: 2, 3 a 4.



Obr. 2: Zkusná plocha č. 1 podíly nezdaru



Obr. 3: Zkusná plocha č. 2 podíly nezdarů



Obr. 4: Zkusná plocha č. 3 podíly nezdarů

Již první kontrola nezdarů naznačuje lepší ujímavost obalovaných sazenic. Z celkového množství vysázených sazenic (2400 ks) bylo jako uhynulých monitorováno 2,6 % obalovaných sazenic a 4,7 % prostokořenných sazenic. Tyto čísla se však pravděpodobně budou dále zvyšovat s ohledem na velice nepříznivý vývoj jarního počasí, které prozatím nepřináší dostatek vláhy pro kvalitní odrůstání sadebního materiálu.

6 Závěr

V této práci byly popsány a porovnány praktické aspekty výroby a výsadby prostokořenného a obalovaného sadebního materiálu. Z těchto porovnání vyplývá vysoký potenciál využívání obalovaného sadebního materiálu, hlavně s ohledem na proměnlivé klimatické podmínky posledních let, vyznačující se zejména nedostatkem srážek. Díky možnostem které nám obalovaný sadební materiál nabízí, můžeme alespoň částečně reagovat na problematiku, kterou nám nepředvídatelné klima přináší, a to jak při výrobě tak, při výsadbě sazenic a semenáčků. Prostokořenný sadební materiál má však stále nenahraditelné místo v lesním hospodářství, a to díky nynějším produkčním schopnostem školkařských provozů, které jsou schopny tento typ sadebního materiálu pěstovat v požadovaném množství nebo i díky lepší cenové dostupnosti.

Výsadbový experiment v první fázi výzkumu, kdy černá zvěř poškodila pouze 3,4 % prostokořenných sazenic a 4 % obalovaných sazenic na jediné ze tří zkusných ploch, nepoukazuje na preferování obalovaných sazenic při přerývání pasek prasetem divokým.

Další část výzkumu poukazuje na lepší ujímavost obalovaného sadebního materiálu a slibuje zajímavé výsledky při dalším porovnávání prostokořenných a obalovaných výsadeb.

7 Seznam literatury a použitých zdrojů

1. BALÁŠ, Martin, Ivan KUNEŠ a Jarmila NÁROVCOVÁ. Zkušenosti s použitím přenosného motorového jamkovače při zakládání lesa. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2016, **61**(4), 262-270. ISSN 0322-9688.
2. BEZECNÝ, Přemysl et al. *Pěstování lesů*. Praha 1: Státní zemědělské nakladatelství, 1981. 634.0.2.(075).
3. BURDA, Pavel. *Praktická doporučení při obnově lesa prostokořenným sadebním materiálem*. Milevsko, 2015.
4. ČERVENÝ, Jaroslav et al. *Myslivost: Ottova encyklopedie*. 2., upr. vyd. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010. ISBN 978-80-7360-895-8.
5. ČEŠKA, Pavel. Praktické zkušenosti s typy sadebního materiálu a termíny výsadby při obnově lesa u VLS ČR, s. p. In: *Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví II.* Tečovice: Polygrafie Zlín, 2016, s. 21-24.
6. DRIMAJ, Jakub, Radim PLHAL a Pavel KOLIBÁČ. Prase divoké a jeho životní projevy v kulturní krajině. *Ochrana přírody*. 2015, **70**(3), 7-10. ISSN 1210-258X.
7. DUŠEK, Vratislav. *Lesní školkařství*. Písek: Matice lesnická, 1997.
8. GRYDZHUK, Vitaliy. *Závlaha dřevin při produkci v okrasné školce*. Brno, 2015. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Petr Salaš.
9. HANZAL, Vladimír et al. *Myslivost I*. I. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o., 2016. ISBN 978-80-213-2637-8.
10. JELÍNEK, Roman. Škody zvěří - část I.: všeobecný náhled. *Myslivost: Stráž myslivosti* [online]. 2007, **55**(2), 7-10 [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2007/Unor---2007/SKODY-ZVERI---Cast-I----vseobecny-nahled>
11. JURÁSEK, Antonín et al. *Průvodce krytokořenným sadebním materiálem lesních dřevin*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2006. Metodika pro hospodářskou praxi. ISBN 80-863-8678-3.
12. JURÁSEK, Antonín, Jarmila MARTINCOVÁ a Jan LEUGNER. *Manipulace se sadebním materiálem lesních dřevin od vyzvednutí ve školce až po výsadbu: certifikovaná metodika*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2010. Lesnický průvodce. ISBN 978-80-7417-035-5.
13. KOLIBÁČ, Pavel, Radim PLHAL a Petr SLAVÍK. Prase divoké ve středoevropské (naší) krajině: Původní druh a přesto nepřítel?. *Ochrana přírody*. 2015, **70**(1), 14-17. ISSN 1210-258X.
14. LANDIS, Tom D. Seedling Storage: Part II. In: *Forest Nursery Notes* [online]. USDA Forest Service, 1997, s. 1-11 [cit. 2019-04-19]. Dostupné z:

<https://nprn.rngr.net/publications/fnn/1997-winter/articles/seedling-storage-part-ii>

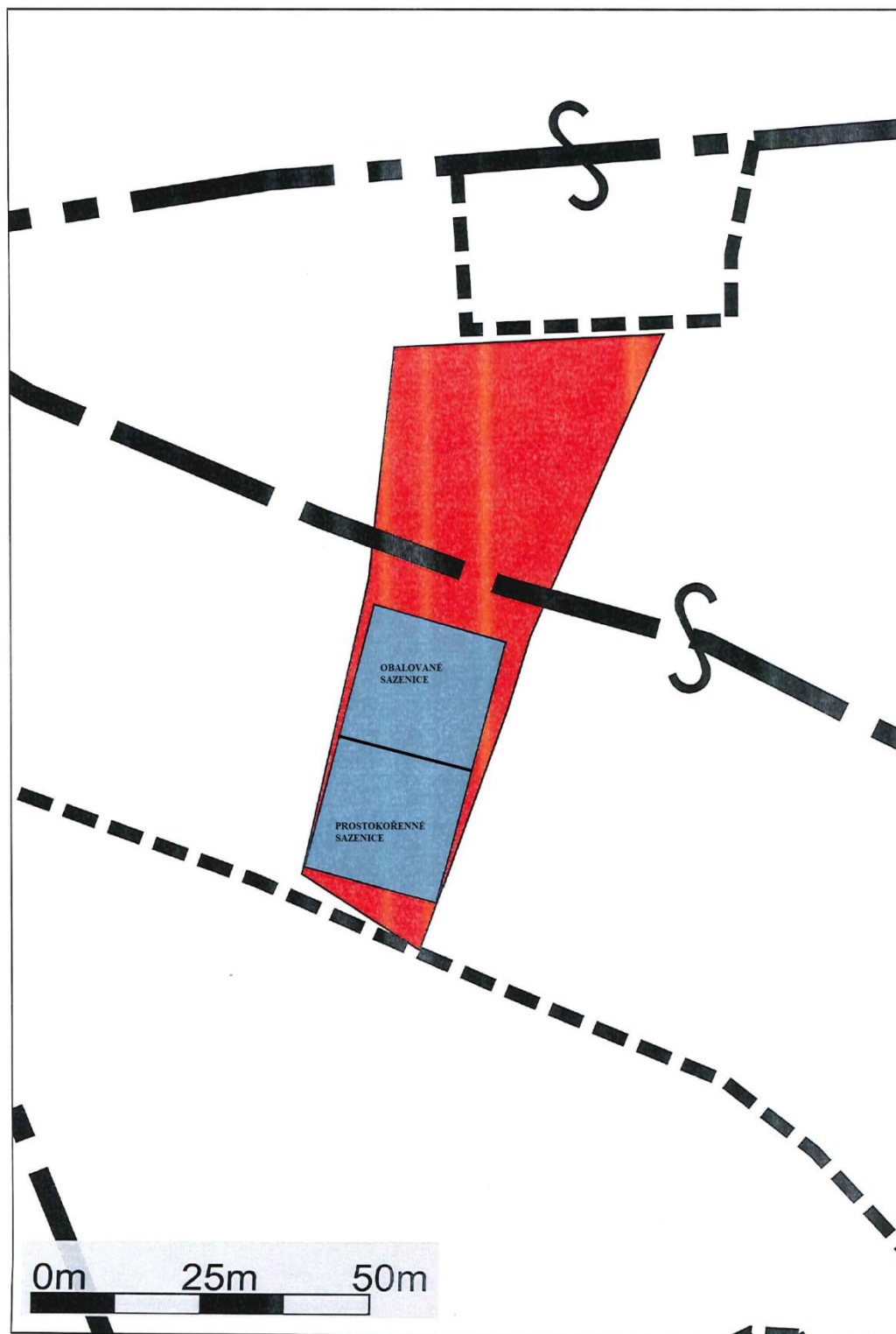
15. MAUER, Oldřich et al. *Produkce krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin: Production of containerized planting stock in forest tree species*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2006. ISBN 80-863-8672-4.
16. NĚMEC, Přemysl. Možnosti dlouhodobého a krátkodobého skladování sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaných skladech. In: *Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví II.*. Tečovice: Polygrafie Zlín, 2016, s. 11-16.
17. NĚMEC, Přemysl. *Studie lesní školky specializované pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu*. Brno, 2006. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.
18. POLENO, Zdeněk et al. *Lesnický naučný slovník*. Praha: Agrospoj, 1994. ISBN 80-708-4111-7.
19. POLENO, Zdeněk et al. *Lesnický naučný slovník*. Praha: Agrospoj, 1995. ISBN 80-708-4131-1.
20. POLENO, Zdeněk a VACEK, Stanislav et al. *Pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. ISBN 978-80-87154-34-2.
21. POŠTULKA, Martin. Rekonstrukce závlahových systémů lesních školek. In: *Aktuální problematika lesního školkařství ČR*. Zlín: Polygrafie Zlín, 2016, s. 20-23.
22. TÉRA, Jan. Současné možnosti krátkodobého skladování SMLD poblíž výsadeb. In: *Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví II.*. Tečovice: Polygrafie Zlín, 2016, s. 17-20.
23. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem: Informace o lese. *Informace o reprodukčním materiálu: Informace o nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin ČR za rok 2018* [online]. Brandýs nad Labem, 2018 [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese>
24. PLZEŇSKÝ LESPROJEKT A.S. *Textová část LHP: LHC městské lesy Plzeň*. Plzeň, 2015.
25. *Egedal Pover Rake* [online]. Tarring, 2017 [cit. 2019-04-18]. Dostupné z: http://www.egedal.dk/produkter/03/019774.html?__locale=en
26. *Lesní zákon a předpisy související: [texty s předmlouvou]*. Praha: C.H. Beck, 1996. ISBN 80-717-9080-X.

8 Seznam příloh

Příloha č. 1: Zákres zkusné plochy č. 1: 14B11a.....	46
Příloha č. 2: Zákres zkusné plochy č. 2: 14F11.....	47
Příloha č. 3: Zákres zkusné plochy č. 2: 14F11.....	48
Příloha č. 4: Zákres umístění poškozených sazenic.....	49
Příloha č. 5: Druhy sadebního materiálu.....	50
Příloha č. 6: Vyrývání sazenic černou zvěří.....	51
Příloha č. 7 Plošné přerývání způsobené prasetem divokým.....	52

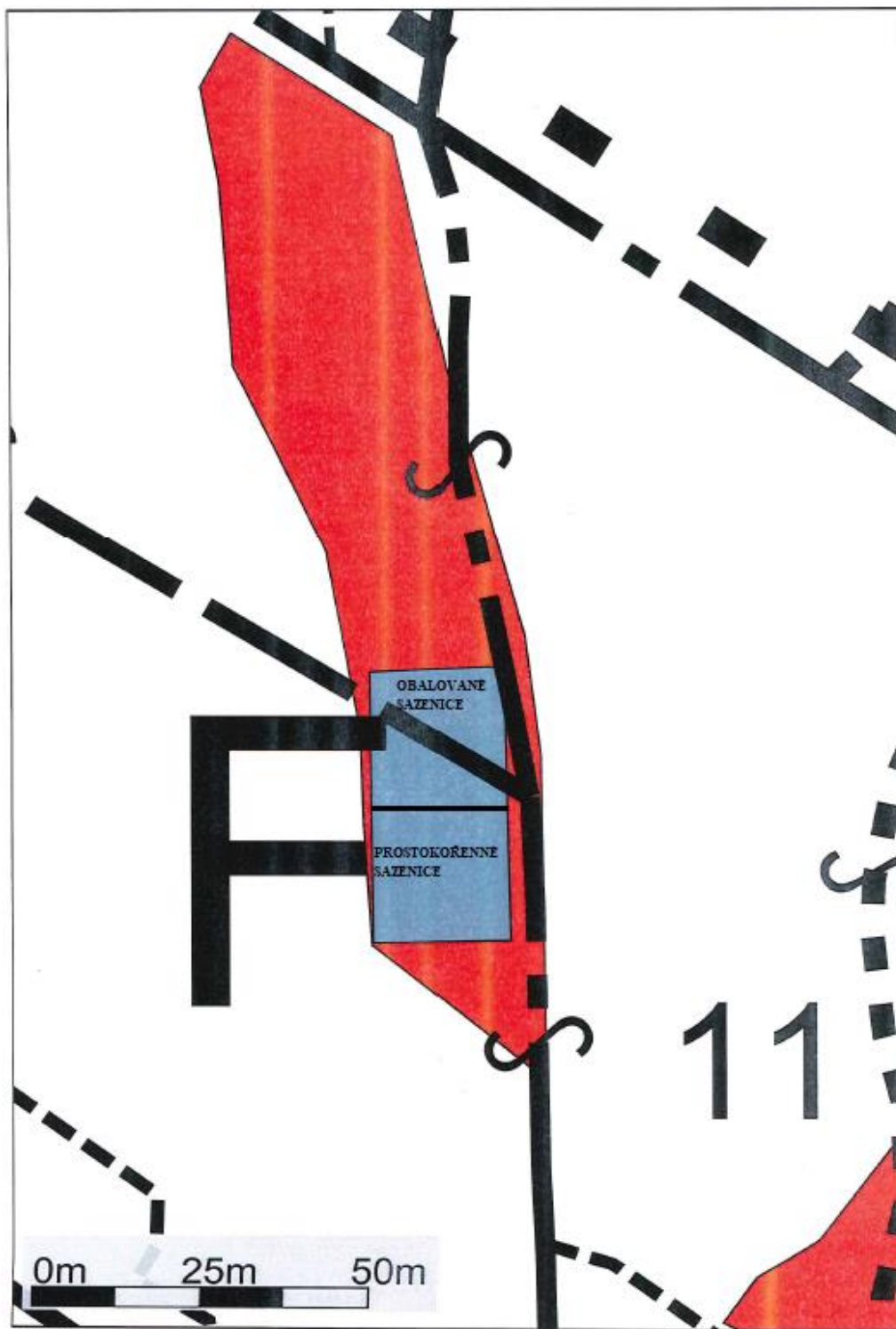
Příloha č. 1: Zákres zkusné plochy č. 1: 14B11a

Obrázek znázorňuje umístění zkusné plochy č. 1 v rámci celé holiny.



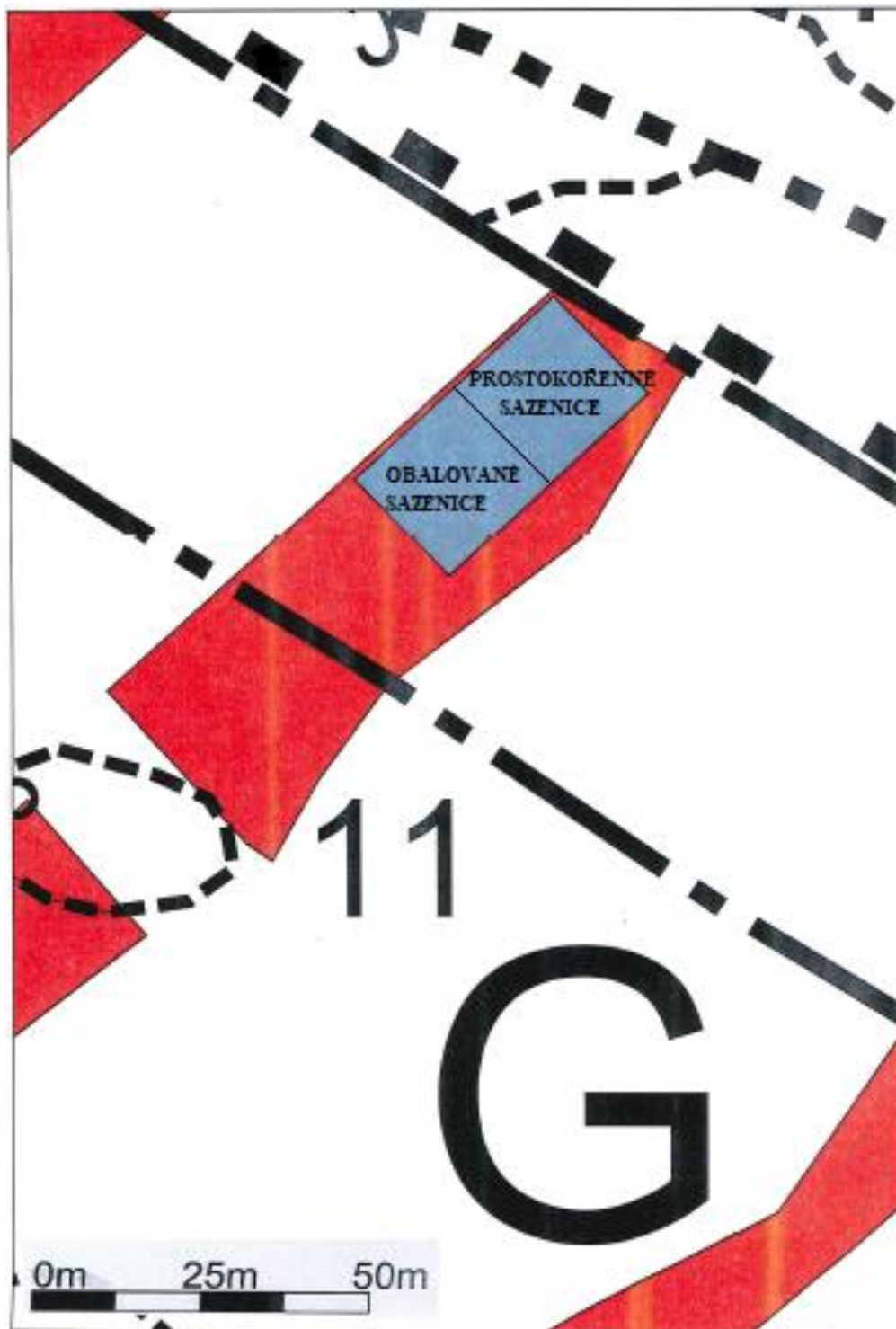
Příloha č. 2: Zákres zkusné plochy č. 2: 14F11

Obrázek znázorňuje umístění zkusné plochy č. 2 v rámci celé holiny.

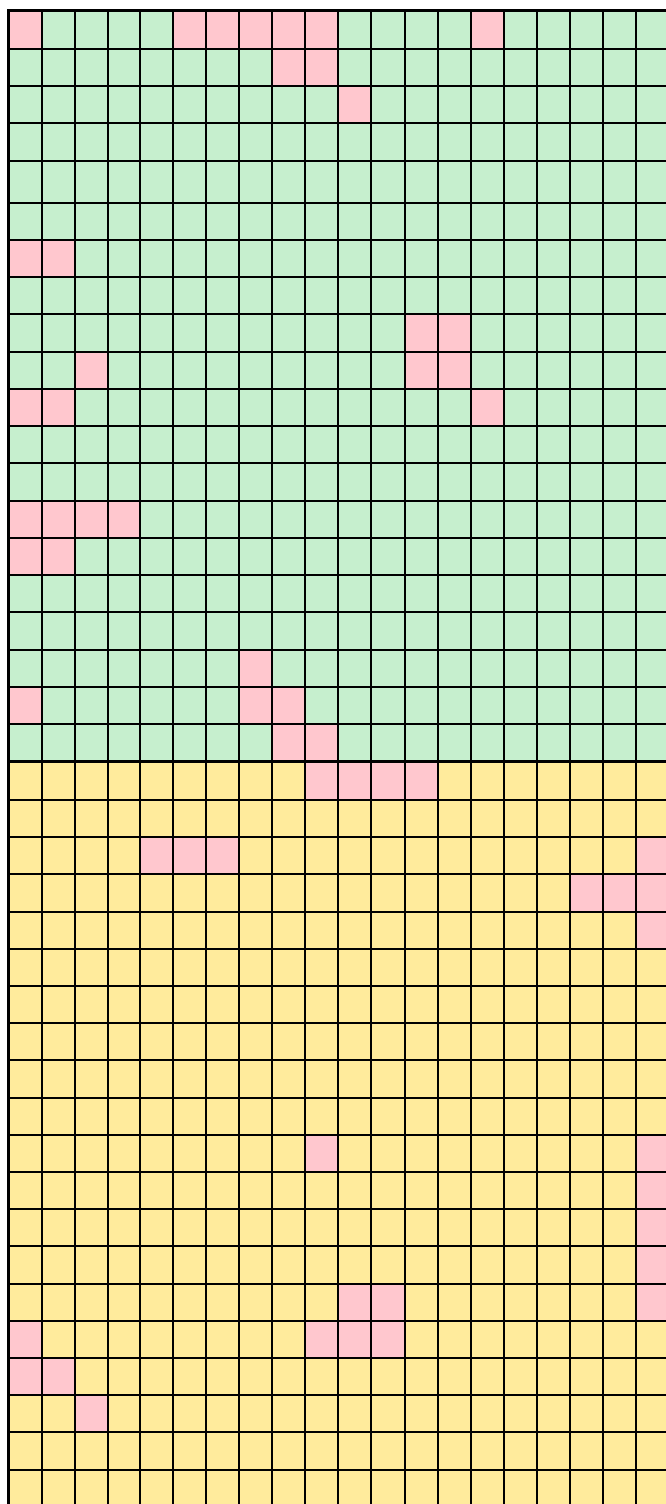


Příloha č. 3: Zákres zkusné plochy č. 3: 14G11

Obrázek znázorňuje umístění zkusné plochy č. 3 v rámci celé holiny.



Příloha č. 4: Zákres umístění poškozených sazenic



- Obalované sazenice*
- Prostokořenné sazenice*
- Vyryté sazenice*

Příloha č. 5: Druhy sadebního materiálu



Prostokořená sazenice dubu zimního (foto: V. Fišer)



Obalovaná sazenice dubu zimního (foto: V. Fišer)

Příloha č. 6: Vyrývání sazenic černou zvěří



Vyrytá prostokořenná sazenice (foto: V. Fišer)



Vyrytá obalovaná sazenice (foto: V. Fišer)

Příloha č. 7: Plošné přerývání způsobené prasetem divokým



Rozrytá holina (foto: V. Fišer)



Rozrytý luční porost (foto: V. Fišer)