

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a životního prostředí



Bc. Zdeněk ŠPÍŠEK

**VYBRANÉ ASPEKTY
GENERATIVNÍHO ROZMNOŽOVÁNÍ
JEŘÁBU OSKERUŠE V CHKO BÍLÉ KARPATY**

Diplomová práce

v oboru

Ochrana přírody

Vedoucí práce: RNDr. Miroslav Zeidler, Ph.D.

Olomouc 2011

Špíšek, Z.: Vybrané aspekty generativního rozmnožování jeřábu oskeruše v CHKO Bílé Karpaty, Diplomová práce. Katedra ekologie a ŽP PřF UP, Univerzita Palackého v Olomouci, 44 s., 28s. přílohy, Česky.

Abstrakt

Významnou krajinnou dominantou Bílých Karpat je jeřáb oskeruše. Dosavadní studie poukazují na zhoršení zdravotního stavu a úbytku jedinců na území CHKO Bílé Karpaty. Předkládaná diplomová práce se zabývá biometrickými parametry plodů a semen, klíčivostí a uchováním klíčivosti v čase. Dále je věnována faktorům, které klíčivost ovlivňují, výsevům a morfologii klíčících rostlin. Semenný materiál byl odebrán v jižní části CHKO Bílé Karpaty. Preferovány byly stromy mající dostatek plodů k odběru a stromy uvnitř jádrových oblastí. Pro testování generativního množení byla využita metoda chladové stratifikace při teplotě. Výsledky byly zpracovány pomocí programu statistika 8 a R 2.6.2. Z měření vyplývá, že se hmotnost plodů jeřábu oskeruše neliší od populací tohoto druhu v zemích střední Evropy. Časově jednotné je u Evropských populací i prolomení fáze u semen. Přitom mezi semeny existují výjimky, které tuto dobu značně překračují. Klíčivost vzorků a zároveň časový průběh klíčení se pohybují v širokém rozmezí. Byl prokázán silný pozitivní vztah mezi klíčivostí a průměrnou hmotností semen. Kvasící nebo nedozrálé mají nižší klíčivost. Přežívání semenáčů z lesních oskeruší bylo horší, než semenáčů ze stromů z volné krajiny.

Klíčová slova: jeřáb oskeruše, *Sorbus domestica*, klíčivost, semena, plody, průběh klíčení, biotické faktory, přežívání semenáčů

Špišek, Z.: Selected attributes of Service Tree generative reproduction in PLA Bílé Karpaty, Bachelor Thesis Department of Ecology and Environmental Studies, Faculty of Science, Palacký University Olomouc, 44 p., 28p. appendices, Czech.

Abstract

The service tree is a dominant landscape feature of Bílé Karpaty. Previous studies show a decrease of health and number of trees in the territory of Bílé Karpaty Protected Landscape Area. The presented master thesis records service trees, biometric characteristics of fruits and seeds, germination and preservation of germination time. It also deals with factors affecting germination, sowing and morphology of germinating plants. Seed material was collected in the southern part of Bílé Karpaty PLA. Trees having abundance of fruits and those within the core zone were preferred. The method of cold stratification was used for testing generative multiplication. Results were processed by the program statistics 8 and R 2.6.2. The results suggest that the weight of *Sorbus Domestica* fruits does not differ from the population of same kind in Central European countries. European population also corresponds in the piping phase of the seeds. However, there are some exceptions between the seeds which pass this period considerably. Germinative capacity of specimens and time behavior of germination are within a wide range. A strong positive relationship was proved between germinative capacity and an average seed weight. Fermenting or unripe fruits have lower germinative capacity. Survival of seedlings from forest population service trees was worse than that of seedlings from free-standing trees.

Key words: service tree, *Sorbus domestica*, germination, seeds, fruits, process of germination, biotic factors, survival of seedlings

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením. RNDr. Miroslava Zeidlera, Ph.D. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 30. dubna 2011

.....

podpis

Obsah

Poděkování.....	vii
1 Úvod.....	8
2 Cíle.....	10
3 Charakteristika druhu.....	11
3.1 Popis druhu.....	11
3.2 Rozšíření.....	12
3.3 Ekologické nároky.....	13
3.4 Morfologická variabilita a genetická diverzita.....	15
3.5 Generativní reprodukce.....	18
3.6 Vegetativní rozmnožování.....	20
4 Materiál a metodika.....	21
5 Výsledky.....	26
6 Diskuze.....	31
7 Závěr.....	38
8 Seznam použitých zkratk.....	39
9 Použitá literatura.....	40
10 Seznam příloh.....	45
11 Přílohy.....	47

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat RNDr. Miroslavu Zeidlerovi, Ph.D. za podporu, trpělivost, odborné vedení mé bakalářské práce a poskytnutí cenných rad. Za poskytnutí informací, materiálů a mapových podkladů patří poděkování Ing. Marii Benedíkové a Mgr. Miloslavu Žmolíkovi. Za pomoc při zpracování statistiky děkuji Mgr. Martině Nejezchlebové a Mgr. Janu Šipošovi. Na konečné úpravě textu spolupracovali Bc. Zdeněk Čejka a Ing. Dagmar Hladíková. V neposlední řadě chci také poděkovat rodičům a všem svým blízkým za podporu během studia a psaní práce.

1 Úvod

V posledních desetiletích dochází k úbytku extenzivních ovocných výsadeb a naše krajina se stává čím dál více uniformní. Stále častěji jsou vysazovány okrasné dřeviny nejenom ve městech, ale i na vesnicích. Z naší krajiny mizí staré ovocné a krajové odrůdy a jiné méně známé ovocné druhy. Staré stromy plní v krajině řadu funkcí, hlavně jsou významným biologickým a ekologickým prvkem zvyšujícím biodiverzitu a heterogenitu krajiny. Oblasti, kde se dochovala lidová kultura (folklor), jsou často místem, kde se vyskytují extenzivní výsadby ovocných dřevin v extravilánu obcí.

Příkladem takové oblasti, kde se snoubí folklor se vztahem ke krajině, je i CHKO Bílé Karpaty. Krajina Karpat je typická tím, že se po mnoha staletích šetrné činnosti člověka stala pestrá mozaikou řady druhů rostlin a živočichů. Jedním z takových druhů, který se zde dochoval, je jeřáb oskeruše. Paleobotanické výzkumy datují výskyt oskeruše na území CHKO Bílé Karpaty od 13. - 16. století (Tetera 2006). Mapování jedinců jeřábu v předchozích letech (Koníček 2000 a Špíšek 2009) poukázala na zhoršení zdravotního stavu stromů na území CHKO Bílé Karpaty. Oskeruše mají často proschlé větve, části korun a ani duté kmeny nejsou vzácností. Na zhoršení zdravotního stavu se kromě škůdců podílí zahuštění porostu, těžká technika, ztráta vhodných lokalit, nadbytek podrostu a nadměrný sběr plodů, to všechno má vliv na zmenšení velikosti populace. Potenciál jeřábu oskeruše je však obrovský. Oskeruše v lesní výsadbě zvyšuje porostní variabilitu a je i cennou složkou z hlediska produkce. Ve vysokokmenném porostu odpovídají oskeruše parametrům dubu, jejich hodnoty mohou i převážet. (Benedíková 2009). Velkým problémem druhu je nedostatečná schopnost samoobnovy (Špíšek 2009). K udržení stávajícího stavu je nutná repatriace druhu do krajiny. Návrat druhu do zájmového území je možný hlavně pomocí generativního rozmnožování, kterému předchází sběr kvalitního osiva.

Charakteristikou semen a plodů se v zahraničí již věnovali Kausch (2000) a Brindza et al.(2009). Rozdíly v tvarové variabilitě byly pozorovány po celé Evropě, zároveň bylo zjištěno, že plody (semena) rostoucí v jižní části areálu mají větší hmotnost (Kausch 2000). V současné době nejsou dostatečná data pro srovnání variability plodů a semen z CHKO Bílé Karpaty. U nás se problematikou možení zabýval Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM) v Kunovicích a to celkově na území převážně v lesních celcích jižní Moravy (Čížková 1999, Hrdoušek 2003

a Benedíková 2009). Oblast CHKO Bílé Karpaty a její převážně solitérní stromy oskeruší nebyly samostatně studovány. Klíčivostí semen a následného množení se v minulosti věnovala celá řada odborníků (Krška a Fialová 1998, Čížková 1999, Kauch 2000, Hrdoušek 2003 a Benedíková 2009). Zmiňovaní autoři se shodují, že generativní rozmnožování je nejjednodušší a nejlevnější způsob množení jeřábu oskeruše. U nás se v současnosti množním oskeruší zabývá VÚLHM, který pod vedením Ing. Benedíkové zavedl metodiku stratifikace semen oskeruší u nás. V oblasti CHKO Bílé Karpaty byly dosud sledovány z hlediska množení pouze výběrové stromy (Čížková 1999, Špíšek 2009), které neúplně reprezentují populace v zájmovém území. Celkovou morfológickou i genetickou variabilitou plodu a semen se na území Slovenska věnovali, Miko a Gazo (2004). Tito slovenští autoři částečně srovnávali vliv parametrů, které mají na klíčení druhu. V zahraničí se problematice množení v devadesátých letech věnoval profesor Kausch, který uvádí i problematiku klíčení semen skladovaných semen a semen získaných z kvasících plodů. Přesto nelze přesně říci jak velký je vliv těchto faktorů. Postihnoutí problematiky klíčení, průběhu klíčení a biotických faktorů umožní získání důležitých informací, které lze použít k návratu druhu do krajiny.

2 Cíle

Cílem této diplomové práce je postihnout vybraných aspektů generativního rozmnožování druhu jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica* L.) a formulování zásad pro udržení druhu ve volné krajině oblasti Bílých Karpat.

Stěžejní části práce jsou:

1. Charakteristika vybraných kvantitativních biometrických parametrů semen a plodů z exemplářů v zájmovém území CHKO Bílé Karpaty.
2. Stanovení klíčivosti semen jeřábu oskeruše, změny klíčivosti v čase a srovnání klíčivosti s některými populacemi na Moravě.
3. Postihnout vliv vybraných abiotických a biotických faktorů na klíčení semen.
4. Vybrané faktory ovlivňující přežívání, morfologii a růst semenáčků jeřábu oskeruše.

Získaná data se stanou podkladem pro generativní množení druhu v zájmovém území a umožní případnou repatriaci tohoto druhu do krajiny.

3 Charakteristika druhu

3.1 Popis druhu

Jeřáb oskeruše je listnatý opadavý strom rostoucí v lese volně krajinně i v intravilánu obcí. Koruna volně rostoucích stromů je kulovitá (Příloha III, Obr. 1.), v lesním porostu je oválná, často průběžná (Příloha III, Obr. 2.). Strom dosahuje výšky 15 – 20 m, výška stromu větší než 30 m je ojedinělá (Kausch 2000). Habitem a borkou se strom podobá hrušni. Borka je v mládí hladká našedlá, u starších jedinců černohnědá, často šupinatě rozpukaná. Kořeny jsou křivkové a hluboké. Pupy jsou asi 1 cm velké nazelenalé, špičaté, lepkavé a lesklé (Příloha III, Obr. 3.). Pupy raší koncem dubna, listy jsou ze začátku chlupaté, později olysají. Rub listu je matně stříbřitý, líc světle zelený. Listy jsou vstřícné lichozpeřené (Příloha III, Obr. 5.), tvořené 13 – 21 lístky, většinou 12 – 25 cm dlouhé a až 10 cm široké. Lístky jsou 3 – 5 cm dlouhé eliptické nebo oválné, ostře pilovité jednoduché, vzácněji dvakrát pilovité. Spodní třetina je bez pilovitého ozubení a zaoblená báze nasedá přímo (Špíšek 2009). Listy jsou svou strukturou a vzhledem podobné jako u *Sorbus aucuparia*, ale visí lehce dolů. Na podzim mění svou barvu na žlutou, oranžovou později hnědou a opadávají v polovině října. Opad listů je s porovnáním ostatních našich druhů dřevin brzký a rychlý.

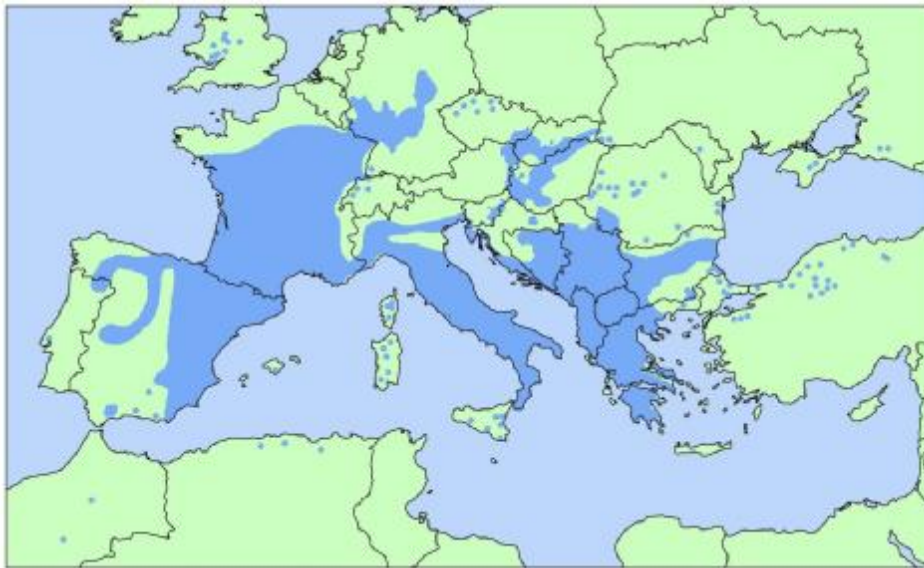
Květy oskeruše jsou mnohokvěté, vonné a uložené v okoličnatých latách (Příloha III, Obr. 6.). Jednotlivé obojohlavní kvítky jsou asi 10 – 10,5 mm široké. Květ obsahuje pět korunních lístků, které jsou většinou okrouhlé 4,8 – 7,0 mm dlouhé, krémově bílé nebo vzácně narůžovělé, s 20 tyčinkami, žlutými prašníky a 5 plodolisty (Kausch 2000, Špíšek 2009). V latě je 60 – 90 květů, po odkvetení propadají a zůstane 4 – 15 plodů. V malvicích je tvarová variabilita. Tvar může být zploštělý, kulovitý, hruškovitý, kónický, vejčitý a elipsovitý. Plody oskeruší jsou největší plody jeřábů na světě. Dle Termentzi et al. (2006) mohou plody v Turecku dosahovat až 25 g. V plodech je 1 – 6 semen (Příloha III, Obr. 4.), jejich počet není závislý na velikosti plodu. Variabilita zbarvení plodů je značná, plody od žluté po červenou, často s narudlým líčkem. Takto barevně atraktivní plody nelze přímo konzumovat pro vysoký obsah tříslovin a kyselin. Musí postupně biochemicky dozrát a změnit svou barvu na hnědou. Plody dozrávají plynule od poloviny září do konce října. Stromy v lesním

porostu dozrávají později. Dospělé stromy plodí 1500 kg ovoce ročně, sklízí se setřásáním (Mareček et al. 1998, Špíšek 2009). Úroda je často nevyrovnaná, jednou za tři roky dochází k poklesu výnosů. Dřevo oskeruše má okrovou barvu a podobné vlastnosti jako ostatní zástupci z čeledi *rosaceae*. Struktura dřeva je špatně rozeznatelná. Dřevo se špatně strojně zpracovává, ale dobře se leští. V Německu se cena 40 – 60 cm kulatiny jádrového suchého dřeva pohybuje mezi 6000 - 9000 EUR/m³ (Albrecht 2007). Oskerušové dřevo je jedno z nejtěžších dřev v Evropě a jeho využitelnost je značná, například k výrobě hudebních nástrojů, nábytku, loukotí kol, v uměleckém sochařství a řezbářství nebo na výrobu těžce namáhaných nástrojů.

3.2 Rozšíření

Rostlina vyžaduje submediterání klima, ale je schopna vegetovat v subatlantickém prostředí (Mapa 1.). Za těžiště dnešního výskytu můžeme považovat Apeninský a Balkánský poloostrov. Dalším významným centrem výskytu je území Francie a východního Španělska. Podle dostupných informací roste 50 starších stromů v Lucembursku, 500 ve Švýcarsku, v Rakousku a na jižní Moravě asi 500 jedinců, v Německu 600, na Slovensku asi 1500 (Brindza et al. 2009) a na území bývalé Jugoslávie a Řecka asi 10 000 starších stromů. Četný výskyt stromů je také v Maďarsku, Bulharsku, Rumunsku, Turecku, ale především v Itálii (Kausch 2000). Početnost druhu směrem na sever klesá. Česká republika se nachází na severní hranici výskytu druhu a jeho přítomnost na daném území není souvislá. Ostrůvkovitě se vyskytuje v severovýchodních Čechách. Za těžiště výskytu je považována jižní Morava. Oskeruši zde najdeme jak v lesních porostech, tak ve volné krajině. Kromě území CHKO Bílé Karpaty, kde se nachází největší populace oskeruší, je výskyt druhu zaznamenán v lokalitě vápencového bradla Pavlovských vrchů v polesí Mikulov, v lesních celcích Horní a Dolní Kapansko a na svazích Ždánického lesa. Bližší informace o rozšíření druhu zmiňuje Špíšek (2009).

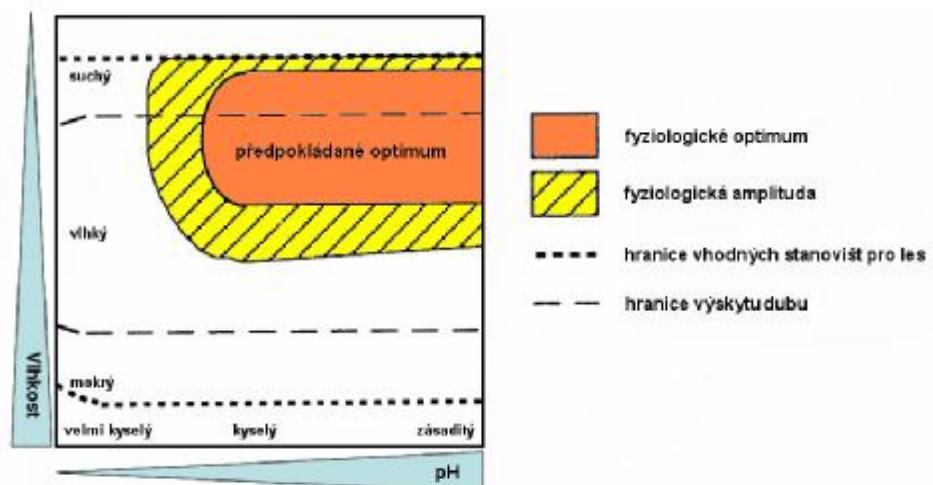
Mapa 1. Areál rozšíření jeřábu oskeruše (Rotach 2003)



3.3 Ekologické nároky

Oskeruše ve svém areálu nevytváří souvislé porosty. V severních částech svého areálu preferuje svahy s jižní až jihozápadní expozicí. Nároky na prostředí se částečně překrývají s potřebami dubu (Obr. 1.). Strom preferuje vápenité půdy před kyselými, často s velkým množstvím skeletu. Ve Švýcarsku roste z důvodu menší konkurence na vápencových sutích (Kausch 2000).

Obr. 1. Fyziologický ekogram (bez konkurence) upraveno dle Kellenberger et al. (2003)



Oskeruše má velké nároky na světlo, zvláště juvenilní jedinci mají malou konkurenceschopnost v silně zapojeném porostu. Proto tato teplomilná dřevina preferuje světlé lesy, nebo lesní okraje či remízky. Tyto biotopy jsou vhodné i pro semenáčky, které jsou zde i přes zastínění jsou chráněny před okusem herbivorů. Oskeruše rostoucí ve volné krajině potřebuje trvalý travní porost v blízkosti kmene. Vyžaduje malý, ale stálý přísun vody. Druh je vázán na teplejší území. Jeho potřeby jsou podobné jako u vinné révy *Vitis vinifera* nebo ořešáku vlašského *Juglans regia* (Kellenberger et al. 2003, Špíšek 2009). Oskeruše je nenáročná vůči srážkám od 500 mm/rok a za optimální srážky je považováno 800 mm/rok. V mediteránu roste i v montánním stupni. Nejzranitelnější jsou semenáče, které snáší mrazy do -4°C , dospělý jedinec snese i mrazy -30°C . Jako limitní pro reprodukci můžeme považovat pozdní mrazíky a špatné počasí v období květu s velkou konkurencí nebo predací. Semenáče mohou být limitovány mrazivou zimou bez sněhové pokrývky. Oskeruše dokáže i několik let vyčkávat na rozvolnění korunového zápoje. Potom rychle přerůstá ostatní dřeviny.

Oskeruše se vyskytuje v jižní oblasti jejího přirozeného rozšíření, například ve Španělsku až do nadmořské výšky 1400 m, v Řecku až do 1350 m, v Turecku do 1300 m, v jižním Bulharsku roste od nadmořské výšky 300 m do 800 m, ve Slovinsku až do 500 m (Kausch 2000). V jižní Itálii (Vesuv) oskeruše roste od moře až do nadmořské výšky 800 m (Bignami 1998). V severní oblasti svého přirozeného rozšíření roste ve světlých lesích např. na Plateau Lorraine v nadmořské výšce od 200 m do 400 m (Wilhelm 1998). Ve Švýcarsku oskeruši najdeme v nadmořské výšce 384 m, v regionu Basileji ve Schaffhausen byl zaznamenán výskyt ve výšce 675m (Rotach 2003). Na severu hranice svého přirozeného rozšíření, v Německu v regionu Sachsen-Anhalt, strom roste v nadmořské výšce 140 m až 310 m, většinou v nadmořských výškách od 161 m do 240 m. V jižní části Německa se může objevit na nadmořské výšce 800 m (Kausch 2000).

Oskeruše na území České republiky (CHKO Bílé Karpaty) rostou v nadmořské výšce od 215 m do 592 m. Na těchto lokalitách oskeruše rostou ve fragmentech šípákové doubravy (*Corno-Quercetum*) (Chytrý et al. 2001). Dále oskeruše rostou například v travních porostech (*Cirsio-Brachypodium pinnati*). V sekundárních biotopech je nalezneme v polích, vinohradech a ovocných sadech. Největší populace roste v území CHKO Bílé Karpaty převážně v jižní části v nadmořské výšce od 215 m do 322 m. Populace je zde tvořena dvěma jádry. Jádra těchto populací (svahy kopce

Žerotína a svahy mezi Kuní horou a kótou Výzkum) jsou velmi úzce propojená v oblasti mezi obcemi Radějov a Tvarožná Lhota (Špíšek 2009). Obecně platí, že v jižních částech areálu oskeruše dokážou vegetovat i ve vyšších nadmořských výškách. V severních částech areálu dokážou nadmořskou výšku částečně kompenzovat volbou vhodné lokality s jihozápadní nebo jižní expozicí svahu.

3.4 Morfologická variabilita a genetická diverzita

Řada dosavadních morfologických studií jeřábu oskeruše poukazuje na tvarovou variabilitu jeho plodů (Bignami 1998, Fialová 1998, Čížková et al. 1999, Kausch 2000 a Miko and Gažo 2004, Tetera 2006, Bednetiková 2009, Brindza 2009, Špíšek 2009). První zmínka o variabilitě se objevuje v herbáři italského doktora Pietra Andrea Matthioliho, respektive v překladu Tadeáše Hájka z Hájku (1525 – 1600). Upřesňuje Matthioliho herbář a o oskeruši píše, že: „Woskerusse gest pak dwogj, gedna samec, druhá samice a samým owotcem se rozeznáwagj nebo jedna má jablíčka okrouhlá a wonná, druhá obslužná yako wayce pobnejssy k hrušce chuti příkré a trpké a netak wonná.“ (Kovanda 2003). Kde sice autor nesprávně považuje rostlinu za dvoudomou, ale správně rozeznává plody tvaru jablíčkovitého (*malviformis*) (Příloha III, Obr. 10.) a hruškovitého (*pyriformis*) (Příloha III, Obr. 11.). Plody mají různý tvar zploštělý, kulovitý, hruškovitý, kónický, vejčitý a elipsovitý (Obr. 2.). Často i na jednom stromu můžeme pozorovat tvarovou variabilitu plodů (Kausch 2000). U nás dominuje hruškovitý typ nad ostatními, často jsou zastoupeny také typy kulovité a kónické (Špíšek 2009). Výzkum variability plodů proběhl v CHKO Bílé Karpaty, kdy bylo při inventarizaci objeveno 180 stromů, z toho u 157 se podařilo odebrat plody. V Itálii byl klasifikován jako převažující typ plodu kónický, dále byl značně zastoupen vejčitý i hruštičkovitý typ. (Bignami 1998). Vzhledem k malému množství pozorovaných jedinců, kteří nehodnověrně zastupují italskou populaci, se spíše jedná pouze o výběrové stromy. Přítomnost malého zastoupení menších plodů může být způsobena podprůměrným rokem (Bignami 1994) nebo mohlo v minulosti docházet k aktivní selekci atraktivních jedinců s velkými a chutnými plody.

Obr. 2. Klasifikace tvaru plodů plodících stromů (Bignami 1998)

- 1 – zploštělý
- 2 – kulovitý
- 3 – hruškovitý
- 4 – kónický
- 5 – vejčitý
- 6 – elipsovitý

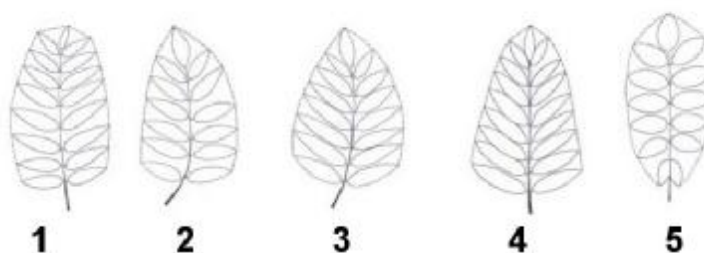


Variabilita velikosti plodů je značná, jejich velikost běžně dosahuje od 1,5 cm do 4 cm. Oskeruše s malými plody se v kulturní krajině vyskytují ojediněle, což může být způsobeno aktivní selekcí genotypů s malými plody. Plody z jednotlivých stromů se liší chutí, vůní a tloušťkou slupky. Samozřejmě existuje i variabilita ve zbarvení plodů, od žluté po červenou nebo mají plody narudlé líčko. V Maďarsku byly při mapování nalezeny plody tmavě červené a hnědé (Végyvári 2000). Obecně jsou plody s načervenalým líčkem častější, čistě žluté nebo červenofialové plody jsou daleko vzácnější. Často pozorovanou variabilitou je variabilita v hmotnosti plodů. Dle autora Kausch (2000) se hmotnost plodů v Německu pohybuje od 5 - 20 g. Plody v Turecku mohou dosahovat až 25 g (Termentzi et al. 2006). Hmotnost plodů odebíraných z jihovýchodu Slovenska byla 4,9 - 18,6 g (Brindza et al. 2009). Plody odebírané v oblasti jižní Moravy dosahují hmotnosti 5 – 12 g (Čížková 1999 a Benedíková 2009) nebo až 15 g udává (Hrdoušek 2003).

Na Slovensku byla pozorována tvarová variabilita listů. Listy autoři rozdělují na prodloužené, eliptické, široce eliptické, vejčité a obvejčité (Obr. 3.). Přes 60 % pozorovaných listů mělo prodloužený tvar (Brindza et al. 2009).

Obr. 3. Klasifikace tvarové variability listů upraveno dle Brindza et al. (2009)

- 1 – prodloužený
- 2 – eliptický
- 3 – široce eliptický
- 4 – vejčitý
- 5 – obvejčitý



Variabilita borky byla sledována na území CHKO Bílé Karpaty ve třech typech (Příloha III, Obr. 7., 8., 9.). Jejich zastoupení v krajině je šupinovitě odlupčivé 15 %, podélně odlupčivé 43,3 % a kostkovitě brázditá se vyskytuje u 41,7 % (Špíšek 2009). U mladých stromů nelze typ borky spolehlivě určit.

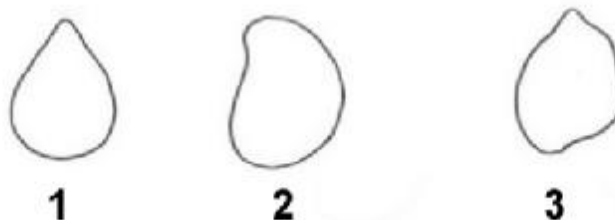
Další variabilitou, která byla sledována rovněž na Slovensku je variabilita semen (Příloha III, Obr. 16.). Semena byla rozdělena do kategorií tvaru slzy, půlkruhovitěho tvaru a nepravidelného tvaru (Obr. 4.). (Brindza et al. 2009). Průměrná hmotnost 1000 semen (WTS) dle ČSN 482111, revidované v říjnu 1997 je 35 g (Benedíková 2009). Semena odebraná z území jižní Moravy mají WTS od 15,73 g až 34,62 g (Čížková 1999 a Benedíková 2009). Hodnota WTS na JZ Slovensku se pohybovala v rozmezí 12,5 g do 34,9 g (Miko a Gazo 2004). Semena odebraná v Německu měla WTS v rozmezí 20 g až 22 g (Kausch 2000). Stejný autor také uvádí, že semena z Italské Neapole měla WTS 44,72 g

Obr. 4. Klasifikace tvarové variability semen upraveno dle Brindza et al. (2009)

1 – slzy

2 – půlkruhový

3 – nepravidelný



Jeřáb oskeruše $2n = 34$ patří mezi 5 evropských druhů diploidních jeřábů: j. muk *Sorbus aria*, j. ptačí *Sorbus aucuparia*, j. břek *Sorbus torminalis*, j. mišpulka *Sorbus chamaemespilus* (Miko and Gažo 2004). Jako jediný ze zmíněných jeřábů daný druh nevytváří morfologicky přechodné taxony vzniklé hybridizací. Dosud nebyl nalezen ani primární hybrid, ani microspecie (Nelson-Jones et al. 2002). Dosavadní studie byly zaměřeny na genetickou diverzitu v konkrétní oblasti a neřešily variabilitu na úrovni areálu.

Na Slovensku oskeruše rostou převážně na jihozápadě země, druhou oblastí je jihovýchod země (Paganová 2008). Na sledovaném území Slovenska bylo nalezeno 167 genotypů nalezených na 13 lokalitách (Brindza et al. 2009). Genotypy zde rostoucí, dle autorů, preferují teplejší klima a nadmořskou výšku 200 – 600 m. Na území

Maďarska bylo k analýzám genů použito 196 stromů ze dvou regionů a z nich bylo vyděleno 16 různých cpDNA - haplotypů (Nyári 2010). Podle cpDNA – haplotypů autor Nyári (2010) soudí, že populace jsou převážně smíšeného genetického původu. Můžeme vymezit haplotypy dominantní a kodominantní, které se liší v rámci populace nebo regionů. Hlavní nebo dominantní haplotyp v rámci regionu, může zastávat roli kodominantního haplotypu v jiném regionu. Pozorované vzory cpDNA svou rozmanitostí potvrzují význam endozoochorního šíření osiva a typickou rekolonizační dynamiku. Výsledky ukazují na významný genový tok mezi populacemi v regionu. Značně omezen je genový tok mezi populacemi ve dvou regionech. Analýza molekulární variability ukázala, že 27% z celkové variability je distribuováno mezi oběma regiony, 6% mezi populacemi v rámci regionů, a zbývajících 67% v rámci populace. Silná diference byla pozorována mezi oběma regiony, s pouze 4 společné haplotypy (Nyári 2010). Strom zde roste i ve volné krajině (Végyvári 2000) zmiňuje, že semenáče byly přesazovány do polí, úvozů cest, sadů a vinic. Dnes se takto rostoucí stromy dochovaly v oblasti vinic Kácsárd, který patří do oblasti Tokaj-Hegyálja (Nyári 2010).

V oblasti Švýcarska byla studována genová variabilita se zaměřením na genový tok mezi populacemi. Jednotliví jedinci vykazují v rámci populace značnou genetickou diverzitu. Sledováním efektivnosti přenosu pylu bylo šíření na krátké vzdálenosti nejběžnější, 10 % z pylu poskytnutého dárcem bylo přeneseno k opylení více jak 2 km. Dokonce u 1,8 % byla přenosová vzdálenost 12 – 16 km. Tento tok genů dokazuje možnost šíření pylu i ve fragmentované krajině (Kamm et al. 2009).

3.5 Generativní reprodukce

U oskeruší rostoucích izolovaně dochází k samoopylení, což může vést až k inbreedingu. Důsledkem je výskyt albínů, odumírání nebo menší růst a nižší odolnost vůči houbovým infekcím (Dangebach 2001, Hrdoušek 2003). Vliv vzdálenosti ale nemusí být tak závažný. Sledováním efektivnosti přenosu pylu ve Švýcarsku bylo šíření na krátké vzdálenosti nejběžnější, 10 % z pylu poskytnutého dárcem bylo přeneseno k opylení více jak 2 km. Dokonce u 1,8 % byla přenosová vzdálenost 12 – 16 km. Tento tok genů dokazuje možnost šíření pylu i ve fragmentované krajině

(Kamm et al. 2009). Dle Prudiče (1998) je vzácnost druhu způsobena nedostatkem semen v přírodě. Současné populace na Slovensku vykazují vysokou fenotypovou variabilitu, tudíž je pravděpodobné, že se druh v minulosti převážně šířil pomocí semen (Brindza 2009). Oskeruše je v temperátní oblasti závislá na opylování hmyzem a následně je zvířaty pomocí semen rozšířena do okolí (Kamm et al. 2009). V tomto případě láká rostlina endozoochorní živočichy atraktanty, jako například chutí a vůní plodů a také obsahem živin (cukrů, škrobu a bílkovin). Dle Herrtera (1989) je v mediteránní oblasti nemalé množství semen oskeruše šířeno i pomocí karnivorů, šelmy upřednostňující zhniličené plody jako doplněk stravy, semena projdou většinou trávicím traktem neporušena. Přesto největšími konzumenty plodů jeřábu oskeruše v přírodě jsou býložravci a všežravci. Například zástupci býložravců - čeleď jelenovitých *Cervidae* nebo všežravců - prase divoké (*Sus scrofa*). Semena jsou často likvidována v zimě hlodavci. Mírné disturbance způsobené konzumenty mohou mít pozitivní vliv na semennou banku „seedbank“. Naopak značné následky tyto disturbance způsobují u nejnižších kohort. Disperze semen na velké vzdálenosti je zprostředkována pomocí ptáků.

Semena jsou vybavena tzv. primární dormancí. Dormance tohoto typu se projevuje většinou bez ohledu na panující podmínky prostředí a chrání semena, aby nevyklíčila před nástupem nepříznivých podmínek (Luštinec a Žárský 2005). Například, aby semena oskeruše vzcházející na jaře nevyklíčila již na podzim. Nízká teplota ovlivňuje výstup z dormance, protože přispívá k odbourávání inhibičních látek, jako kyseliny abscisové (ABA), která dormanci zesiluje. Výstup z dormance lze urychlit exogenní aplikací přípravku obsahující fytohormony zvláště etylen nebo gibbereliny (Luštinec a Žárský 2005). K prolomení dormance může dojít i po projití zaživacím traktem některých živočichů. Při průchodu dochází k oslabení oplodí a následné absorpci vody semenem (Kausch 2000).

Fyziologická vlastnost bobtnání se vyskytuje u živých i mrtvých semen. Semena obsahující živé embryo intenzivně dýchají a dochází k enzymatické a hormonální aktivaci. Aktivace se projevuje zbobtnáním a jsou-li přitom splněny další vnější podmínky (teplota, obsah kyslíku a u některých intenzita světla), dochází k mobilizaci látek uložených v rezervních orgánech semen (dělohách) a probíhá klíčení (Luštinec a Žárský 2005). Semena oskeruší procházejí epigeickým klíčením. Při něm dochází k prodlužování hypokotylu. Jako první penetruje povrch půdy hypokotylový háček. Dělohy jsou vyneseny nahoru, posléze vyrůstají první asimilační listy. Obvyklé

jsou u jeřábu dva děložní lístky (Příloha III, Obr. 18.), ve vzácných případech mohou být 3 - 4. První listy semenáčků jsou částečně srostlé a často nemusí být ochlupené (Příloha III, Obr. 19., 20). Semenáčky oskeruší jsou často špatně v krajině dohledatelné a hůře určitelné díky podobnosti s jeřábem ptačím. Dle Šefla (2001) je vhodným determinačním znakem semenáčků palist. Palist je řapíkatý, dělený-dvoudílný, oba díly jsou po celém svém obvodu pilovité a dělené na dva laloky. Hlavní céva probíhá téměř jeho středem. Palist nasedá na samou bázi řapíku listu. Semenáčky tvoří v prvních dnech po vyklíčení dlouhé kořeny. Týden po vyklíčení mohou dosahovat až 100 mm. Rostlina tvoří tři až čtyři hlavní kořeny, které jsou silně pozitivně geotropické (Kausch 2000).

3.6 Vegetativní rozmnožování

Vegetativní rozmnožování oskeruše v přírodě je častější a to pomocí kořenových výmladků (Kausch 2000). Této formě obnovy říkáme cormoautochorie. Výmladky vyrážejí spontánně ve velmi malém množství. Při poškozování dřeviny, či při jejím odumření nebo pokácení stromů je výmladků velké množství. Tyto vlastnosti lze s úspěchem využít pro jejich umělou obnovu. Po těžbě se vytvoří kruh o průměru od 10 do 30 m, ve kterém - pokud dojde ke zmlazení - dosahují po prvním roce výmladky často výšky 1 m (Prudič 1997). Druhým rokem dochází k častému zasychání jedinců. Kořenové výmlatky u soliterních stromů jsou více ohroženy okusem jelenovitých *Cervidae*. Zde je nutné přistoupit k mechanické nebo chemické ochraně nebo použít obnovu umělou. Výmladky soliterních stromů na loukách popřípadě na polích nejsou nikterak vitální, protože jsou často poškozovány orbou, sečí popřípadě jsou spásány býložravci. Výmladky v porostu nebo v remízcích jsou chráněny více. Přesto přílišné zastínění má negativní vliv na růst a vývoj jedince. Vegetativně lze oskeruši množit pomocí osních řízků dále roubováním nebo očkováním. Jako podnož je doporučována oskeruše (Kausch 2000, Benedíková 2009). Nevýhodou vegetativního množení je kromě nízké morfologické variability i nízký adaptační potenciál, špatný růst a pro roubovance problémy s inkompabilitou (Kausch 2000).

4 Materiál a metodika

Testování jedinci jeřábu oskeruše pocházejí z populací v jižní části (Příloha I, Mapa 1.) území CHKO Bílé Karpaty. Odběry ve sledované oblasti probíhaly nenáhodně. Preferovány byly stromy mající dostatek plodů k odběru a stromy v jádru populací. Konkrétně se jednalo o stromy rostoucí na svazích kopce Žerotína a svazích mezi Kuní horou a kótou Výzkum. Dále byly vyloučeny stromy rostoucí velice blízko u sebe. U těchto stromů nelze rozeznat, ze kterého plody pocházejí. Vzhledem k soukromému vlastnictví byly odběry prováděny se souhlasem majitele případně za vědomí obecního úřadu.

Charakteristika hmotnosti a počtu semen v plodech

Zralé plody se semeny byly odebrány z 53 solitérních oskeruší i stromů rostoucích v lese (Příloha I, Mapa 2., 3.) na přelomu měsíce září a října v roce 2008. Odebrané plody byly očištěny a zváženy. Následně byly uskladněny a nechány týden na dřevěných lískách dozrát. Z dozrálých plodů bez strupovitosti byla mechanicky odstraněna slupka a oplodí. Jádřínek se zbytky dužiny a semeny byl vložen do sítka s velikostí ok cca 2 mm. Proplachováním proudem vody byly částečně odstraněny zbytky oplodí. Nečistoty byly odstraněny v nádobě s vodou (lehké šupiny voda odplavila), zbylé bylo nutné po přesušení odstranit ručně. V každém plodu byl stanoven počet semen (Příloha II, tabulka 1.). Po odstranění oplodí byla semena ponechána přibližně týden volně při pokojové teplotě zaschnout. Následně byla semena z jednotlivých stromů zvážena a přepočtena na průměrnou hmotnost 1000 semen - dále WTS. Průměrná hodnota WTS vychází z údajů naměřených pro všech 53 jedinců.

Klíčení semen po stratifikaci, vztah k parametrům plodu a změny klíčivosti v čase

Metodika stratifikace byla převzata a modifikována pro potřeby výzkumu od Ing. Benedíkové z Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti – Výzkumné stanice Uherské Hradiště (Benedíková 2009). Při získávání osiva i pěstování semenáčků byly využity postupy z výzkumu profesora Kausche (2000).

Celkově bylo odebráno 1770 semen z 53 stromů. Z každého stromu bylo vybráno 30 nebo 50 semen. Zaslá a očištěná semena byla promyta 0,25 % roztokem fungicidního přípravku Previcur. Následně byla semena vložena na filtrační papír navlhčený roztokem Previcuru do plastového hermeticky uzavíratelného boxu. Stratifikace proběhla bez stratifikačního média od 12. 10. 2008 do 25. 4. 2009, tj. 196 dní. Boxy byly umístěny do ledničky s teplotou 4 - 7 °C. Stratifikovaná semena byla každý týden kontrolována a průběžně byla odstraňována semena prázdná a mrtvá (napadená houbovými chorobami). Zároveň byla kontrolována a podle potřeby upravována vlhkost (Čížková 1999). V sedmidenních intervalech byl stanovován počet klíčících semen. Za klíčící semeno bylo považováno semeno (Příloha III, Obr. 17.), u kterého jsou narušeny semenné obaly a vyrůstá z něj klíček. Z těchto klíčících semen byla stanovena klíčivost (procentuální podíl klíčících semen) pro strom, ze kterého byla semena odebrána. Dále byla pozorována délka klíčení, tj. počet dní mezi prvním a posledním zaznamenaným klíčícím semenem. Data získaná chladovou stratifikací semen z CHKO Bílé Karpaty byla srovnána s daty naměřenými Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti v Kunovicích, dále jen (VÚLHM) na území jižní Moravy. VÚLHM odebíral vzorky na lokalitách Pavlovských vrchů na polesí Mikulov, v lesních celcích Horní a Dolní Kapansko na svazích Ždánického lesa a na svazích jižní části CHKO Bílé Karpaty.

Ke sledování vztahu mezi klíčivostí a vybranými parametry prostředí (hmotnost plodu, WTS, počet semen v plodu a tvar plodu) byly použity údaje získané při předchozím měření charakteristik hmotnosti a počtu semen v plodech (Příloha II, tabulka 1.).

K testování časové variability klíčení bylo použito vyčleněných 100 semen rozdělených na dvě sady po 50. Semena byla získána z nepoškozených zralých plodů výše popsaným způsobem. Semena byla ponechána 1 týden při pokojové teplotě oschnout, poté byla zatavena do PE sáčků a skladována při teplotě - 16 °C. První sada

semen byla po roce skladování stratifikována. Stratifikace probíhala od 11. 10. 2009 do 24. 4. 2010, tj. 196 dní. Druhá sada byla vyjmuta z mrazicího boxu po dvou letech od odebrání vzorků semen. Stratifikace proběhla od 10. 10. 2010 do 23. 4. 2011, tj. 196 dní. Při stratifikaci byla dodržována výše zmíněná metodika. Po provedených stratifikacích byla klíčivost v čase porovnána.

Vliv vybraných biotických faktorů klíčení

Celkově bylo v roce 2008 pro testování biotických faktorů limitujících klíčivost použito 200 semen (50 semen bylo použito z předchozího pokusu). Z toho 50 semen bylo získáno ze zralých nepoškozených plodů (Příloha III, Obr. 12.), 50 ks semen bylo odebráno z dozrálých plodů poškozených houbovým onemocněním strupovitostí (Příloha III, Obr. 15.). Z plodů vystavených po cca 2 týdny kvasnému procesu (Příloha III, Obr. 14.) přímo pod stromem bylo získáno dalších 50 semen. Zbylých 50 semen bylo odebráno ze zaschlých a nedozrálých plodů (Příloha III, Obr. 13.). U posledně uvedených došlo k zmenšení objemu, nenastala změna barvy a tím nedošlo k biochemickému dozrání. Všechna semena byla stratifikována výše popsanou metodou a rovněž od 12. 10. 2008 do 26. 4. 2009, tj. 197 dní. Boxy byly ponechány v ledničce s teplotou 4 - 7 C° a počet klíčících semen byl stanovován v intervalu sedmi dní. Za klíčící semeno je považováno semeno, které ukončuje fázi dormance, jsou narušeny jeho semenné obaly a vyrůstá z něj klíček. Z těchto klíčících semen byla stanovena klíčivost (procentuální podíl klíčících semen) pro strom, ze kterého byla semena odebrána (Příloha II, tabulka 2.). Dále byla pozorována délka klíčení (tedy kontinuální doba mezi prvním a posledním klíčícím semenem).

Výsevy a morfologie klíčících rostlin

Pro výsev byla použita semena stratifikována v období od 12. 10. 2008 do 25. 4. 2009 z pokusu zaměřeného na klíčení semen po stratifikaci. V roce 2008 bylo celkem vyseto celkem 90 semen z devíti stromů, přičemž od každého stromu bylo použito 10 klíčících semen. Semena byla po jednom vysévána do plastových kontejnerů o velikosti 5 x 5 x 5 cm. V nich byly semenáčky kultivovány následující 3 měsíce

(Příloha III, Obr. 21.). Poté byly v polovině května 2009 přesazeny oskeruše do plastových kontejnerů (Příloha III, Obr. 22.) o průměru 9 cm a hloubce 13 cm a zakopány do záhonu (Příloha III, Obr. 23.). V polovině května 2010 byly přesazeny do kontejnerů (Příloha III, Obr. 24., 25.) o průměru 20 cm a hloubce 18 cm a následně opět zakopány do záhonu (Příloha III, Obr. 21.). Během přesazování byl použit substrát, směs 50 ornice, 30 % kompostovaná zemina, 10 % rašelina a 10% písek. Důsledně byla dodržována preventivní opatření proti houbovým patogenům v půdě, spojená s průběžným ošetřováním fungicidy po vyklíčení semen a během růstu semenáčků. Tím se zabránilo tzv. padání semenáčků způsobené houbou rodu *Fusarium* a *Pythium*. Na dně každé ho kontejneru bylo cca 1 – 2 cm drobného štěrku jako drenáž. U rostlin bylo sledováno přežívání, a to vždy na podzim. U jedinců byl dále měřen výškový roční přírůstek (Příloha II, tabulka 3.).

Metody statistického hodnocení

Pro zjištění základních statistik hmotnosti plodů, WTS, počtu semen a klíčivosti byly použity statistické metody Basic statistics – Descriptive statistics (Statistica 2008). Pro tvorbu mapových podkladů znázorňujících stromy oskeruší, z kterých byl odebrán semenný materiál, byl použit geografický informační systém (ArcView GIS 2002).

Pro testování průběhu klíčivosti v čase bylo použito Distribution Fitting pro ověření normality dat, jako neparametrický test Kruskal Wallis test s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$. Pro hledání korelací mezi klíčivostí semen a ostatními parametry konkrétně WTS, klíčivostí semen a počtem semen v plodu a WTS a počtu semen v plodu byly použity Basic statistics – Correlation matrices pro korelace a grafy korelací na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ s konfidenčními intervaly 95 %. Při hledání rozdílu mezi lokalitami v Bílých Karpatech a zbylými populacemi tohoto druhu na lokalitách jižní Moravy byla data testována Distribution Fitting pro ověření normality dat. Dále parametrickým F testem na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Pro grafické znázornění rozdělení bylo použito Box plotts. Pro sledování změn klíčivosti v čase byl použit GLM (Generalized linear models) pro data s binomickým rozdělením s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ (Statistica 2008).

Při analyzování dalších biotických faktorů ovlivňujících klíčení byly vzájemně srovnávány zralé plody a plody poškozené strupovitostí, dále zralé plody a kvasící

plody a nakonec zralé plody a nedozrálé plody. Tyto data s binomickým rozdělením byla testována také GLM s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ (Statistica 2008).

Pro grafické znázornění přežívání jedinců v čase bylo použito Survival analysis Kaplan & Meier product-limit methods (Statistica 2008). Přežívání semenáčů z lesních oskeruší a semenáčů ze stromů z volné krajiny bylo pomocí F – testu. (R 2.6.2 2007).

5 Výsledky

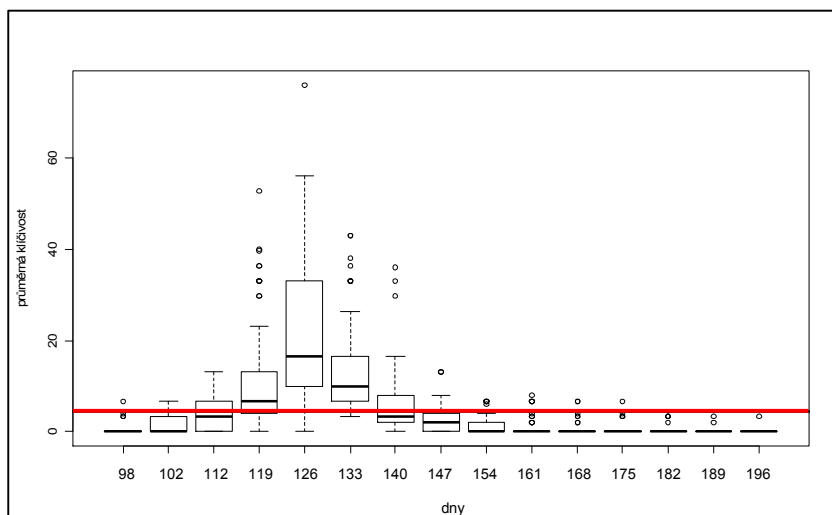
Charakteristika hmotnosti a počtu semen v plodech

Na základě měření hmotnosti plodů byla zaznamenána průměrná hmotnost plodů 10,99 g (SD 1,68). Nejnižší hmotnost plodu byla 4,3 g, oproti tomu největší hmotnost měly plody 17,2 g. Dále byl sledován počet semen obsažených v plodech. Průměrný počet semen v plodu byl 2,96 kusů (SD 0,49). V plodech se počet semen pohyboval od 0 do 6 kusů. Průměrná hmotnost 1000 semen (WTS) se pohybovala od 12,98 g do 26,76 g. (Příloha II, tabulka 1.). Celková průměrná hmotnost WTS byla 21,75 g (SD 2,41).

Klíčení semen po stratifikaci a vztah k parametrům plodu a změny klíčivosti v čase

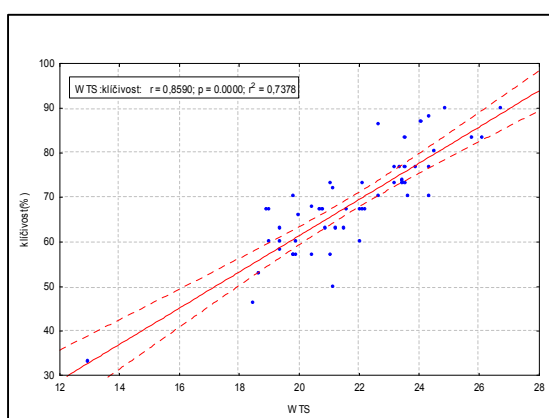
První semena oskeruší začala klíčit po 98 dnech chladové stratifikace, poslední klíčící jedinci byli zaznamenáni 196. den od začátku stratifikace. Klíčivost semen z jednotlivých stromů se pohybovala od 33 % do 90 %. Průměrně semena prošlá stratifikací dosahovala klíčivosti 68,54 % (SD 11,42). Délka klíčení u jednotlivých sledovaných stromů se pohybovala od 21 do 84 dní. Průběh klíčení jednotlivých vzorků semen v čase nebyl stejný ($KW-H(52;352) = 42,6684$; $p = 0,8186$). Klíčení některých vzorků se projevilo krátkodobé zvýšení klíčení, které trvalo maximálně dva týdny. Ke zvýšení klíčivosti došlo mezi 112 a 140 dnem od začátku stratifikace (graf 1.).

Graf 1. Znárodnění průměrné klíčivosti v čase (červená linie celkový průměr)

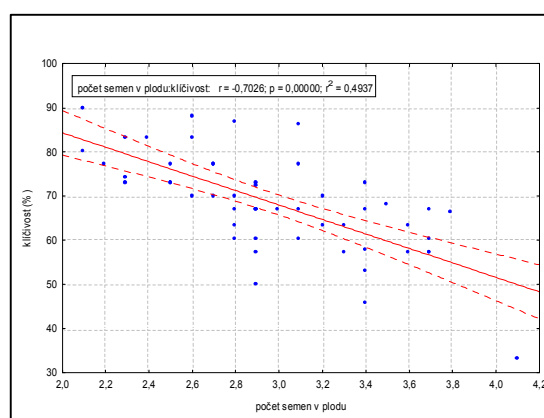


Existuje silná pozitivní korelace (Graf 2.) mezi klíčivostí a WTS ($r = 0,8690$; $p = 0,0000$; $r^2 = 0,7378$). Další korelace výrazně negativní (Graf 3. a 4.) jsou mezi klíčivostí semen a počtem semen v plodu ($r = -0,7026$; $r^2 = 0,4937$) a WTS a počtu semen v plodu ($r = -0,7829$; $p = 0,0000$; $r^2 = 0,6129$). Nebyla nalezena žádná korelace mezi klíčivostí a výškou nebo průměrem jedince. Mezi hmotností plodu a tvarem plodu (Graf 5.) byla zaznamenána pouze slabá negativní korelace ($r = -0,2883$; $p = 0,0363$; $r^2 = 0,0831$).

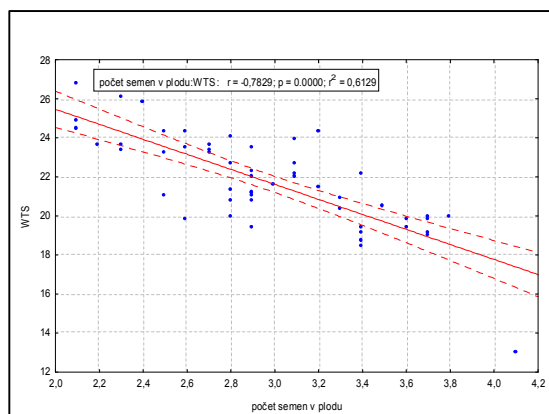
Graf 2. Znárodnění pozitivní korelace mezi WTS a klíčivostí



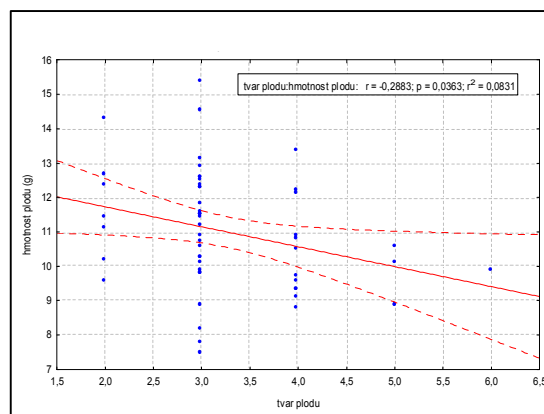
Graf 3. Znárodnění negativní korelace mezi klíčivostí semen a počtem semen v plodu



Graf 4. Znárodnění negativní korelace mezi WTS a počtem semen v plodu

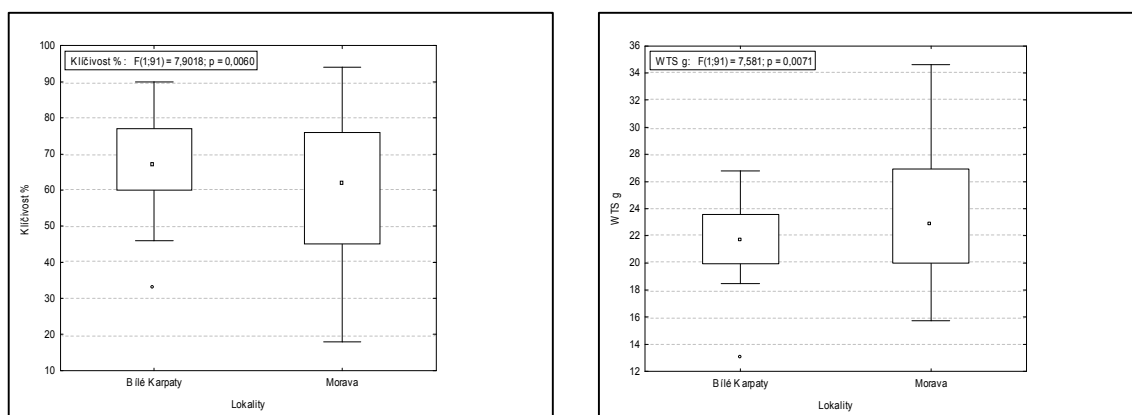


Graf 5. Znárodnění slabé korelace mezi hmotností a tvarem plodu



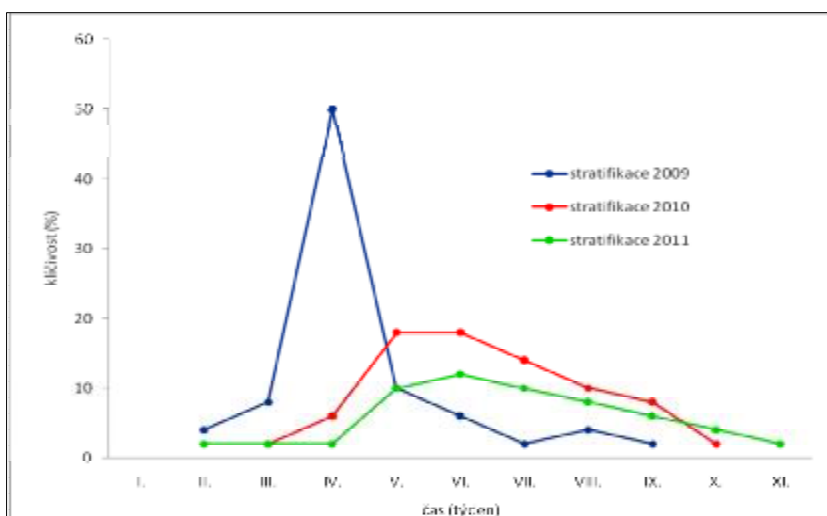
Rozdíly v klíčivosti mezi populacemi oskeruší v Bílých Karpatech a zbylými populacemi tohoto druhu na lokalitách jižní Moravy (Graf 6.) jsou statisticky průkazné ($p = 0,0071$). Stejně tak rozdíl mezi lokalitami a WTS (Graf 7.) je signifikantní ($p = 0,0060$).

Graf 6. Klíčivost oskeruše ve srovnávaných oblastech Graf 7. WTS oskeruše ve srovnávaných



Maximální klíčivost byla dosažena v roce 2009 a to 86 %. V následujícím roce došlo k zmenšení klíčivosti na 78 %. V roce 2010 byl pozorován pokles klíčivosti, která tentokrát dosáhla 58 %. Srovnáním klíčivosti v jednotlivých letech byl signifikantní rozdíl ($W.s. 6,4825$; $Df = 2$; $p = 0,0391$). Stratifikovaná semena, která začala klíčit (Graf 8.) v roce 2009, vykazovala zvýšení klíčení po dobu dvou týdnů. Během této doby vyklíčila více než polovina sledovaných semen. Zatímco v letech 2010 a 2011 došlo ke klíčení vyrovnanému a nebylo sledováno období se zvýšeným klíčením.

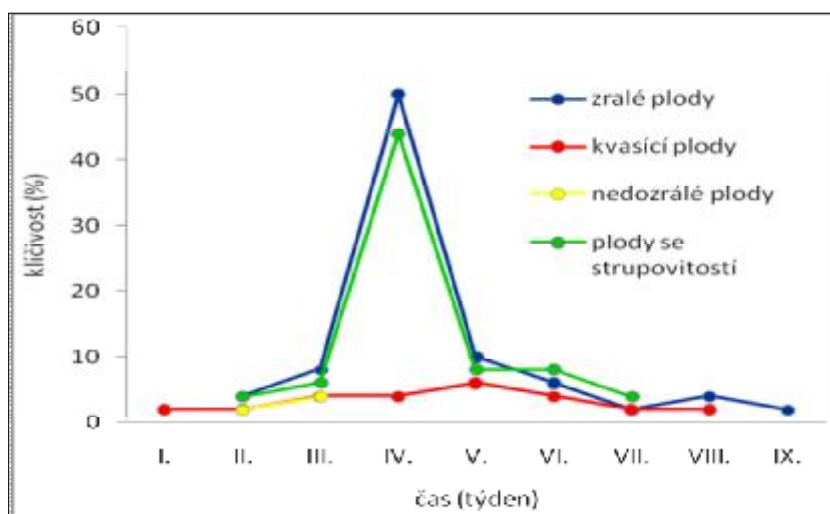
Graf 8. Průběh klíčivosti v čase po prolomení dormance



Vliv vybraných biotických faktorů klíčení

Semena odebraná ze zralých nepoškozených plodů měla klíčivost 86 %. Semena z plodů poškozených strupovitostí (*Venturia inaequalis*) měla klíčivost jen o málo nižší 74 %. Plody prošlé kvasným procesem měly výrazně sníženou klíčivost 26 %. Nejvíce byla postižena semena z plodů zaschlých a nedozrálých. Zde bylo dosaženo pouze 6 % klíčivosti. Srovnáním zralých plodů s plody poškozených strupovitostí nebyl nalezen statisticky významný rozdíl ($W.s = 2,1916$; $Df = 1$; $p = 0,1388$). Porovnáním zbylých skupin: zralé plody – kvasící plody ($W.s = 28,7059$; $Df = 1$; $p = 0,0000$), zralé plody – s nedozrálými plody ($W.s = 40,0518$; $Df = 1$; $p = 0,0000$) rozdíl mezi těmito skupinami byl signifikantní. Časový průběh klíčení zralých plodů a plodů poškozených strupovitostí byl podobný (Graf 9.). Vykazoval zvýšení klíčení ve 3. – 5. týdnu. Vyrovnaný průběh klíčení byl u kvasících plodů, nedozrálé plody klíčily jen v 2 – 3 týdnu.

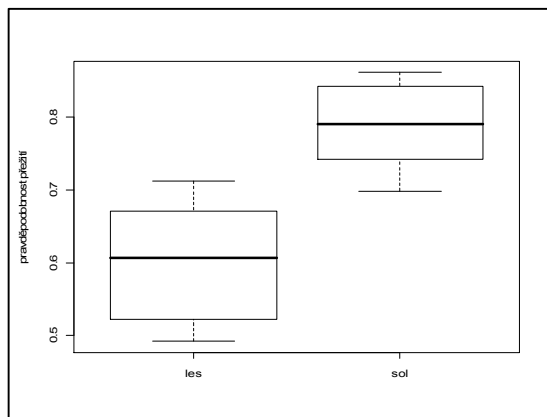
Graf 9. Průběh klíčivosti v čase po prolomení dormance pro různé zásahy (plody)



Výsevy a morfologie klíčících rostlin

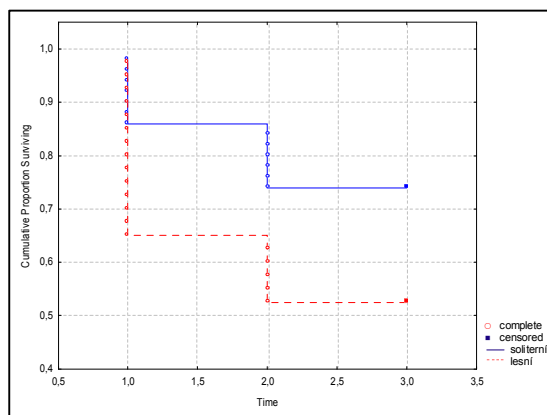
Průměrná výška semenáčků po prvním roce života byla 25,37 cm; (SD 6,85). Výška jedinců po prvním vegetačním období byla od 12 cm do 39 cm. U některých semenáčků došlo v průběhu druhého vegetačního období k rozvětvení a u některých jedinců se koncem tohoto období objevila strupovitost nebo padlí. Průměrná výška jedinců v druhém roce života dosahovala 41,44 cm; (SD 4,75). Výška dosahovala druhým rokem života od 31 cm do 50 cm. Existuje statisticky významný rozdíl ($F = 7,5717$; $Df = 1, 178$; $p = 0,0065$) v přežívání semenáčků ze solitérních oskeruší a oskeruší rostoucích v lesním porostu (Graf 10.).

Graf 10. přežívání oskeruší rostoucích v lese a ve volné krajině



V prvním roce života byl u oskeruší rostoucích v lese (Graf 11.) znatelný pokles životnosti o 35 % a u solitérních jen 24 %. V druhém roce odumřelo menší množství semenáčků u každé skupiny 12 %.

Graf 11. křivky přežívání oskeruší rostoucích v lese a ve volné krajině



6 Diskuze

Charakteristika hmotnosti a počtu semen v plodech

Hmotnost plodů odebraných z populací jeřábu oskeruše v Bílých Karpatech, která průměrně činila 10,99 g, se výrazně neodchyluje od populací tohoto druhu v ostatních zemích sousedících s ČR. Hmotnost plodů této dřeviny v Německu se dle Kausch (2000) pohybuje od 5 - 20 g. Dle Termentzi et al. (2006) plody v Turecku mohou dosahovat až 25 g. Na území jihozápadního Slovenska byly odebírány plody v roce 2001, průměrná hmotnost plodů byla v rozmezí od 4,9 do 21,8 g. Relativní variabilita hmotnosti plodu byla v rozmezí 4,3 až 22,3 g (Miko a Gazo 2004). Z plodů odebíraných z jihovýchodu Slovenska jsou uváděny hmotnosti 4,9 - 18,6 g (Brindza et al. 2009). Plody odebírané v oblasti jižní Moravy dosahují hmotnosti 5 – 12 g (Čížková 1999 a Benedíková 2009) nebo až 15 g udává (Hrdoušek 2003). Porovnáme-li hmotnosti plodů z Bílých Karpat 4,3 - 17,2 g s údaji ze zahraničí, nedosahují plody horních hodnot hmotnosti. Hmotnosti plodů udávané Hrdouškem (2003) se shodují s mým měřením hmotnosti. Moje údaje o hmotnosti mírně přesahují maximální udávané hmotnosti dle Čížkové (1999), Bednetíkové (2009). Variabilita hmotností může být způsobena i konkurencí; například u obilnin bylo dokázáno zmenšení hmotnosti semen a růstu jedince vlivem konkurence (Gambín a Borrás 2009).

Relativní variabilita průměrné hmotnosti 1000 semen (WTS) je závislá na genotypu a je často používána jako ukazatel kvality osiva (Miko a Gazo 2004). Průměrná hmotnost 1000 semen (WTS), která byla odebrána v r. 2008, se odchyluje od ČSN 482111 a je asi o 1/3 menší. ČSN 482111, revidovaná v říjnu 1997, uvádí průměrnou WTS 35 g (Benedíková 2009). Této hodnoty ovšem nedosahují ani ta největší semena získaná v zájmovém území. Rovněž ostatní semena odebraná z území jižní Moravy nespĺnila normou stanovenou hodnotu WTS a dosahovala pouze hodnot od 15,73 g až 34,62 g (Čížková 1999 a Benedíková 2009). Geografické srovnání údajů WTS, pocházejících z oblastí střední Evropy tedy severní části areálu, vykazuje značnou podobnost. Hodnota WTS na JZ Slovensku se pohybovala v rozmezí 12,5 g do 34,9 g (Miko a Gazo 2004). Semena odebraná v Německu měla velmi podobnou WTS, která kolísala v rozmezí 20 g až 22 g (Kausch 2000). Stejný autor také uvádí, že semena v jižní části areálu z italské Neapole měla WTS 44,72 g. Srovnáním naměřených hodnot

s Kausch (2000) naznačuje, že hmotnost plodů a semen je v jižní části areálu větší než v severní části areálu. Což může být dáno lepšími vegetačními podmínkami na lokalitách nebo tím, že druh preferuje oblasti s menším množstvím srážek, čímž uniká z konkurence jiných druhů například buku (Hemery et al. 2009) a tím si může dovolit větší investice do potomstva. V jednom plodu se počet semen pohybuje od 1 do 6 kusů (Kausch 2000). Průměrný počet semen v plodu dosahuje 3,77 kusů Čížková (1999). Údaje o počtu semen zjištěné autorkou jsou mírně vyšší, než počet semen v plodu zaznamenaný v území CHKO Bílé Karpaty.

Klíčení semen po stratifikaci a vztah k parametrům plodu

Ukončení stratifikace a tím i prolomení fáze dormance došlo u prvních semen při dolní hranici, která podle Kausch (2000), Hrdouška (2003) a Benedíková (2009) činí 91 dní. Naopak poslední klíčící semena značně přesáhla udávanou horní hranici 133 dní. Mnohem kratší délku stratifikace 60 dní udává Miko a Gazo (2004), který použil metodu chladové stratifikace a jako medium vlhký sterilizovaný písek. Tato nejstarší metoda stratifikace semen je založena na smísení semen s mediem, jako je písek nebo piliny a následném zakopání nebo uložení semen v chladné a vlhké místnosti (Miko a Gazo 2004). Var et al. (2010) například používá pro stratifikaci jako médium sterilizovanou směs 50 % rašeliny a 50 % agropelitu. Tyto metody nebyly v této práci použity, protože neumožňuje sledování klíčivosti po celou dobu stratifikace a následného klíčení. Proto byla zvolena metoda skladování semen na navlhčeném filtračním papíře v ledničce.

Klíčivost mnou odebraných vzorků se pohybovala v širokém rozmezí, průměrně klíčily 2/3 semen. Klíčivost u oskeruše obecně se pohybuje v rozmezí 45 % - 90 % (Kausch 2000, Hrdoušek 2003 a Benedíková 2009). Nebyla prokázána závislost klíčivosti na věku jedince (Kausch 2000, Miko a Gazo 2004). Semena z plodů, které byly na Slovensku odebrané v roce 2001, měly klíčivost od 7,14 % do 83,3 % (Miko a Gazo 2004). Klíčivost semen odebraných v Maďarsku dosahuje minimálně 80 % (Végyvári 2000). Semena odebraná na Jaltě (Ukrajina) dosahovala klíčivosti od 35,3% do 65 % (Krška a Fialová 1998). Klíčivost udávaná autory Krška a Fialová (1998), Kausch (2000), Hrdoušek (2003), Miko a Gazo (2004) a Benedíková (2009) se vesměs shoduje se zjištěnými údaji pro vybrané populace v Bílých Karpatech. Dle Kausche (Kausch 2000) se

uvedená klíčivost může lišit i v jednotlivých letech. Pravděpodobně rozdíly v klíčivosti jsou dány jednak geneticky mateřskou rostlinou a v přírodě i stanovištními podmínkami.

Časový průběh klíčení jednotlivých vzorků z Bílých Karpat v roce 2009 nebyl stejný. Často vzorky vykazovaly zvýšenou klíčivost po dobu maximálně dvou týdnů. K podobným závěrům dospěla i Čížková (1999) a u jeřábu ptačího Vegis (1967). Možným vysvětlením rozdílného klíčení může být různě velké množství zásobních látek nebo rozdílný stupeň vývoje semene. Bignami (1998) dále zmiňuje obsah chemických látek a nepropustnost obalů semene pro plyny, které blokují klíčení a ovlivňují růst klíčící rostliny. Dalším možným vysvětlením je nestejněměrná hladina fytohormonu ABA, který způsobuje dormanci semen (Luštinec a Žárský 2005). Postupným snižováním koncentrace fytohormonu je prolomena dormance a dochází ke klíčení. Popřípadě v rozdílnosti klíčení může hrát i genetická variabilita (Miko a Gazo 2004).

Srovnáním vybraných parametrů semen a plodů byla zjištěna silná pozitivní korelace mezi klíčivostí a WTS. Dále výrazně negativní korelace mezi klíčivostí a počtem semen v plodu; WTS a počtu semen v plodu. Slovenští autoři Miko a Gazo (2004) uvádí pozitivní korelaci hmotnosti plodu a WTS ($r = 0,394$ a $0,713$), která ale nebyla průkazná. Stejní autoři poukazují na slabší pozitivní i negativní korelace mezi hmotností plodu a klíčivostí ($r = 0,127$ a $- 0,396$); slabou negativní korelaci mezi WTS a klíčivostí ($r = - 0,150$ - $0,192$). Tyto korelace nebyly rovněž potvrzeny. Silná pozitivní korelace může být způsobena větší alokací živin v těžších semenech a tím rychlejším odbouráváním ABA blokujícího klíčení, jak bylo pozorováno u semen jabloní (Keraz 1987). Negativní korelace mezi klíčivostí a počtem semen v plodu mohou být způsobeny malou hmotností semene. Dle Kausche (2000) malá semena mají horší klíčivost a následně semenáčky rostou pomaleji.

Mezi populacemi oskeruše v Bílých Karpatech a zbylé části Moravy není rozdíl v klíčivosti. Vzorky semen byly odebírány na území CHKO Bílé Karpaty a VÚLHM na jižní Moravě a tudíž i v oblasti Bílých Karpat. K šíření semen přispívají ptáci, a proto může docházet k přenosům i na velké vzdálenosti (Kausch 2000 a Hrdoušek 2003). Populace na Jižní Moravě vzhledem ke své malé vzájemné vzdálenosti mohou být geneticky příbuzné. Navíc přenos pylu je prokázán až na 12 – 16 km (Kamm et al. 2009). Rovněž nelze opomenout, vzhledem k ekologickým nárokům, podobné klimatické podmínky panující na zmiňovaném území. To vše může mít vliv na statisticky minimální rozdíly mezi lokalitami. Dle morfologického výzkumu variability plodů a borky existuje na území CHKO Bílé Karpaty vysoká variabilita mezi jedinci (Špišek 2009). Tuto

variabilitu je ale nutné potvrdit genetickými metodami, a tím potvrdit, zda se jedná o fenotypovou plasticitu nebo genetickou variabilitu.

Dlouhodobé testování změn klíčivosti v čase prokázalo postupný pokles klíčivosti. Semena si uchovají klíčivost po dobu dvou let. Následně dochází k poklesu klíčivosti, což potvrzuje řada autorů (Kausch 2000, Hrdoušek 2003 a Bendíková 2009). Semena, která klíčila první rok, vykazovala zvýšenou klíčivost v 3. – 5. týdnu po stratifikaci. Zvýšení klíčivosti po několik týdnů zmiňuje již Čížková (1999) a Kausch (2000). Keraz (1987), který se zabýval problematikou klíčení semen u jabloní, vysvětluje zvýšení klíčení přeměnou fytohormonů, jejichž hladina je podmíněna jak stanovištními podmínkami během růstu a teplotním průběhem během skladování, tak i geneticky. Následující roky zvýšená klíčivost u oskeruší nebyla pozorována. Pozvolné prolamování dormance a tedy nižší klíčivost může být způsobeno nízkými teplotami nebo jejich kolísáním, čímž dochází k postupnému narušení semenných obalů (Verig 1967).

Další biotické faktory ovlivňující klíčení

Plody napadené strupovitostí jsou poškozené nekrotickými skvrnami. Strupovitost na plodech není jen estetickou vadou. V důsledku nestejnomyšerného růstu postiženého a zdravého pletiva dochází k jeho praskání, což umožňuje vstup dalším patogenům (Bednář 1997). Přesto nebyl zaznamenán rozdíl v klíčení při porovnání se zralými nepoškozenými plody. Strupovitost se vyskytuje převážně u oskeruší rostoucích v sadech a vinohradech, které trpí zvýšeným výskytem strupovitosti šířící se z okolních dřevin (Hrdoušek 2003). Solitérní stromy v polích, na loukách a v remízcech touto chorobou tolik netrpí. U stromů rostoucích v lesním porostu nebyla strupovitost pozorována vůbec (Špíšek 2009).

Kvasící plody dosahují průkazně nižší klíčivosti nejenom u populací v Bílých Karpatech, ale i v Německu (Kausch 2000). Plody i přes vysoký obsah cukrů (Termentzi et al. 2006, Vinklárková 2010) obsahují kyselinu sorbovou, která částečně zpomaluje kvasné procesy (Termentzi et al. 2006). V přezrálých kvasících plodech se zpravidla vyskytují houby rodu *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, které mohou produkovat mykotoxiny zpomalující klíčení (Kačániová a Fikselová 2007).

Semena odebraná z nedostatečně dozrálých plodů mají ovlivněné biologické vlastnosti včetně klíčivosti, která je v důsledku nedozrání plodu výrazně snížena (Miko a Gazo 2004). Nedozrálé plody často spadnou na zem, kde zaschnou, a tudíž

nedojde k biochemickému dozrání. Navíc získání nepoškozených semen z těchto plodů je dosti náročné. Stejně problematické je získávání semen z plodů odebraných brzo před konzumní zralostí.

Výsevy a morfologie klíčících rostlin

Přežívání semenáčů z lesních oskeruší bylo horší než semenáčů ze stromů z volné krajiny. Dle Čížkové 1999 nižší přežívání může být způsobeno menší WTS u stromů rostoucích v lese než ve volné krajině, zároveň nebyl prokázán rozdíl v klíčivosti u jedinců rostoucích v lese nebo ve volné krajině. Což může být způsobeno menší alokací živin v semenech vlivem vyšší konkurence o zdroje v lesním porostu. U obilnin bylo dokázáno zmenšení hmotnosti semen a růstu jedince vlivem konkurence (Gambín a Borrás 2009). Kausch (2000) uvádí výšku jednoletých semenáčků 15 – 20 cm. Krška a Fialová (1998) uvádí pro jednoleté semenáčky pěstované v kontejnerech ve skleníku výšku 30 – 40 cm. Uváděné hodnoty nejsou v souladu s naměřenými výškami jednoletých semenáčů sledovaných populací. Jednoleté rostliny sice přesahují údaje udávané Kauschem (Kausch 2000), ale jen někteří jedinci dosahují hodnot Kršky a Fialové (1998). Výška jednoletých semenáčků může dosahovat dle Hrdouška (2003) 50 – 90 cm. Pozorované jednoleté semenáčky z výsevů ze semen z Bílých Karpat v zastíněných pařeništích dosáhly průměrné výšky jen 34,6 cm (21,4 – 56,6 cm). Semenáčky předpěstované ve skleníku mohou dosáhnout za druhé vegetační období průměrné výšky až 120 cm (Benedíková 2009). Většina semenáčků prvním rokem dosáhla nebo i přesáhla (Kausch 2000) udávané hodnoty. Ani ty nejzdatnější jedinci se naopak nepřiblížily k hodnotám jednoletých semenáčů udávaným Hrdouškem. Některé semenáčky dosáhly nižší rozměry udávané Krškou a Fialovou (1998), Benedíkovou (2009). Druhý rok se semenáčky ani nepřiblížily hodnotám udávaným Benedíkovou (2009). Pomalejší růst v druhém roce je nejspíš způsoben podmínkami kultivace. Benedíková (2009) doporučuje ke kultivaci použít vyhřívaný skleník, čímž je možné dosáhnout delší kultivační doby a lepších podmínek pro růst. Sazenice rostoucí ve skleníku rostou rychleji, ale hůře snášejí výsadbu na stanoviště (Miko a Gazo 2004). Přímým výsevem, přímou kultivací v půdě a častým přesazováním docílíme menší přírůstky a zvýší se i úmrtnost jedince (Kausch 2000 a Benedíková 2009). Pěstování jedinců v půdě má své nevýhody. Často trpí houbovými chorobami a transplantačním šokem, který spočívá v poškození kořenového

systemu při přesazování (Miko a Gazo 2004). V kontejnerech dochází časem k deformacím kořenů a při výsadbě jedince jsou přírůstky často menší než u prostokořených jedinců. Prostokořený způsob kultivace i přes ztráty spojené s přesazování doporučují u starších semenáčků Krška a Fialová (1998). Pokud chceme získat víceleté větší sazenice, je potřeba semenáčky pěstovat ve vhodnějších obalech s ochrannými prvky, které zabraňují deformacím kořenů. Mezi tyto ochranné prvky patří např. vertikální žebra nebo rýhy na vnitřní straně stěn usměrňující růst kořenů směrem dolů (tato žebra musí probíhat po celé délce obalu), chybějící dno nebo plynulý přechod (Benedíková 2009).

Zobecnění se vztahem ke sledovaným parametrům

Jeřáb oskeruše byl vždy vzácnou dřevinou v naší krajině (Hrdoušek 2003). Přesto porovnávání jedinců při mapování (Koníček 2000 a Špíšek 2009) poukazuje na zhoršení zdravotního stavu jedinců na území CHKO Bílé Karpaty. Oskeruše mají často proschlé větve, části korun a ani duté kmeny nejsou vzácností. Celkově populace oskerušů v zájmové oblasti stárne a chybí juvenilní jedinci za posledních cca 50 let (Hrdoušek 2003). Pro znovuzavádění oskeruše do krajiny a lesních porostů na území CHKO Bílé Karpaty jsou důležité možnosti efektivního rozmnožování a pěstování se zachováním genetické diverzity. Z krajinářského hlediska, ale i lesnického využití oskeruše je proto optimální generativní množení. Mezi jedinci z generativního množení lze předpokládat vyšší morfologickou variabilitu, ale i vyšší adaptační potenciál než u rostlin vegetativně množných (Kausch 2000). Nejsou ohrožené rizikem oddálené inkompatibility (snížení přírůstku, růstové deformace, špatná afinita, úhyn).

Budoucí výzkum by se měl zaměřit na srovnání genetické diverzity a morfologické variability druhu. V problematice rozmnožování je žádoucí věnovat pozornost vlivu některých abiotických faktorů, především pak kolísání teplot na prolamování dormance při stratifikaci. Případně hledání vhodného skladování osiva, které zajistí dlouhodobou klíčivost. Za zvláště důležité zjištění je nutné považují fakt, že potřebná doba pro stratifikaci semen je mnohem delší, než je udáváno v literatuře. Klíčivost vzorků a zároveň časový průběh klíčení se pohybují v širokém rozmezí. Nebyl prokázán rozdíl v klíčivosti u plodů poškozených strupovitostí a zralých plodů. Plody kvasící nebo nedozrálé mají nižší klíčivost. Hmotnost semen má vliv na klíčivost. Při dlouhodobém

skladování dochází k poklesu klíčivosti. Přežívání semenáčů z lesních oskeruší je horší než semenáčů ze stromů z volné krajiny. Tyto zjištění je lze použít v praxi při množení druhu. Generativní množení oskeruše lze považovat za levný způsob, jak vytvořit odolné jedince. Takto získaní kvalitní jedinci umožní návrat druhu do biotopů odpovídajících ekologii druhu nejen v oblasti Bílých Karpat.

7 Závěr

Diplomová práce se zabývá problematikou hodnocení hmotností plodů a semen, klíčivostí semen, výsevům a morfologii klíčících rostlin v zájmovém území CHKO Bílé Karpaty. Ze závěrů práce vyplývá, že hmotnost plodů jeřábu oskeruše odebraných z populací v Bílých Karpatech se výrazně neodchyluje od populací tohoto druhu v zemích střední Evropy.

Na základě testování dormance lze konstatovat, že k jejímu ukončení dochází už při dolní hranici udávané pro většinu oskeruší v oblasti střední Evropy. Naopak poslední klíčící semena značně přesáhla horní hranici udávané doby klíčení. Klíčivost vzorků a zároveň časový průběh klíčení se pohybují v širokém rozmezí. Rozdíly v klíčivosti jsou pravděpodobně způsobeny jednak geneticky mateřskou rostlinou a v přírodě i stanovištními podmínkami. Byl prokázán silný pozitivní vztah mezi klíčivostí a WTS. Tato korelace může být způsobena větší alokací živin v těžších semenech. Mezi populacemi oskeruše v Bílých Karpatech a zbylé části Moravy není rozdíl v klíčivosti. Mohou být geneticky příbuzné.

Pro generativní množení je nutné dávat přednost kvalitním zralým plodům nebo plodům poškozeným strupovitostí. Plody je třeba nechat biochemicky dozrát. Jako nevhodné osivo pro množení se jeví plody prošlé kvasným procesem nebo nedostatečně zralé.

Přežívání semenáčů z lesních oskeruší bylo horší než semenáčů ze stromů z volné krajiny. Horší přežívání může být způsobeno ztíženou alokací živin způsobenou konkurencí a tím menší WTS u stromů rostoucích v lese než ve volné krajině. Na samotný růst mají velký vliv podmínky kultivace. Výška jednoletých semenáčků je nižší, než udávají někteří autoři. Sazenice rostoucí ve skleníku rostou rychleji, ale hůře snášejí výsadbu na stanoviště.

Pro opětovné zavádění oskeruše do krajiny a lesních porostů na území CHKO Bílé Karpaty, případně pro komerční účely se jeví generativní rozmnožování jako efektivní metoda. Dosud nezodpovězená zůstává problematika genetické diverzity druhu v oblasti střední Evropy včetně území Bílých Karpat a jeho morfologické variability listů a tvarů semen. Použitá metodika chladové stratifikace je účinná, přesto by bylo vhodné dále testovat vliv kolísání teplot a tím prolamování dormance při stratifikaci.

8 Seznam použitých zkratk

ABA - kyselina abscisová

cpDNA - Chloroplastová deoxyribonukleová kyselina

ČSN - Česká státní norma

CHKO - Chráněná krajinná oblast

JZ - jihozápad

VÚLHM - Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

WTS - Průměrná hmotnost 1000 semen

9 Použitá literatura

- Albrecht, L. et al. (2007): Förderkreis Speierling. Frankfurt: Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF) Rheinland-Pfalz und dem Forstamt Kusel. 30pp.
- Bignami, C. (1994): Description and use of Service Tree. GENRES Project 29 coordinated by the Horticulture Department, University of Florence, Italy.
- Bignami, C. (1998): Germoplasma di Sorbo (*Sorbus domestica* L.) nel Territorio del Alto Molise, Corminaria, (10.).
- Bednář, J. (1997): Ochrana genových zdrojů. In: Problematika zachování a ochrany starých či krajových odrůd ovocných dřevin a možností jejich navrácení do krajiny v rámci státního programu obnovy vesnice. Sborník referátů, Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 9 -11.
- Benedíková, M. (2009): Metodické postupy množení a pěstování jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica* L.), Lesnický průvodce 3. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 21pp.
- Čížková, L. et al.(1999): Záchrana genofondu vybraných listnatých dřevin. Kunovice: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 23pp.
- Dagenbach, H. (2001): Inzuchterscheinungen beim Speierling. Corminaria, (15.).
- Fialová, M. (1998): Oskeruše - dřevina pro zemědělsky nevyužívané půdy. Bakalářská práce. Lednice na Moravě: Zahradnická fakulta, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 49pp.
- Herrtera, C., M. (1989): Frugivory and Seed Dispersal by Carnivorous Mammals, and Associated Fruit Characteristics, in Undisturbed Mediterranean Habitats: Oikos 55, (2.), 250-262.
- Hrdoušek, V. (eds.) et al. (2003): Oskerušeod A do Z. Staré město u Uherského Hradiště: INEX-SDA Bílé Karpaty a Spolek obnovy venkova v Modré, 64pp.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M. (eds.), (2001): Katalog biotopů České republiky. Praha: AOPK ČR, 307pp.
- Kausch-Blecken, W. (2000): Der Speierling, *Sorbus domestica*. Bovenden. 184 pp.
- Keraz, H. (1987): Ecology and fenology apple tree. Institute Sofia, 28 pp.

- Koníček, P. (2000): Inventarizace a hodnocení růstu druhu *Sorbus domestica* L. (oskeruše) na území CHKO Bílé Karpaty. Diplomová práce. Brno: Lesnická fakulta, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 32pp.
- Kovanda, M. (2003): Oskeruše známá neznámá. *Živa*, 89. (1.) 17-18.
- Krška, B., Fialová, M. (1998): První zkušenosti z rozmnožování oskeruše. In: Problematika zachování a ochrany starých či krajových odrůd ovocných dřevin. Sborník referátů. Lednice na Moravě: Záhradnická fakulta, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita universita, 77 - 80.
- Luštinec, J., Žárský, V. (2005): Úvod do fyziologie vyšších rostlin. Učební text pro posluchače Přírodovědecké fakulty UK. Praha: Karolinum, 261pp.
- Mareček, F. et al. (1998): Zahradnický naučný slovník. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Vol. 5, 326 - 327.
- Prudič, Z., (1997): Konkurenční vztahy jeřábu břeku (*Sorbus torminalis*) a jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica*) s dubem a modřínem ve vysokokmenném lese Jihomoravské pahorkatiny. *Zprávy lesnického výzkumu*, 42.(4.) 7-10.
- Prudič, Z. (1998): Růst a rozšíření jeřábu oskeruše a břeku v Moravských Karpatech. *Lesnictví – Forestry*, 44. (1.), 32 - 38.
- Rotach, P. (2003): EUFORGEN, Technical Guidelines for genetic conservation and use for service tree (*Sorbus domestica*). Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 6pp.
- Šefl, J. (2001): O výskytu oskeruše *Sorbus domestica*. *Živa*, 87. (3.) 63.
- Špíšek, Z. (2009) : Biologie a rozšíření jeřábu oskeruše na území CHKO Bílé Karpaty. Bakalářská práce. Olomouc: Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 42pp.
- Tetera, V. et al. (2006): Ovoce Bílých Karpat. Veselí nad Moravou: ČSOP Bílé Karpaty. 309pp.
- Vegis, A. (1967): Reproduction of the Rowan (*Sorbus aucuparia* L.) in Sweden. Uppsala: Ecology department, Swedish landscape university, 54 pp.
- Vinklárková, J. (2010) Chemické charakteristiky druhů a odrůd jeřábů (*Sorbus*). Diplomová práce. Zlín: Technologická fakulta, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 68pp.
- Wilhelm, J., G. (1998): Beobachtungen zur Wildbirne, Im Vergleich mit Elsbeere und Speierling. *Allgemeine Forst Zeitschrift/Der Wald*, 856 - 859.

Internetové informační zdroje

- Brindza, J. et al. (2009), [citováno únor 2011]: Unutilized Potential of True Service Tree (*Sorbus domestica* L.). *Acta Horticulturae*, 806, 717 - 726. Dostupné z : http://www.actahort.org/books/806/806_89.htm
- Gambín, B., L. Borrás, L. (2009), [citováno únor 2011]: Resource distribution and the trade-off between seed number and seed weight: a comparison across crop species. *Annals of Applied Biology* 156. (1.), 91 - 102. Dostupné z : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7348.2009.00367.x/full>
- Hemery, G. et al. (2009), [citováno únor 2011]: Growing scattered broadleaved tree species in Europe in a changing climate: a review of risks and opportunities. *Forestry Advance Access*, 83, (1.), 65 - 81. Dostupné z : <http://forestry.oxfordjournals.org/content/83/1/65.full.pdf>
- Kačániová, M., Fikselová, M. (2007), [citováno únor 2011]: Mycological flora in tree fruits, crust, leaves and pollen *Sorbus domestica* L. *Ann Agric Environ Med*, (14.), 229 - 232. Dostupné z : <http://www.aaem.pl/pdf/14229.pdf>
- Kamm, U. et al. (2009), [citováno únor 2011]: Frequent long-distance gene flow in a rare temperate forest tree (*Sorbus domestica*) at the landscape scale. *Heredity*, 103, 476 - 482. Dostupné z : <https://springerlink3.metapress.com/content/b76k10q530428684/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=1k1sfr455fhtfa55y4b5w255&sh=www.springerlink.com>
- Kellenberger, R., Rohr, N., Müller, C., Hofstetter, T. (2003) [citováno únor 2009]: *Sorbus domestica*. *Gehölzportrait*, HSW, (7.). Dostupné z : <http://www.gehoelze.ch/Speierling.pdf/>.
- Miko, M., Gažo, J. (2004), [citováno únor 2009]: Morphological and biological characteristics of fruit and seed of the service tree (*Sorbus domestica* L.). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. Special ed. Dostupné z : http://www.insad.pl/filesjournal_pdfjournal_2004spec2full2004-12Aspec.pdf/.

- Nelson-Jones, E. B., Briggs, D., Smith, A. G. (2002), [citováno únor 2009]: The origin of intermediate species of the genus *Sorbus*, TAG Theoretical and Applied Genetics. 953 - 963. Dostupné z: <http://www.springerlink.com/content/rhd2e2vr74udr5gw/fulltext.pdf/>.
- Nyári, L. (2010), [citováno únor 2011]: Genetic Variability of Service Tree (*Sorbus domestica* L.) in the Hungarian Middle Mountains – Based on cpDNA Analysis in Two Regions. Acta Silvatica & Lignaria Hungarica, (6.), 17 - 32. Dostupné z : http://www.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/fmk/acta_silvatica/cikkek/Vol06-2010/02_nyari_p.pdf
- Paganová, V. (2008), [citováno únor 2011]: Ecological requirements of wild service tree (*Sorbus torminalis* [L.] Crantz.) and service tree (*Sorbus domestica* L.) in relation with their utilization in forestry and landscape. Journal of Forest Science 54, (5.), 216 - 226. Dostupné z : <http://fzki.uniag.sk/02FacultyStructure/02Departments/KBZ/02Research/Publications/les-05-08-4-paganova.pdf>
- Termentzi, A., Kefalas, P., Kokkalou, E., (2006) [citováno únor 2009]: Antioxidant activities of various extracts and fractions of *Sorbus domestica* fruits at different maturity stages. Food Chemistry. 98, (4.), 599-608. Dostupné z : http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6R-4GYH827-4&_user=682557&_coverDate=12%2F31%2F2006&_alid=571746298&_rdoc=1&_fmt=full&_orig=search&_cdi=5037&_sort=d&_docanchor=&view=c&_ct=1&_acct=C000037478&_version=1&_urlVersion=0&_userid=682557&md5=203bdeb59c0eff393b6ba45e88160f09/.
- Végyvári, G. (2000), [citováno únor 2011]: Sorb apple (*Sorbus domestica* L.) selection in Hungary. Acta Horticulturae, 538, 35 - 43. Dostupné z : http://www.actahort.org/books/538/538_24.htm

Programy

Development Core Team 2007. R: A Language For Statistical Computing, Reference Index version 2.6.2. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.

ESRI, Inc. (2002). ArcView GIS (geographic information system), version 3.1.

StatSoft, Inc. (2008). STATISTICA (data analysis software system), version 8.0.

www.statsoft.com.

10 Seznam příloh

Příloha I

Mapa 1. Výskyt jeřábu oskeruše na území CHKO Bílé Karpaty (Špíšek 2009)

Legenda k mapám Zabaged

Mapa 2. Výskyt jeřábu oskeruše v okolí Radějova a Tvarožné Lhoty

Mapa 3. Výskyt jeřábu oskeruše v okolí Hroznové Lhoty, Kněždubu a Malé Vrbky

Příloha II

Tabulka 1. Vybrané parametry s předpokládaným vlivem na klíčivost semen jeřábu oskeruše

Tabulka 2. Průběh klíčivosti v čase a celková klíčivost semen

Tabulka 3. Přežívání a výška jedince po první vegetační sezoně

Tabulka 4. Přežívání a výška jedince po druhé vegetační sezoně

Příloha III

Obr. 1. Solitérní oskeruše (168) se silně poškozenou korunou v dále již uschlý jedinec

Obr. 2. Lesní typ jeřábu oskeruše u Malé Vrbky (120)

Obr. 3. Pupen s větvičkou jeřábu oskeruše v zimním stavu

Obr. 4. Zvětšené semeno oskeruše

Obr. 5. Lichozpeřené listy jeřábu oskeruše

Obr. 6. Květenství jeřábu oskeruše

Obr. 7. Variabilita borky šupinovitě odlupčivá (Čížková et al. 1999)

Obr. 8. Variabilita borky podélně brázditá (Čížková et al. 1999)

Obr. 9. Variabilita borky kostkovitě odlupčivá (Čížková et al. 1999)

Obr. 10. Variabilita a barva plodů

Obr. 11. Variabilita a barva plodů

Obr. 12. Zralé plody

- Obr. 13. Nedo zralé plody
- Obr. 14. Plody prošlé kvasným procesem
- Obr. 15. Plody poškozené strupovitostí
- Obr. 16. Variabilita tvarů semen (Brindza et al. 2009)
- Obr. 17. Klíčící semena zvětšeno
- Obr. 18. Děložní lístky
- Obr. 19. První asimilační listy
- Obr. 20. Druhý pár asimilačních lístků
- Obr. 21. Semenač oskeruše s kořenovým balem starý cca 3 měsíce
- Obr. 22. Přesazené semenače oskeruše připravené na zakopání do záhonu
- Obr. 23. Oskeruše po první vegetační sezoně v pěstebním záhoně
- Obr. 24. Semenač oskeruše s kořenovým balem starý cca 18 měsíců
- Obr. 25. Přesazený semenač oskeruše připravený na zakopání do záhonu
- Obr. 26. Oskeruše po druhé vegetační sezoně v pěstebním záhoně

Příloha IV

CD-ROM ŠPÍŠEK_2011. pdf.

11 Přílohy

Legenda ZABAGED

Využití ploch

- Povrchová těžba, lom, jáma
- Skládka
- Usazovací nádrž, odkaliště
- Elektrárna
- Rozvodna, transformovna
- Areál účelové zástavby
- Intravilán
- Hřbitov
- Halda, odval
- Kolejště
- Přečerpávací stanice produktovodu
- Parkoviště, odpočívka
- Vodní plocha
- Orná půda a ostatní
- Ovocný sad, zahrada
- Vinice
- Chmelnice
- Okrasná zahrada, park
- Louka, pastvina
- Lesní půda s křovinatým porostem
- Lesní půda se stromy
- Letiště

Sídla, hospodářské a kulturní objekty

- Budova
- Rozvalina, zřícenina
- Kaple
- Kostel
- Hájovna
- Čerpací stanice
- Meteorologická stanice
- Věžovitá nástavba na budově
- Šachta, štola v provozu
- Šachta, štola mimo provoz
- Těžní věž v provozu
- Těžní věž mimo provoz
- Kůlna
- Skleník, fóliovník
- Tovární komín
- Dopravníková pás
- Chladicí věž
- Válcová nádrž, zásobník
- Válcová nádrž, zásobník
- Silo
- Silo
- Vodojem věžový
- Větrný mlýn
- Větrný motor
- Mohyla, pomník, náhrobek
- Mohyla, pomník, náhrobek
- Kříž, sloup kulturního významu
- Hradba, val, bašta, opevnění
- Zeď
- Lyžařský můstek

Vodstvo

- Bažina, močál
- Vodní tok stálý
- Vodní tok podzemní
- Vodní tok občasný
- Vodopád
- Vodopád
- Pramen, studánka
- Lázeňské zřídlo, kašna
- Studna, vrt
- Rozvodnice
- Plavební komora
- Jez
- Přehradní hráz
- Přístaviště
- Přístaviště
- Brod
- Akvadukt
- Shybka

Komunikace

- Pěšina
- Cesta udržovaná
- Cesta neudržovaná
- Silnice ve výstavbě
- Dálnice ve výstavbě
- Silnice 3. třídy a neevidované
- Silnice 2. třídy
- Silnice 1. třídy
- Rychlostní komunikace
- Dálnice
- Železniční zastávka
- Vlečka
- Železnice neelektrizovaná, jednokolejná
- Železnice neelektrizovaná, 2 a více kolejná
- Železnice elektrizovaná, jednokolejná
- Železnice elektrizovaná, 2 a více kolejná
- Metro
- Tramvajová dráha
- Lávka
- Most ostatní
- Most pro silnice 2. a 3. třídy a železnice
- Most pro silnice 1. třídy
- Most pro rychlostní komunikace a dálnice
- Tunel
- Železniční přejezd
- Podjezd
- Podjezd
- Obvod letištní dráhy
- Osa letištní dráhy
- Přívoz
- Stožár lanové dráhy
- Visutá lanová dráha
- Lyžařský vleč
- Pozemní lanová dráha
- Propustek
- Hraniční přechod

Body

- Trigonometrický bod
- Zhušťovací bod
- Přidružený bod
- Bod zákl. tíhového pole
- Bod zákl. výškového pole

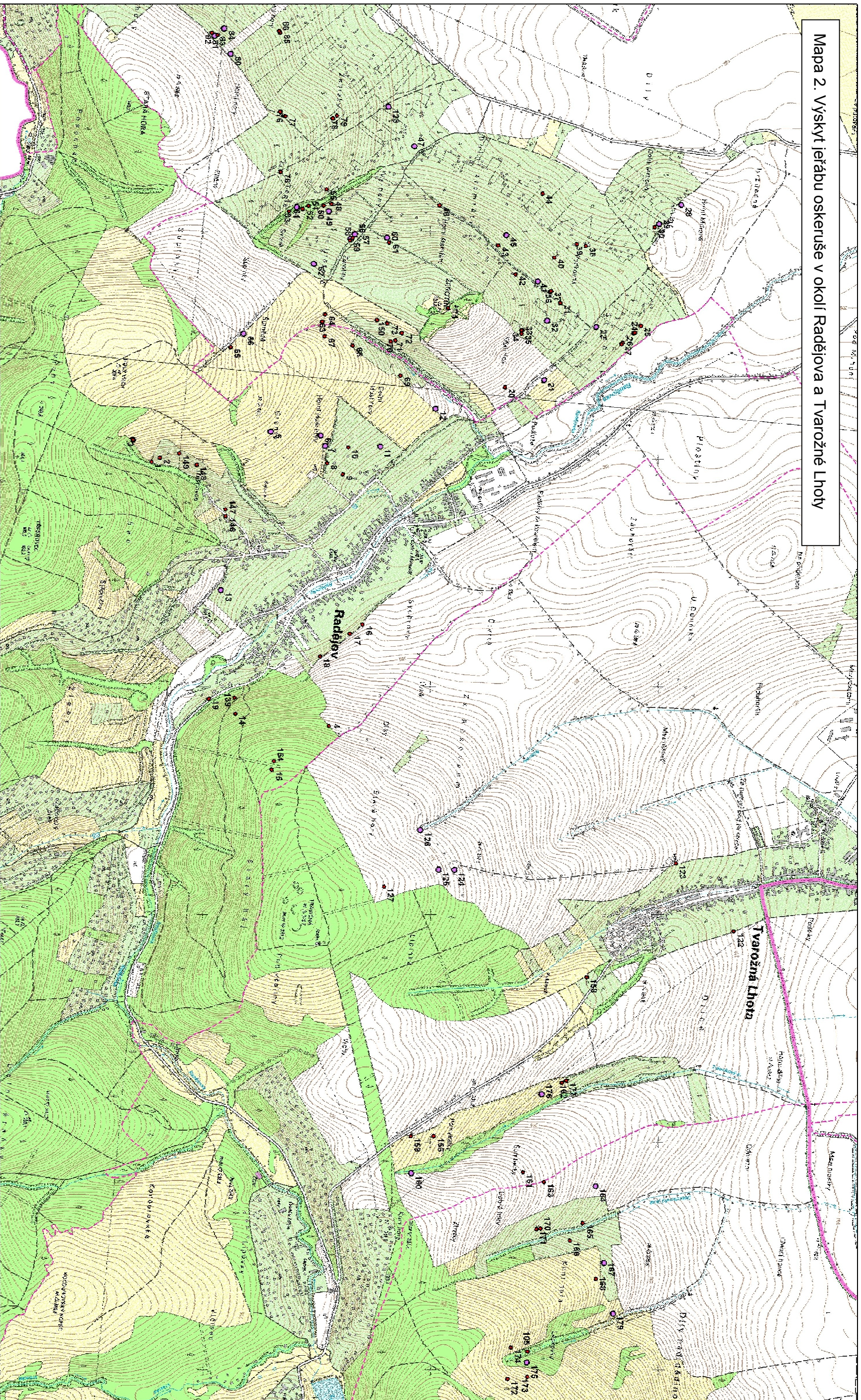
Terénní reliéf

- Vrstevnice
- Vrstevnice zesílené
- Vrstevnice doplňkové
- Rokle, výmol
- Stupeň, sráz
- Pata terénního útvaru
- Geomorfologická jednotka
- Kotovaný bod
- Skupina balvanů
- Osamělý balvan, skála
- Sesuv půdy, suť
- Skalní útvary

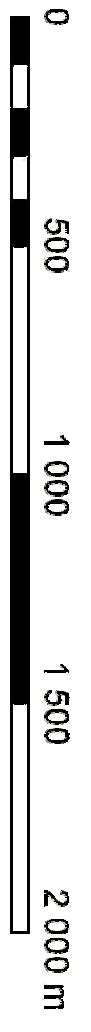
Ostatní

- Hranice admin. jednotky
- Chráněné území
- Doplňková linie
- Elektrické vedení
- Stožár elektrického vedení
- Osamělý strom
- Osamělý lesík
- Liniová vegetace
- Lesní průsek
- Rašeliniště
- Rašeliniště plošné
- Dálkový produktovod, dálkové potrubí
- Vstup do jeskyně

Mapa 2. Výskyt jeřábu oskeruše v okolí Radějova a Tvarožné Lhoty

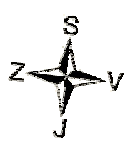
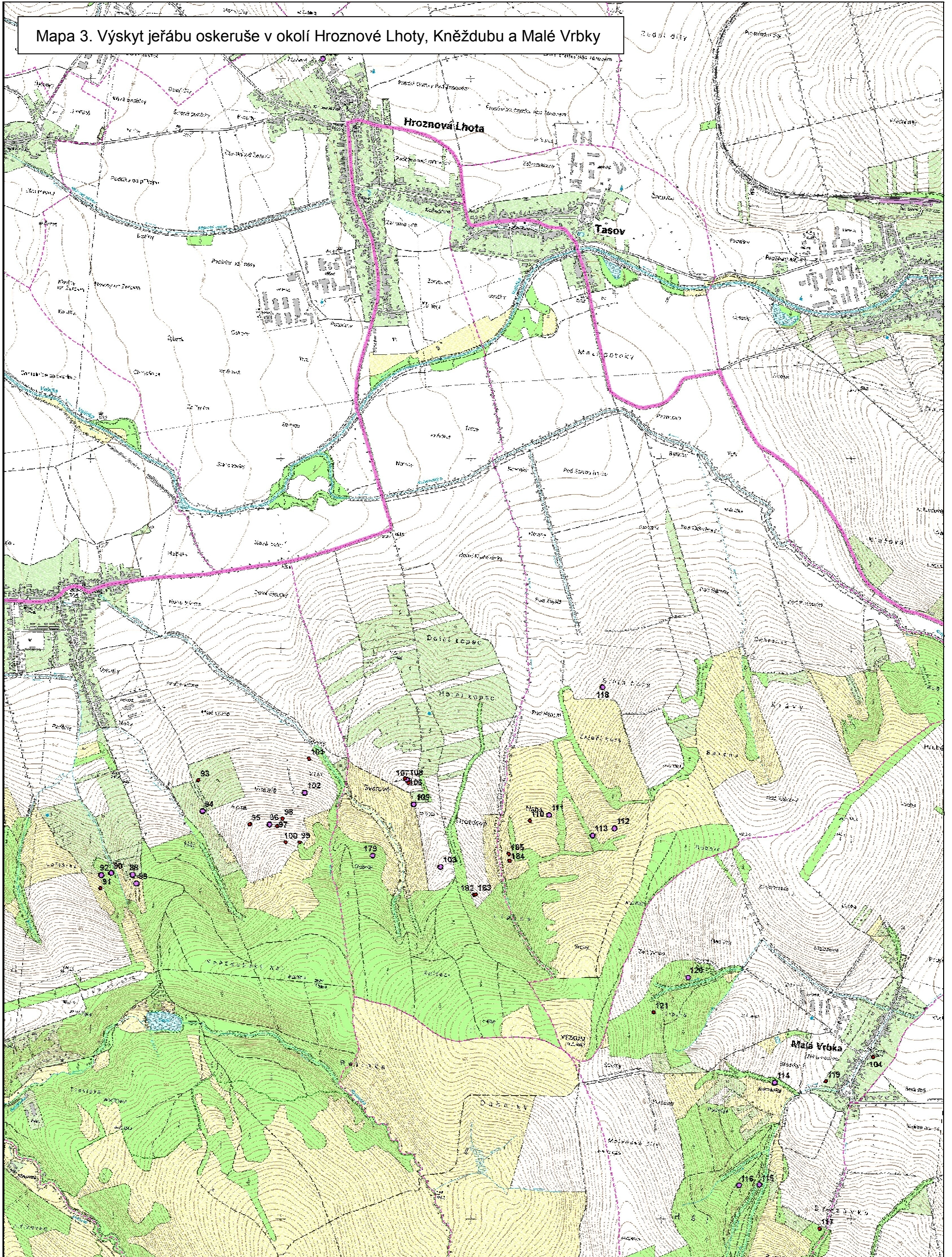


- jeřáb oskeruše - odběr semen
- jeřáb oskeruše
- ▭ hranice CHKO



Podkladová data ZABAGED:
 © AOPK ČR, Český úřad zeměměřičký a katastrální, 2007.

Mapa 3. Výskyt jeřábu oskeruše v okolí Hroznové Lhoty, Kněždubu a Malé Vrbky



- jeřáb oskeruše - odběr semen
- jeřáb oskeruše
- ▭ hranice CHKO



Podkladová data ZABAGED:
© AOPK ČR, Český úřad zeměměřický a katastrální, 2007.

Příloha II

Tabulka 1. Vybrané parametry s předpokládaným vlivem na klíčivost semen jeřábu oskeruše

číslo stromu	klíčivost (%)	parametry s předpokládaným vlivem na klíčivost semen			
		hmotnost plodu	WTS (g)	počet semen v plodu	tvár plodu
3	73	11,6	23,5	2,9	3
5	73	10,2	22,2	3,4	2
6	60	12,7	19,4	2,9	2
7	60	11,4	22,0	3,1	2
11	60	9,6	19,1	3,7	2
12	87	14,5	24,1	2,8	3
13	67	10,5	21,6	3,0	4
21	83	9,3	23,6	2,6	4
22	46	7,5	18,5	3,4	3
28	77	10,1	23,4	2,7	5
29	70	8,9	19,8	2,6	5
32	70	11,4	23,7	2,7	3
41	57	11,1	19,9	3,7	2
45	88	11,2	24,3	2,6	3
47	67	10,3	18,9	3,7	3
49	70	9,8	22,7	2,8	3
54	73	11,5	23,6	2,3	3
56	90	10,3	26,8	2,1	3
57	77	12,1	23,6	2,2	4
60	67	10,7	19,1	3,4	3
62	68	12,9	20,5	3,5	3
66	63	9,1	20,9	3,3	4
80	53	10,6	18,7	3,4	3
81	63	9,9	21,3	2,8	3
84	67	12,6	22,0	2,9	3
88	50	12,6	21,2	2,9	3
89	73	10,1	23,2	2,5	3

parametry s předpokládaným vlivem na klíčivost semen					
číslo stromu	klíčivost (%)	hmotnost plodu	WTS (g)	počet semen v plodu	tvár plodu
90	57	12,3	19,8	3,7	3
92	83	11,5	26,1	2,3	3
94	57	8,2	19,8	3,6	3
96	60	9,8	20,0	2,8	3
102	67	12,4	22,2	2,9	3
103	63	10,9	19,4	3,6	3
108	77	9,9	23,2	2,7	6
109	77	11,5	23,9	3,1	3
111	86	13,4	22,7	3,1	4
112	72	10,9	21,2	2,9	4
113	80	9,6	24,5	2,1	4
114	58	9,7	19,4	3,4	4
118	57	12,2	20,4	3,3	4
124	67	13,1	22,1	3,1	3
125	67	7,8	20,7	2,9	3
126	77	11,8	24,3	2,5	3
128	66	10,6	20,0	3,8	5
130	73	8,9	21,1	2,5	3
131	67	9,3	20,8	2,8	4
160	57	12,4	21,1	2,9	2
164	70	12,5	24,3	3,2	3
167	63	10,8	21,5	3,2	4
175	90	8,8	24,9	2,1	4
176	74	15,4	23,4	2,3	3
178	83	14,3	25,8	2,4	2
179	33	12,3	13,0	4,1	3

Tabulka 2. Průběh klíčivosti v čase a celková klíčivost semen

číslo stromu	celková klíčivost %	týdenní klíčivost														
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
5	73	0	0	3,3	6,6	13,2	16,5	16,5	13,2	3,3	0	0	0	0	0	0
6	60	0	0	3,3	6,6	33,0	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	60	0	3,3	3,3	3,3	16,5	26,4	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0
11	60	0	0	0	13,2	33,0	13,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	87	3,3	6,6	6,6	36,3	29,7	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	67	0	3,3	6,6	6,6	16,5	26,4	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0
21	83	0	0	6,6	39,6	26,4	9,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	46	0	0	2,0	4,0	12,0	24,0	2,0	2,0	0	0	0	0	0	0	0
28	77	0	0	3,3	6,6	13,2	33,0	13,2	6,6	0	0	0	0	0	0	0
29	70	0	0	0	0	6,6	36,3	3,3	6,6	6,6	6,6	6,6	3,3	0	0	0
32	70	0	3,3	6,6	33,0	16,5	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
41	57	0	0	0	6,6	42,9	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
45	88	0	0	0	6,0	32,0	38,0	4,0	4,0	2,0	2,0	0	0	0	0	0
47	67	0	3,3	6,6	33,0	13,2	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

číslo stromu	celková klíčivost %	týdenní klíčivost														
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
49	70	0	0	0	6,6	6,6	6,6	29,7	6,6	6,6	6,6	0	0	0	0	0
54	73	0	0	0	13,2	33,0	16,5	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0
56	90	0	3,3	3,3	52,8	16,5	6,6	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0
57	77	0	0	6,6	6,6	13,2	33,0	13,2	3,3	0	0	0	0	0	0	0
60	67	0	0	0	0	6,6	6,6	13,2	13,2	6,6	6,6	6,6	3,3	3,3	0	0
62	68	0	0	0	2,0	46,0	10,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0	0	0	0
66	63	0	0	0	3,3	36,3	13,2	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0
80	53	0	0	6,6	33,0	6,6	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	63	0	0	6,6	9,9	36,3	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
84	67	0	0	6,6	6,6	33,0	9,9	3,3	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0
88	50	0	0	3,3	9,9	9,9	13,2	6,6	6,6	0	0	0	0	0	0	0
89	73	0	6,6	6,6	29,7	9,9	6,6	6,6	6,6	0	0	0	0	0	0	0
90	57	0	0	6,6	6,6	36,3	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
92	83	0	0	0	0	6,6	13,2	33,0	13,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	0	0

číslo stromu	celková klíčivost %	týdenní klíčivost														
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
94	57	0	0	3,3	6,6	33,0	13,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	60	0	0	6,6	9,9	19,8	13,2	9,9	0	0	0	0	0	0	0	0
102	67	0	0	3,3	23,1	9,9	9,9	9,9	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0
103	63	0	6,6	6,6	13,2	29,7	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
108	77	0	3,3	6,6	36,3	13,2	9,9	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0
111	86	0	0	4,0	8,0	50,0	10,0	6,0	2,0	4,0	2,0	0	0	0	0	0
112	72	4,0	4,0	6,0	40,0	12,0	4,0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0
113	80	0	0	6,6	33,0	36,3	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	58	0	0	0	0	4,0	22,0	8,0	6,0	4,0	4,0	2,0	4,0	2,0	2,0	0
115	73	0	0	3,3	6,6	13,2	33,0	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0
116	83	0	0	3,3	13,2	23,1	42,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	57	0	0	3,3	6,6	36,3	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
120	67	0	3,3	3,3	13,2	23,1	9,9	9,9	3,3	0	0	0	0	0	0	0
124	67	0	3,3	6,6	9,9	36,3	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0

číslo stromu	celková klíčivost %	týdenní klíčivost														
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
125	67	3,3	3,3	6,6	6,6	33,0	9,9	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
126	77	0	6,6	13,2	29,7	6,6	3,3	3,3	3,3	6,6	3,3	0	0	0	0	0
128	66	0	0	0	0	0	4,0	36,0	8,0	6,0	8,0	4,0	0	0	0	0
130	73	0	0	0	3,3	6,6	42,9	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
160	57	6,6	6,6	13,2	13,2	6,6	3,3	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0
164	70	0	0	0	3,3	19,8	33,0	9,9	3,3	0	0	0	0	0	0	0
167	63	0	0	0	3,3	13,2	33,0	6,6	6,6	0	0	0	0	0	0	0
175	90	0	0	0	4,0	76,0	8,0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0
176	74	0	0	2,0	4,0	56,0	4,0	2,0	4,0	2,0	0	0	0	0	0	0
179	33	0	0	0	3,3	16,5	6,6	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0
109	77	0	0	0	6,6	6,6	13,2	13,2	6,6	3,3	6,6	3,3	6,6	3,3	3,3	3,3

Tabulka 3. Přežívání a výška jedince po první vegetační sezoně

evidenční čísla jedinců (červeně znázorněné oskeruše v lesním porostu černě solitérní stromy)	
výška jedince po první vegetační sezoně	22 111 112 121 175 115 116 120 114
	30 27 31 22 25 15 23 20 35
	31 24 31 27 38 19 30 15 29
	32 17 31 18 27 18 28 13 26
	32 22 32 16 34 14 19 24 30
	33 19 29 25 35 12 27 20 28
	33 24 31 20 33 22 32
	35 16 33 15 34 20 20
	39 18 32 18 32 18 22
	25 23 23
průměrná výška	33 16 23 21 30 20 18 32 28

Tabulka 4. Přežívání a výška jedince po druhé vegetační sezoně

evidenční čísla jedinců (červeně znázorněné oskeruše v lesním porostu černě solitérní stromy)	
výška jedince po druhé vegetační sezoně	22 111 112 121 175 114 115 116 120
	40 36 45 42 38 40 31 38 38
	41 44 43 44 45 39 36 35 38
	45 45 42 46 48 40 37 41 37
	47 35 48 44 39 46 32 42 39
	48 38 50 46 46 31 38 34
	48 40 45 41 44 36 43
	50 36 45 47 44
	41 47
	průměrná výška

Příloha III

Obr. 1. Solitární oskeruše (168) se silně poškozenou korunou v dále již uschlý jedinec



Obr. 2. Lesní typ jeřábu oskeruše u Malé Vrbky (120)



Obr. 3. Pupen s větvičkou jeřábu oskeruše v zimním stavu



Obr. 4. Zvětšené semeno oskeruše



Obr. 5. Lichožpeřené listy jeřábu oskeruše



Obr. 6. Květenství jeřábu oskeruše



Obr. 7. Variabilita borky šupinovitě odlupčivá (Čížková et al. 1999)



Obr. 8. Variabilita borky podélně brázditá (Čížková et al. 1999)



Obr. 9. Variabilita borky kostkovitě odlupčivá (Čížková et al. 1999)



Obr. 10. Variabilita a barva plodů



Obr. 11. Variabilita a barva plodů



Obr. 12. Zralé plody



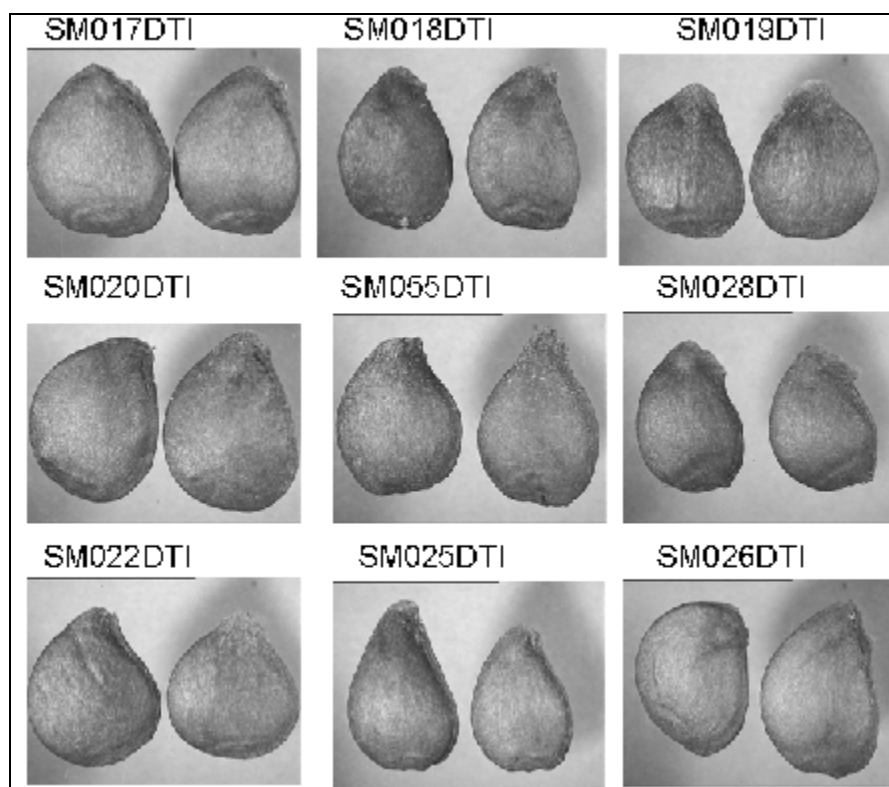
Obr. 13. Nedožralé plody



Obr. 14. Plody prošlé kvasným procesem



Obr. 15. Plody poškozené strupovitostí



Obr. 16. Variabilita tvarů semen (Brinza et al. 2009)



Obr. 17. Klíčící semena zvětšeno



Obr. 18. Děložní lístky



Obr. 19. První asimilační listy



Obr. 20. Druhý pár asimilačních lístků



Obr. 21. Semenáč oskeruše s kořenovým balem starý cca 3 měsíce



Obr. 22. Přesazené semenáče oskeruše připravené na zakopání do záhonu



Obr. 23. Oskeruše po první vegetační sezoně v pěstebním záhoně



Obr. 24. Semenač oskeruše s kořenovým balem starý cca 18 měsíců



Obr. 25. Přesazený semenáč oskeruše připravený na zakopání do záhonu



Obr. 26. Oskeruše po druhé vegetační sezoně v pěstebním záhoně

Příloha IV**CD-ROM**

- ŠPÍŠEK_2011. pdf.