



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Diplomová práce

Klíčivost a vzcházivost semen kosatce sibiřského
(*Iris sibirica* L.) v závislosti na typu managementu

Vypracovala: Bc. Edita Hořejší
Vedoucí práce: RNDr. Božena Šerá, Ph.D.
České Budějovice 2018

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Klíčivost a vzcházivost semen kosatce sibiřského (*Iris sibirica* L.) v závislosti na typu managementu, jsem vypracoval(a) samostatně a pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 15. 4. 2018

.....

Edita Hořejší

Ráda bych poděkovala vedoucí své práce RNDr. Boženě Šeré, Ph.D. za podnětné rady, připomínky a pomoc při práci v terénu.

Dále bych ráda poděkovala konzultantce mé práce Mgr. Aleně Vítové (Správa CHKO Blanský les a Krajské středisko České Budějovice) za cenné rady při navrhování terénního výsevu a pomoc při jeho zakládání.

Děkuji také paní techničce Mirce Krovové za přípravu všech pomůcek pro test v laboratoři.

Hořejší E., 2018: Klíčivost a vzházivost semen kosatce sibiřského (*Iris sibirica* L.) v závislosti na typu managementu. Diplomová práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity. České Budějovice, 61 s.

Abstrakt:

Touto prací navazuji na bakalářskou práci, která se věnovala produkčním vlastnostem kosatce sibiřského. Pozornost v diplomové práci byla věnována hlavně reprodukčním vlastnostem. Byla zkoumána klíčivost semen kosatce sibiřského sebraných v letech 2015 a 2016 na lokalitě pod rybníkem Dolní Stržený u Dlouhé Lhoty v okrese Tábor. Před testem klíčivosti byla semena rozdělena do několika skupin. Každá skupina podstoupila určitý druh ošetření – ponechání bez zásahu, skarifikace (mechanické narušení osemení), tepelná stratifikace a chladová stratifikace. Dále byl proveden terénní pokus vzházivosti semen, který byl založen na téže lokalitě. Tento pokus probíhal od září 2016 do srpna 2017. Cílem bylo zjistit nejvhodnější druh managementu (bez zásahu, kosení s odstraněním biomasy, kosení s odstraněním biomasy a disturbance povrchu), který by podporoval klíčení semen a následné uchycení semenáčků. Na lokalitě byly také provedeny fytoecologické snímky. Díky testu klíčivosti na Petriho miskách bylo zjištěno pozitivní působení skarifikace na klíčení semen. Během měření bylo zjištěno, že semena z roku 2016, hodně plesnivěla. Semena z roku 2015, která byla uchována delší dobu, vykazovala lepší klíčivost. Toto zjištění ukazuje, že semena potřebují být skladována po určitou dobu, než budou vyseta. Při testu vzházivosti semen v lučních podmínkách vzešlo po jednom roce pozorování šest jedinců kosatce sibiřského, a to na čtverci, který byl ponechán bez zásahu. Na zbylých čtvercích s různými managementovými zásahy semenáčky nevzešly. Výsledek z lučního přisévání nelze zevšeobecňovat. Na druhou stranu, na základě laboratorních testů, lze konstatovat, že skarifikace semen by mohla pomoci v cílené repatrializaci tohoto druhu v přírodě. Všechna získaná data byla předmětem diskuse a byla formulována doporučení.

Klíčová slova: *Iris sibirica*, *Molinietum caeruleae*, ohrožené druhy, aktivní ochrana, semenáček, klíčení, dormance, generativní rozmnožování, management

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Božena Šerá, Ph.D.

Hořejší E., 2018: The germination and emergence of Siberian Iris (*Iris sibirica* L.) depending on the type of management. Master thesis. Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice, 61 s.

Abstract:

This work continues on a bachelor's work which investigated production characteristics of the plant species Siberian Iris (*Iris sibirica*). The aims of the presented work are reproductive properties by seeds of Siberian Iris in relation to the seed germination and with various meadow managements. Seeds of Siberian Iris (collected in 2015 and 2016) were investigated in laboratory condition and at meadow near the pond Dolní Stržený (Dlouhá Lhota, of the Tábor District). Seeds were divided into groups according to 4 treatments: without intervention, scarification, thermal stratification and cold stratification. The field experiment runs from September 2016 to August 2017. The aim was to find out the most appropriate type of management (mowing, disturbance) that would promote seed germination and seedling recruitment. Results from the both experiments: a positive effect of germination after the scarification, better recruitment of seeds in square without intervention, seeds probably need to be stored for a longer period before sowing. These results cannot be generalized, because small number of repetitions were performed. All the obtained data was discussed and recommendations for the plant management were formulated.

Keywords: *Iris sibirica*, *Molinietum caeruleae*, endangered plants, active protection, seedling recruitment, germination, dormancy, generative reproduction, management

Supervisor: RNDr. Božena Šerá, Ph.D.

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíle práce.....	2
3 Literární přehled.....	3
3.1 Výskyt	3
3.2 Ekologická podstata klíčení	4
3.3 Dormance.....	6
3.3.1 Skarifikace	6
3.3.2 Chladová stratifikace	7
3.3.3 Tepelná stratifikace.....	7
3.4 Uchycení semenáčků a management	7
3.5 Fytcenologie	9
4 Materiál a metody.....	11
4.1 Charakteristika sledované lokality	11
4.2 Metodika	14
4.2.1 Klíčivost semen kosatce sibiřského na Petriho miskách	14
4.2.2 Test životaschopnosti semen	17
4.2.3 Vzcházivost semen v lučním pokusu	18
4.2.4 Statistické vyhodnocení dat	24
4.2.5 Fytcenologické snímky čtverců	24
5 Výsledky	25
5.1 Klíčení semen kosatce sibiřského na Petriho miskách	25
5.1.1 Počet vyklíčených semen	25
5.1.2 Délka vyklíčených semen	28
5.2 Test životaschopnosti semen	42
5.3 Vzcházivost semen v lučním pokusu.....	42
5.4 Fytcenologické snímky čtverců	43
6 Diskuse	46
7 Závěr.....	52
8 Použitá literatura.....	53
9 Internetové zdroje.....	61

1 Úvod

Protože hlavní hrozbou pro biodiverzitu je degradace a ztráta přirozených stanovišť, je hlavním prostředkem pro ochranu přírody jejich zachování (Primack a kol., 2011). V uplynulém půlstoletí došlo k zásadním změnám tradičního hospodaření (Machar a kol., 2012). Louky a pastviny začaly být buď intenzivně využívány, nebo byly naopak opuštěny (Machar a kol., 2012). K největším ztrátám a změnám došlo také u mokřadních stanovišť (rašeliniště, slatiniště, vlhké a podmáčené louky, prameniště, slaniska aj.) (Primack a kol., 2011). Upuštění od pravidelného hospodaření na stávajících loukách má za následek buď expanzi dřevin, nebo konkurenčně silných bylinných dominant (Machar a kol., 2012). Můj dlouhodobější zájem je spojen s výzkumem autekologie kosatce sibiřského (*Iris sibirica* L.). Příčinou ústupu výskytu tohoto druhu v krajině je také ztráta přirozených stanovišť odvodňováním (Štěpánková a kol., 2010). Kosatec sibiřský se vyskytuje nejvíce na loukách svazu *Molinion*. Druh *Molinia caeruleae* patří mezi druhy, které jsou schopny ve společenstvu převládnout a potom vytlačí další méně konkurenčně zdatné druhy (často ochránářsky zajímavé) (Lepš, 1999).

V diplomové práci navazuji na svou bakalářskou práci, která se věnovala monitoringu kosatce sibiřského na několika lokalitách v Jihočeském kraji. V této práci byly sledovány produkční vlastnosti tohoto druhu, fenologické fáze, charakteristika půd a byly vytvořeny fytoecologické snímky na jednotlivých lokalitách. Podrobnějšímu popisu rostliny jsem se věnovala v této práci, a proto se tím již zabírat nebudu. V diplomové práci se budu věnovat hlavně reprodukčním vlastnostem. Budu zjišťovat klíčivost a vzházivost semen kosatce sibiřského sebraných v letech 2015 a 2016 v závislosti na typu různých druhů ošetření semen v laboratorních podmínkách a na různých managementových zásadách na louce v lučním pokusu.

2 Cíle práce

Předmětem práce je sledovat reprodukční schopnosti kosatce sibiřského. Bude testována klíčivost semen v laboratorních podmínkách a vzcházivost v přirozených podmínkách výskytu druhu. Cílem je zjistit nejvhodnější způsob ošetření semen kosatce sibiřského pro dosažení nejlepší klíčivosti a také určení nejvhodnějšího typu managementu pro uchycení a přežití mladých rostlin. Výsledky poslouží v praxi k upřesnění managementových zásahů.

3 Literární přehled

3.1 Výskyt

Kosatec sibiřský (*Iris sibirica* L.) je mokřadní druh, někdy barevně proměnlivý, roste na bažinatých orchidejových loukách, na mokřých pastvinách a mokřinách u rybníků (Vaněk a Stodola, 1987). V červeném seznamu je kosatec sibiřský zařazen do kategorie ohrožených druhů cévnatých rostlin (Grulich a Chobot, 2017), v kategoriích červeného seznamu IUCN vydávaném Mezinárodním svazem ochrany přírody je zařazen do kategorie Vulnerable – VU – zranitelný taxon (Grulich, 2012). V současné době patří v dnešní kulturní krajině k dosti vzácným druhům, s tím však kontrastuje velmi hojný výskyt např. ve Vojenském Újezdu Boletice, kde dnes stále existuje více než 100 lokalit. Díky ochrannářským aktivitám je početný i na Prachaticku, kde byl do některých rezervací přenesen (Albrecht, 2003).

Kosatec sibiřský je především rostlinou bezkolencových luk, které provázal v celé šíři jejich variability (Lepší a kol., 2013). Jde o hustě zapojené, středně vysoké, druhově bohaté porosty s dominantním bezkolencem modrým (*Molinia caeruleae*) (flora.upol.cz/vegetace/info/9242-Molinion-caeruleae.html), vyskytující se nejčastěji na slatinných a rašelinných půdách (Rychnovská a kol., 1985), kde se vedle trav často uplatňují dvouděložné druhy bylin (Petříček a kol., 1999). Charakteristický je pro ně střídavý vodní režim – tedy občasné promokření půdního profilu, vystřídané (zejména koncem léta) výraznějším proschnutím (Petříček, 1999). Podle Chytrý a kol. (2001) jsou tyto lokality řazeny do vlhkých pcháčových luk. Jedná se o vlhké až mokré louky s dominantními travinami a široolistými bylinami, jejichž druhové složení se mění zejména v závislosti na vlhkosti, dostupnosti živin, pravidelnosti a četnosti sečí (Chytrý a kol., 2001). Vlhké pcháčové louky se vyskytují na podmáčených glejových půdách v údolích potoků, menších řek a na prameništích od nížin do podhůří (Chytrý a kol., 2001).

Při absenci managementu (kosení, pastva) dochází k postupnému zarůstání stanovišť dřevinami (flora.upol.cz/vegetace/info/9242-Molinion-caeruleae.html). Pro trvalé udržení bezkolencových luk je tedy nutné zamezit hnojení a změně vodního režimu stanoviště, jinak by docházelo ke změnám v druhovém složení

(flora.upol.cz/vegetace/info/9242-Molinion-caeruleae.html). Dále je potřeba zajistit pozdně letní seč, nejméně jednou za 2 roky (flora.upol.cz/vegetace/info/9242-Molinion-caeruleae.html). Koncem léta půdy vysychají což umožňuje přístup zemědělské techniky na tyto lokality (Šeffero­vá Stanová, 2011). Doporučuje se, aby byly louky kosené lehkými mechanismy adaptovanými na mokřadní podmínky – se zdvojenými koly, aby nedocházelo ke stlačování půdy (Šeffero­vá Stanová, 2011). Seno se musí po kosení sebrat a odnést z lokality (Šeffero­vá Stanová, 2011). Dříve byly tyto louky využívány jako jednosečové louky pro produkci sena (flora.upol.cz/vegetace/info/9242-Molinion-caeruleae.html). Protože jde ale o málo výnosné porosty, od tradičního hospodaření se upouští. Jejich význam je v dnešní době především v ochraně vzácných druhů rostlin a živočichů (flora.upol.cz/vegetace/info/9242-Molinion-caeruleae.html).

Hlavní příčiny mizení kosatce sibiřského z krajiny jsou destrukce jeho stanovišť v důsledku meliorací a přeorání lučních porostů (Lepší a kol. 2003), ale také sukcesní změny v zarůstajících neobhospodařovaných travino-bylinných porostech (Štěpánková a kol, 2010). Druh nesnáší zvýšení počtu sečí a rovněž mechanické poškozování při intenzivní pastvě (Lepší a kol., 2003). Naproti tomu úspěšně přežívá v dlouhodobě nekosených porostech (Lepší a kol., 2003). Oproti jiným lučním typům zůstává dlouho bez výrazné degradace (Petříček a kol., 1999) a zřejmě pozitivně reaguje na lokální disturbance, které usnadňují jeho generativní rozmnožování (Lepší a kol., 2003).

Občas se ovšem kosatec sibiřský vyskytuje i na polostinných stanovištích ve světlých lesích (Lepší a kol., 2013). Populace byly nalezeny v záplavových rovinách lesů aliance *Alno-Ulmion*, v dubovo-habrových lesích (*Tilio-Carpinetum*), dubových lesích (*Potentillo albae-Quercetum*), borovicových lesích (*Pino-Quercetum*) a borovicových lesích s vřesovišti (*Molinio-Pinetum*) (Kostrakiewicz, 2007). Byly také zaznamenány na loukách svazu *Filipendulo-Geranium* a *Nardo-Juncetum squarosi* (Kostrakiewicz, 2007).

3.2 Ekologická podstata klíčení

Hlavním předpokladem pro zachování druhu je rozmnožování organismů. U kvetoucích rostlin rozeznáváme dva hlavní způsoby rozmnožování – pohlavní (generativní), které se uskutečňuje pomocí semen a nepohlavní (vegetativní), probíhající

buď pouhým rozdělením mateřského jedince nebo vytvářením vícebuněčných rozmnožovacích orgánů (Lhotská a kol., 1985). Rostliny vzniklé pohlavní cestou získávají vlastnosti obou rodičů, proto má pohlavní rozmnožování velký význam jak pro jakost jedinců, tak pro vývoj druhu (Lhotská a kol., 1985). Naproti tomu rozmnožování vegetativní, sloužící pouze k zachování jedince, umožňuje vznik nových rostlin, které jsou ve svých vlastnostech pouhým pokračováním mateřských rostlin (Lhotská a kol., 1985).

Většina druhů využívá obě strategie a poměr mezi nimi je závislý na jednotlivém druhu a momentálních životních podmínkách prostředí (Stachová, 2005). Výhodou rozmnožování semeny je určitě schopnost šíření na větší vzdálenosti. Udržení druhu je závislé na schopnosti rostlin vyprodukovat semena jak prostorově, tak časově rozptýlit (Dvořák a Smutný, 2003). Semeno je strukturně a fyziologicky vybavené pro roli disperzní jednotky a slouží jako zásobárna živin pro nový semenáček až do doby, než se sám uchytí a stane se samostatným autotrofním organismem (Bewley, 1997). Druhy s velkými semeny často lépe snášejí kompetici se vzrostlou okolní vegetací (Westoby a kol., 1995), zatímco úspěšné uchycení druhů s malými semeny bývá závislé spíše na narušení vegetace, kde je kompetice menší (Gross, 1984; Kalamees a Zobel, 2002). Úspěšnost šíření pomocí semen je závislá na dostupnosti semen, schopnosti vyklíčit a schopnosti semenáčků uchytit se (Jongejans a kol., 2006).

Klíčením se rozumí obnova metabolické aktivity semen, která má za následek prodlužování buněk radikuly a hypokotylu embrya (Procházka a kol., 2003). Ke klíčení dochází pouze ve vhodných vnějších podmínkách prostředí a za vhodných vnitřních podmínek pro klíčení (Šebánek a kol., 1983). Klíčení je složitý fyziologický proces a k jeho normálnímu průběhu potřebují semena vodu, vzduch (kyslík) a teplo (Hruška, 1958). Voda je nezbytná pro nabobtnání semen, které je součástí první fáze klíčení (Houba a Hosnedl, 2002). Dochází zde k hydrataci pletiv. Jakmile semeno nabobtná, dokáže udržet vodu po určitou dobu. Při bobtnání semene dochází k obnovení metabolické aktivity zárodku, včetně dýchání (Šerá, 2014). Velmi důležitým faktorem klíčení je proto vzdušný kyslík, protože klíčící semena intenzivně dýchají (Hruška, 1958).

Semena kosatce sibiřského klíčí hypogeicky. Při hypogeickém klíčení se intenzivně prodlužuje epikotyl a děloha zůstává v semenu a v půdě (Rosypal a kol., 2003).

3.3 Dormance

Dormance je mechanismus, který rostliny využívají k ochraně citlivých pletiv během nepříznivých podmínek. Je to schopnost semen tyto podmínky přežít (Paulů, 2014). Toto stadium je charakteristické výrazným snížením obsahu vody (dehydratace) a metabolické aktivity (Rosypal a kol., 2003). Fyziologická dormance je způsobena fyziologickými inhibičními mechanismy embrya, které chrání před vývojem kořene. Spousta semen s tímto typem dormance nepropouští vodu. Druhy rodu kosatec (*Iris spp.*) mezi ně patří (Baskin a Baskin, 2004).

Pro ukončení dormance je třeba uvést semena po určitou dobu do příznivých, často specifických podmínek. Semena mnohých druhů potřebují k vyklíčení zvláštní podnět, bez něhož nevyklíčí, ani když dormance již skončila (Šerá, 2012). Konec dormance je často spojen s vystavením semene světlu nebo s pravidelným střídáním teploty, k jakému dochází v povrchových vrstvách půdy během dne a noci (Šerá, 2012). Zralá semena některých druhů neklíčí, protože semenné obaly nepropouští vodu, v tomto případě je třeba semenné obaly narušit (viz 3.3.1 Skarifikace) (Baskin a Baskin, 2001). Podle Hendry a Grime (1993) potřebují mnohé druhy pro vyklíčení jiné specializovanější podněty, jako je stratifikace, skarifikace nebo použití chillingu.

3.3.1 Skarifikace

Skarifikace je jedním ze způsobů odstranění exogenní dormance úpravou semen. Exogenní dormance je vyvolána neprostupností povrchových vrstev osemení pro základní podmínky klíčení, vodu nebo kyslík (Houba a Hosnedl, 2002). Skarifikace je narušení osemení mechanickou cestou, většinou za použití obrušování, zahřívání nebo ochlazování, či krátkým ponořením do vroucí vody (Houba a Hosnedl, 2002). Podle Trnky (2004) se dá narušit osemení různými způsoby, například nabodnutím, naříznutím, napichováním, naškrábnutím nebo ubroušením smirkovým papírem. Proto mluvíme o skarifikaci mechanické. Mechanická skarifikace usnadní pronikání vody do semen (Trnka, 2004).

3.3.2 Chladová stratifikace

Některé druhy potřebují pro vyklíčení předseťové ošetření chladovou stratifikací (Bezděčková a Řezníčková, 2012). Chladová stratifikace je proces působení nízkými teplotami na podporu klíčení semen (Procházka, 2003). Je to proces, při němž jsou semena vystavena po určitou dobu vlhku a chladu – nahrazuje to zimní období na přírodních stanovištích rostlin (<http://mrjs.iplace.cz/menu/co-se-jinam-neveslo/vysevy-seminek-nejbeznejsich>). Jedná se o působení nízkých teplot, například 5-10 °C po dobu jednoho týdne (Chloupek, 2008) na nabobtnalá semena (Šebánek a kol., 1983). Stratifikace je vedle překonání klíčného klidu (dormance) také prostředkem pro urychlení klíčení a zajišťuje větší uniformitu vzcházení (Šťastný a Hosnedl, 2005). Semena, která prošla chladovou stratifikací jsou schopna klíčit ve větším teplotním rozmezí (Adkins a kol., 1984). Chladová stratifikace je vhodná pro druhy z míst, kde se střídá teplé léto a chladná zima (<http://mrjs.iplace.cz/menu/co-se-jinam-neveslo/vysevy-seminek-nejbeznejsich>).

3.3.3 Tepelná stratifikace

Teplota je jedním z faktorů, které ovlivňují růst a vývoj rostliny. Ošetření teplem neboli tepelná stratifikace, je další ze způsobů ošetření semen. Překročí-li teplota okolního prostředí hranici 40 °C, dosáhla bodu maxima, při kterém se semeni již nedaří klíčit (dochází k denaturaci bílkovin, plazmatických membrán a snižuje se stabilita enzymů; Vašák a kol., 2000). Rostlina vystavená teplotnímu stresu vykazuje zpomalený růst. Pokud teplota přesáhne 40 °C, odehrávají se zásadní změny hlavně na buněčných membránách i proteinech a semeno umírá (Jurníčková, 2016).

3.4 Uchycení semenáčků a management

Drtivé většině vyprodukovaných semen rozšířených v krajině se nepovede stát se semenáčkem (Paulů, 2014). Mohou se stát součástí potravy, mohou být napadena patogeny, mohou ztratit vitalitu a odumřít (Paulů, 2014). S přibývajícím stářím semen jejich klíčivost ubývá (Hurňák a kol., 1989). Jen semena dobře vyzrálá, neporušená a zdravá mohou úspěšně vyklíčit. Z vyklíčených semen jen malá část semenáčků obstojí

v konkurenci na stanovišti a většina rostlin hyne dříve, než dospěje k reprodukčnímu stavu (Lhotská a kol., 1985). V porovnání s dospělými rostlinami jsou objevující se rostlinky obvykle mnohem více citlivé např. na kyselé abiotické podmínky a konkurenci okolních rostlin (Grime, 2001).

V několika studiích bylo zaznamenáváno nejen přežívání semenáčků, ale i jejich odpověď na různá narušení (Lepš, 1999). V narušených plochách bývá při vysévacích pokusech většinou zaznamenáno více semenáčků. Je-li společenstvo narušeno (kosení, odstranění pokosené biomasy, stařiny nebo vrstvy mechů), je v těchto místech více světla, prostoru i živin a menší konkurence (Morgan, 1997). Tedy i lepší podmínky pro uchycení nových semenáčků. Existují ovšem i druhy rostlin, které se lépe uchycují v uzavřené vegetaci, která jim zajišťuje ochranu před nepříznivými vlivy (Morgan, 1997; Kotorová a Lepš, 1999).

Do plánů péče o chráněná území se zařazuje i management (péče o stanoviště) vycházející z tradičního hospodaření – kosení, vypalování či pastva (Kolář a kol., 2012). Jeden typ managementu nemusí vyhovovat všem druhům na lokalitě, ale je možné různé typy obhospodařování rok co rok obměňovat (např. sečení v různou vegetační dobu), nebo se o to alespoň pokusit.

Jeden z managementů, který již byl několikrát zmíněn, je seč. Sekat se dá různými nástroji – od kosa přes strunovou, lištovou po rotační sekačku (Kolář a kol., 2012). Nejcitlivější je kosa, která trávu nerozseká a nechává různě vysoká místa. Lištová sekačka podetne trávu v předem nastavené výšce. Naopak rotační sekačka trávu rozseká. Výhodou ale může být, že místy vytváří obnažené kousky půdy, které jsou vhodné pro uchycování semenáčků rostlin (Kolář a kol., 2012). Většina luk se seče 2x ročně – poprvé od května až do počátku června a podruhé od konce července do srpna. První seč má více biomasy, druhá je řidší. Počet sečí by se měl řídit více faktory – počasím, hlavně však nároky organismů, které na lokalitě žijí, a pak také typem louky (Kolář a kol., 2012). Kosením se především omezí vysoké a konkurenčně silné rostliny, ať už dvouděložné nebo trávy, které dominují na neobhospodařovaných loukách a způsobují tak malou druhovou diverzitu (Huhta a kol., 2001; Keleman a kol., 2014). U nekosených ploch navíc dochází k hromadění opadu na povrchu půdy a tento opad značně negativně ovlivňuje uchycení semenáčků (Frýbová, 2014).

Dalším typem managementu je mechanické narušování drnu, například železnými hráběmi. Přispěje to k rozvolnění porostu, odstranění stařiny a podpoření žádoucích rostlin. Tento management je vhodný zejména pro druhy, které v kompaktním porostu nejsou schopny vyklíčit a růst – např. orchideje. (Kolář a kol., 2012).

3.5 Fytocenologie

Fytocenologie je nauka, která se zabývá výzkumem vegetace daného území (Patočková a Pikner, 2010). Fytocenologické snímky slouží k dosažení jednoho ze základních cílů fytocenologie – k umožnění klasifikace vegetace (Michalcová, 2010). V každém z vegetačních pater se zaznamenávají všechny druhy včetně odhadu pokryvnosti plochy. Pokryvnost plochy se odhaduje buď v procentech, nebo pomocí speciálních stupnic, jako je například sedmičlenná Braun – Blanquetova nebo jedenáctičlenná Dominova (Westhoff a van der Maarel, 1978). Kromě toho se běžně zaznamenávají i jiné potřebné informace, jako je datum zápisu, sklon svahu a jeho orientace ke světovým stranám, nadmořská výška, pokryvnost vegetačních pater nebo přesná poloha snímku (Michalcová, 2010). Vnější vlivy na lokalitě popíšeme vlastními slovy podle toho, o kterých vlivech působení na vegetaci lokality víme (AOPK, 2015). Pokud to je možné, odhadneme, jak často je prováděna péče – management (AOPK, 2015). Pomocí fytocenologických snímků je možné studovat rostliny na úrovni rostlinných společenstev (Michalcová, 2010). Snímky se často používají i v ochraně přírody, např. jako součást inventarizačních průzkumů, aby se stanovilo, která rostlinná společenstva se v chráněném území vyskytují (Michalcová, 2010). Zapisují se také v případech, kdy je potřeba zdokumentovat okolní vegetaci určitého, často vzácného druhu (Michalcová, 2010). Mohou být použity i jako trvalé plochy, na kterých se zápis v určitých intervalech opakuje, a mohou pak sloužit např. k hodnocení úspěšnosti managementu v přírodních rezervacích (jako je seč, pastva, vypalování apod.) (Michalcová, 2010).

Tab. č. I: Pokryvnost taxonů a jejich zápis ve fytoocenologickém snímku (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR 2015)

reálná pokryvnost	zápis	velikost kroku stupnice
druh vzácný o nepatrné pokryvnosti	0,01 % nebo „r“	–
druh řídké se vyskytující s pokryvností pod 1 %	0,1 % nebo „+“	–
pokryvnost 1–10 %	1 %, 2 %,....	obvykle jednotky procent
pokryvnost 10–25 %	10 %, 15 %, 20 %, 25%	obvykle po pěti procentech
pokryvnost nad 25 %	30 %, 40 %,...	obvykle po desítkách procent

4 Materiál a metody

4.1 Charakteristika sledované lokality

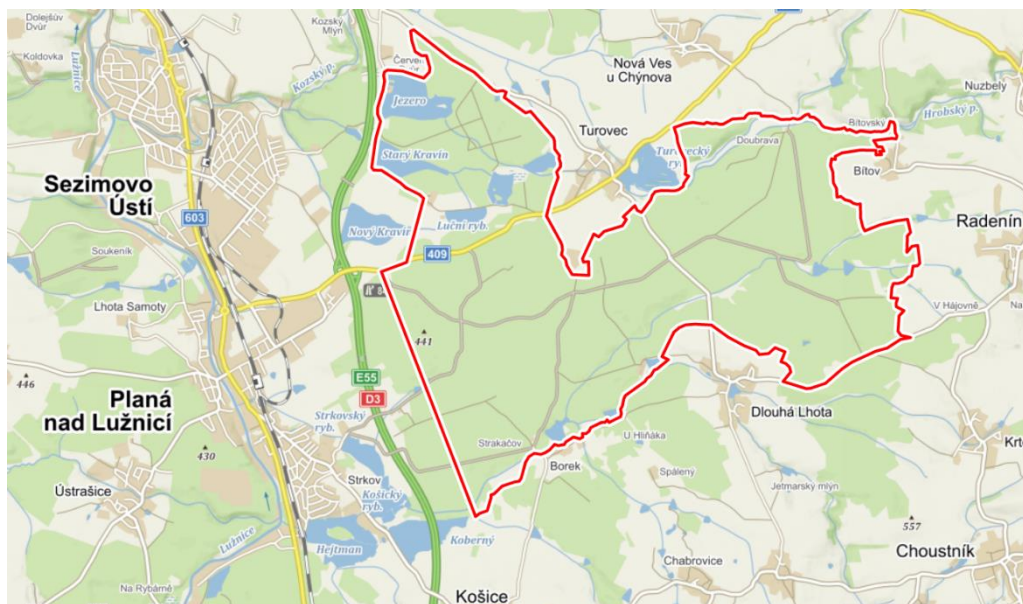
Výzkum a monitorování kosatce sibiřského bylo prováděno na lokalitě u Dlouhé Lhoty pod rybníkem Dolní Strženy (49°22'2.089"N, 14°48'8.643"E). Lokalita se nachází v Jihočeském kraji v okrese Tábor a je vyznačena na mapách na obr. č. 1 a obr. č. 2. Nachází se jihovýchodně od města Tábor ve vzdálenosti přibližně 12 km.

Sledovaná lokalita u Dlouhé Lhoty je součástí přírodního parku Turovecký les (obr. č. 1). Ten byl Vyhlášen Okresním úřadem v Táboře v roce 1994 východně od Sezimova Ústí na ploše 20,3 km². Zasahuje do správního území měst Planá nad Lužnicí a Sezimovo Ústí a obcemi Dlouhá Lhota, Košice, Radenín a Turovec (Albrecht, 2003). Nadmořská výška lokality je 458 m n.m. Území přírodního parku leží na hranici geomorfologických celků Táborská pahorkatina a Křemešnická vrchovina. Převážná část území leží v Turovecké pánvi permokarbonského stáří. Její výplň tvoří převážně spodnopermské uloženiny, v nichž převažují souvrství červenohnědých pískovců a arkóz překryté terciárními sedimenty (Albrecht, 2003). Podle biogeografického členění České republiky se lokalita řadí do Třeboňského bioregionu do typu biochor: Plošiny na zahliněných štěrkopískách (Culek a kol., 2005). Substrát je tvořen především zahliněnými a zajiřnými křídovými a neogenními písky (Culek a kol., 2005). Jihozápadně od Chýnova na severovýchodním okraji Třeboňského bioregionu, kde se nachází i naše lokalita, tento typ zahrnuje i zvětraliny permských vápenitých pískovců, slepenců a jílovců (Culek a kol., 2005).

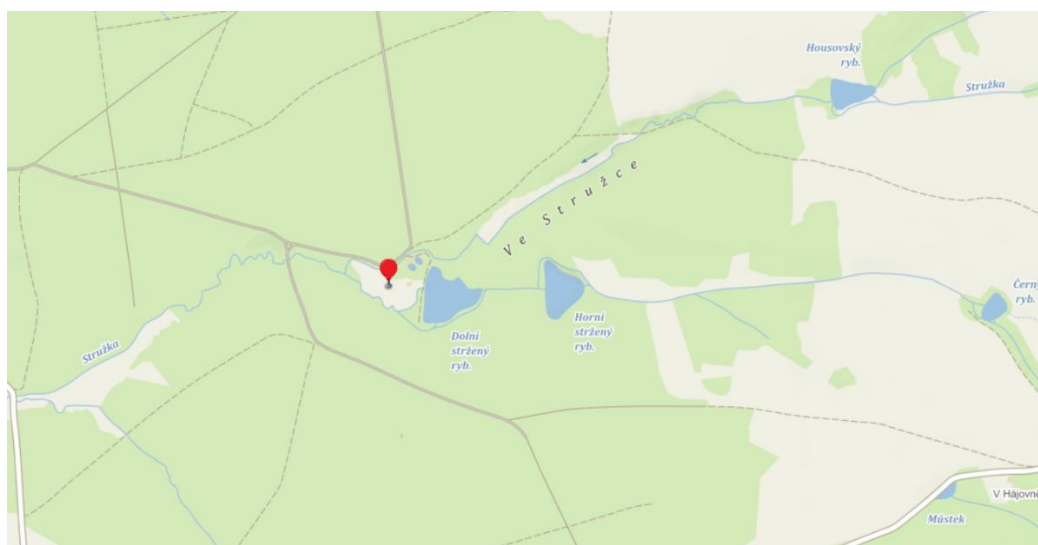
Klima je mírně teplé a většinou srážkově podprůměrně vlhké (Culek a kol., 2005).

Území je téměř souvisle zalesněno s výjimkou severozápadní části, kde větší plochy zaujímají rybníky a jejich přítoky. Dnešní lesní porosty jsou převážně jehličnaté, s převahou smrku a borovice a s menší příměsí dubu a vtroušenou olší na podmáčených stanovištích. V nezalesněných nivách potoků a v okolí rybníků se nacházejí vlhké a podmáčené louky svazů *Molinion* a *Calthion*, v nichž rostou i chráněné a ohrožené druhy kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a úpolín nejvyšší (*Trollius altissimus*) (Albrecht, 2003).

Zkoumaná lokalita (obr. č. 2,3,4,5) se nachází pod hrází rybníka. Jedná se o podmáčenou louku. Ze všech zbylých stran je obklopena lesy a potoky, které z rybníka vytékají. Tato louka byla součástí i předešlého monitorování v rámci mé bakalářské práce (Hořejší, 2016). Pro pokračování ve výzkumu byla vybrána pouze tato jedna lokalita ze čtyř původních. Důvodem byly vhodné podmínky na stanovišti a velká populace kosatce sibiřského, která se zde nachází. Právě z této populace bylo v rámci předešlého výzkumu v roce 2015 a 2016 sebráno nejvíce semen. Ta pak byla dále využita a na téže lokalitě vyseta v terénním pokusu.



Obr. č. 1: Hranice přírodního parku Turovecký les



Obr. č. 2: Základní mapa s vyznačenou lokalitou u rybníka Dolní Strženy



Obr. č. 3: Letecká mapa s vyznačenou lokalitou u rybníka Dolní Strženy



Obr. č. 4: Lokalita u rybníka Dolní Strženy (Hořejší, foceno v roce 2015).



Obr. č. 5: Kosatec sibiřský na lokalitě u rybníka Dolní Stržený (Hořejší, foceno v roce 2015).

4.2 Metodika

4.2.1 Klíčivost semen kosatce sibiřského na Petriho miskách

Semena kosatce sibiřského byla sebrána v létě roku 2015 a 2016 při předešlém výzkumu, kterého se týkala má bakalářská práce (Hořejší, 2016). Z každého roku sběru byl vybrán jeden vzorek semen kosatce sibiřského bez semen jiných druhů, zbytků plodenství, stopek, semen nedostatečně vyvinutých, poškozených nebo napadených plísněmi. Tyto základní vzorky byly dostatečně velké (počet semen cca 1000) a homogenní co se týče velikosti, barvy, tvrdosti a tvaru semen (dle Šerá, 2014).

Pokus byl proveden dvakrát za sebou, se stejným postupem. Se semeny z roku 2016 byl založen 14. února 2017 a se semeny z roku 2015 dne 6. dubna 2017. Celý pokus probíhal v laboratořích na Pedagogické univerzitě v Českých Budějovicích. K pokusu byly použity skleněné Petriho misky o průměru 8,5 cm. Na pokus se semeny z jednoho roku bylo použito celkem 20 misek, vždy po pěti miskách na jeden typ ošetření semen. Misky byly popsány pomocí štítků podle ošetření, o které se jednalo. Kontrolní sada byla označena K1, K2, K3, K4 a K5. Sada semen, která podstoupila skarifikaci, byla označena jako S1, S2, S3, S4 a S5. Misky se semeny, která byla vystavena vyšší teplotě vody byly

popsány jako Op1, Op2, Op3, Op4, Op5 a u sady vystavené nízkým teplotám jako C1, C2, C3, C4 a C5.

Do každé Petriho misky byly na sebe vloženy tři filtrační papíry a zality 6 ml destilované vody. Do takto připravených misek byla cíleně naskládána náhodně vybraná semena (vždy 30 semen na jednu misku). Semena byla naskládána v šesti řadách tak, aby se nedotýkala a nepřekážela si při klíčení a aby nedocházelo ke vzájemnému proplétání kořenů klíčících rostlin, a aby semeny přenosné choroby pokud možno nevyvolávaly sekundární infekci (Trnka, 2004). Počet semen v jednotlivých řadách byl tři, pět, sedm, sedm, pět a tři (obr. č. 6).

Celkem bylo vždy použito 150 semen (na jedno ošetření), jak z roku 2015, tak z roku 2016. Petriho misky byly poté uzavřeny, vloženy do kartonové krabice a uloženy ve skříňce v laboratoři, aby semena nebyla ovlivněna denním světlem. Pokus probíhal při pokojové teplotě cca 20 °C a po dobu přibližně jednoho měsíce. Teplotní podmínky byly stanoveny podle toho, že většina semen rostlin našeho vegetačního pásu klíčí nejlépe při „pokojové teplotě“ 16-24 °C (Šerá, 2014). Po pěti dnech od založení bylo provedeno první pozorování a měření, poté byly dvakrát za týden měřeny délky nadzemních částí a kořínků semen. Semena napadená plísní byla na konci každého hodnocení z lůžka odstraněna (Metodika zkoušení osiva a sadby, 2004). Pro zaznamenávání stavu semen byly vytvořeny tabulky, do kterých se zapisovalo, zda semena klíčí nebo ne, délka klíčku, plíseň či zaschnutí semene.



Obr. č. 6: Rozložení semen na Petriho misce (Hořejší, foceno v roce 2017).

Skarifikace

Semena ošetřovaná skarifikací, byla jemným smirkovým papírem zbavena osemení a obroušena. Obroušené semeno můžeme vidět na obr. č. 7, kde je umístěno pro porovnání vedle neporušeného semene. Tato semena nebyla namáčená ve vodě, ale ihned naskládána na Petriho misky.



Obr. č. 7: Porovnání semene po skarifikaci na levé straně a semene bez zásahu na pravé (Hořejší, foceno v roce 2018).

Chladová stratifikace

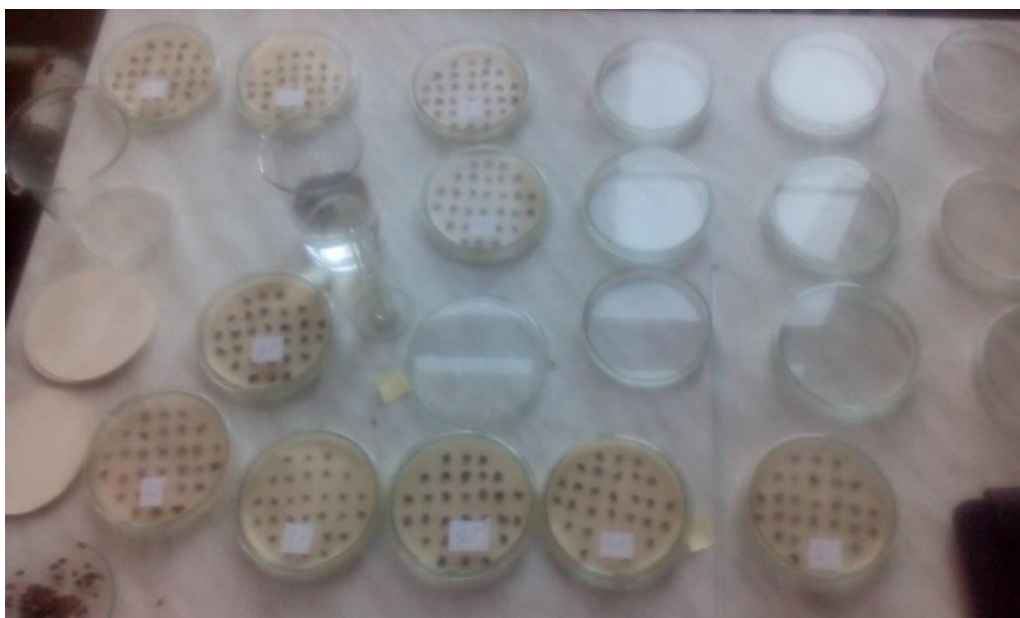
Semena byla ponechána pět dní v mrazáku o teplotě $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Poté byla semena vyndána a naskládána na Petriho misky.

Tepelná stratifikace

Semena, která podstupovala ošetření tepelnou stratifikací, byla po dobu pěti minut namočená v destilované vodě o teplotě $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Poté byla vyndána a naskládána na Petriho misky.

Kontrolní sada

Semena v této sadě byla ponechána bez jakéhokoliv zásahu a sloužila jako kontrolní.



Obr. č. 8: Fotografie ze zakládání pokusu klíčení semen na Petriho miskách (Hořejší, foceno v roce 2017).

4.2.2 Test životaschopnosti semen

Pro opakované zjištění klíčivosti sebraných semen byl proveden tetrazoliový test klíčivosti (test TTC). Hodnocení životaschopnosti semen se provádí biochemickou zkouškou barvením v 1% roztoku trifenylnitrotetrazolium chloridu-tetrazolium (TTC) (Bezděčková a Řezníčková, 2009). Podstatou TTC testu je barevná reakce, která je důsledkem redukčních pochodů probíhajících v živých buňkách (Potyšová, 2012). Semena, jejichž pletiva se na řezu obarví červeně se dají považovat za životaschopná.

Semena z roku 2016 byla na 24 hodin namočena do vody, aby nabobtnala. Poté byla zbavena osemení a na 24 hodin namočena do roztoku TTC. Semena pak byla osušena a pod binokulární lupou bylo zjišťováno obarvení na provedených řezech semeny.

4.2.3 Vzcházivost semen v lučním pokusu

Na lokalitě pod hrází rybníka Dolní Stržený u Dlouhé Lhoty byl dne 27.9.2016 založen terénní pokus, jehož cílem bylo zjistit vzcházivost semen kosatce sibiřského. Polní vzcházivost je procentuální vyjádření množství semen, která v přírodních podmínkách vzešla z celkového počtu vyšetých klíčivých semen (Šerá, 2014). Semena byla sbírána za suchého počasí, z dostatečně velkých populací z průměrně vysokých rostlin (Šerá, 2014). Výběr semen z porostu byl prováděn tak, aby bylo zachováno pravidlo 10 semen na jednu rostlinu, tedy 100 semen z 10 různých rostlin populace (Knevel a kol., 2005). Semena použitá pro tento výsev byla sebraná z různých rostlin populace kosatce sibiřského (pod rybníkem Dolní Stržený). Plocha byla vytyčená mimo populaci kosatců. Do každého čtverce bylo dne 27.9.2016 vyseto 50 semen kosatce sibiřského

Plocha pro testování vzcházivosti obsahovala celkem 36 čtverců o rozměrech 0,5 x 0,5 m. Podle Koláře (2012) je lepší vytyčit si více zkoumaných čtverců, protože to znamená větší množství nezávislých opakování. Pokud bychom si zvolili pouze jeden čtverec, budeme následně pozorovat vlastnosti tohoto konkrétního čtverce, ale celé lokality už nikoli. Kvůli lepší orientaci výzkumníka a kvůli usnadnění sběru dat byla plocha rozdělena na tři bloky po 12 čtvercích. Mezi bloky byl 0,5 m pás, který sloužil k bezpečnému přístupu k pokusným plochám. Nákres plochy je zobrazen v tab. č. IV.

Rohy tří velkých bloků byly vytyčené vyššími tyčemi (1 m), aby byla zajištěna lepší orientace v terénu, kde je v letních měsících biomasa značně narostlá. Zbývající kolíky, které vytyčovaly menší čtverce, byly nižší (cca 30 cm). Pro pozdější zapisování a práci v terénu byly čtverce označeny čísly podle tabulky č. II.

Tab. č. II: Očíslování ploch terénního pokusu

6	7		18	19		30	31
5	8		17	20		29	32
4	9		16	21		28	33
3	10		15	22		27	34
2	11		14	23		26	35
1	12		13	24		25	36

Na jednotlivé čtverce byl před výsevem aplikován určitý typ managementu. Byla to seč pomocí srpu, co nejbliže u země, a současné odklizení posekané biomasy. Poté se jednalo o pokosení plochy spolu s odstraněním pokosené biomasy a následné rozrušení drnu vyhrabáním kovovými hráběmi (tím byla i do značné míry odstraněna stařina) a třetím typem bylo ponechání plochy bez zásahu. V každém bloku byly kontrolní čtverce bez narušení i s narušením, do kterých nebyl kosatec sibiřský vyséván. Tyto čtverce sloužily pro kontrolu klíčení z přirozeného deště semen nebo vzcházivosti z banky semen (Vítová, 2008). Fotografie z pokusu jsou na obr. č. 9, 10, 11 a 12.

Tři typy čtverců

- bez zásahu
- pokoseno + odstranění biomasy
- pokoseno + odstranění biomasy + narušení povrchu půdy

Výsevy

- semena z roku 2015
- semena z roku 2016
- plochy bez výsevu – kontrolní plochy

Kombinace zásahů

- bez zásahu – semena 2015, semena 2016, kontrola (bez výsevu)
- pokoseno + odstranění biomasy – semena 2015, semena 2016, kontrola (bez výsevu)
- pokoseno + odstranění biomasy + narušení povrchu půdy – semena 2015, semena 2016, kontrola (bez výsevu)

Celkem devět kombinací zásahů ve třech opakováních dává dohromady 27 čtverců. Těchto 27 bylo náhodně vybráno z daných 36 vyznačených čtverců. Podle typu managementu a semen byly vytvořeny zkratky, které jsou vypsány v tabulce č. III. Tyto zkratky jsou napsány v plánu v tabulce č. IV, která odpovídá pokusu na dané lokalitě. Lokalita byla poté navštívena 15. 4. 2017 a 10. 8. 2017 pro vyhodnocení výsledků. Design pokusu včetně termínů návštěv byl sestaven na základě konzultací s pracovníkem ochrany přírody a krajiny (A. Vítová).

Tab. č. III: Označení jednotlivých typů managementů a semen použitých při terénním pokusu

TYP MANAGEMENTU + SEMENA	ZKRATKA
Pokoseno	P
Pokoseno + vyhrabáno	PV
Bez zásahu	B
Pokoseno + semena z roku 2015	PS I
Pokoseno + semena z roku 2016	PS II
Pokoseno + vyhrabáno + semena z roku 2015	PVS I
Pokoseno + vyhrabáno + semena z roku 2016	PVS II
Bez zásahu + semena z roku 2015	BS I
Bez zásahu + semena z roku 2016	BS II

Tab. č. IV: Rozložení ploch 0,5 x 0,5 m ve 3 blocích po 12 v terénním pokusu. Jednotlivé plochy jsou označeny zkratkou typu použitého managementu a semen

BS I	PVS I		PV	P		BS II	PS II
P	PS II			PVS I			
BS II	PVS II		B	PS I		PVS II	
PS II			PVS II	PV		B	PS I
	B			BS II			BS I
PV	PS I		PVS I	BS I		P	



Obr. č. 9: Terénní pokus na lokalitě u rybníka Dolní stržený – pohled do bloku čtverců (Hořejší, foceno v roce 2016).



Obr. č. 10: Terénní pokus na lokalitě u rybníka Dolní stržený – detail dvou čtverců (Hořejší, foceno v roce 2016).



Obr. č. 11: Terénní pokus na lokalitě u rybníka Dolní stržený – pokosení a odstranění biomasy (Hořejší, foceno v roce 2016).



Obr. č. 12: Terénní pokus na lokalitě u rybníka Dolní stržený – kontrola výsledků 15.4.2017 (Hořejší, foceno v roce 2017).

4.2.4 Statistické vyhodnocení dat

Pro porovnání rozdílů mezi jednotlivými způsoby ošetření semen (test klíčivosti) a různých managementových zásahů ve čtvrcích (vzcházivost na louce) bylo naplánováno použití jednocestné analýzy variance a následný neparametrický test (Kruskal-Wallisův test), vše na hladině $\alpha < 0,05$. Statistická hodnocení bylo možné aplikovat jen na některá data z důvodu malého počtu získaných údajů (viz výsledky).

4.2.5 Fytocenologické snímky čtvrců

Na začátku srpna 2017 bylo prováděno fytocenologické snímkování. Na lokalitě bylo provedeno 36 fytocenologických snímků na stejných čtvrcích jako byl dělán výsev semen kosatce sibiřského. Každá plocha je tvaru čtverce o velikosti 0,5 x 0,5 m. Jednotlivé druhy byly určeny s pomocí určovacího klíče (Kubát a kol., 2002). U každého určeného druhu byla co nejpřesněji odhadnuta pokryvnost v procentech. Pokud se ve čtvrci nacházel jeden nebo dva drobní zástupci druhu, byla pokryvnost cca 0,01 % a byla zaznamenána jako „r“. Druhy jejichž pokryvnost byla menší než 1 % byly zaznamenány jako „+“ a větší pokryvnosti jednotlivých druhů již byly značeny v procentech. Použití značek můžeme vyčíst z tabulky č. I.

5 Výsledky

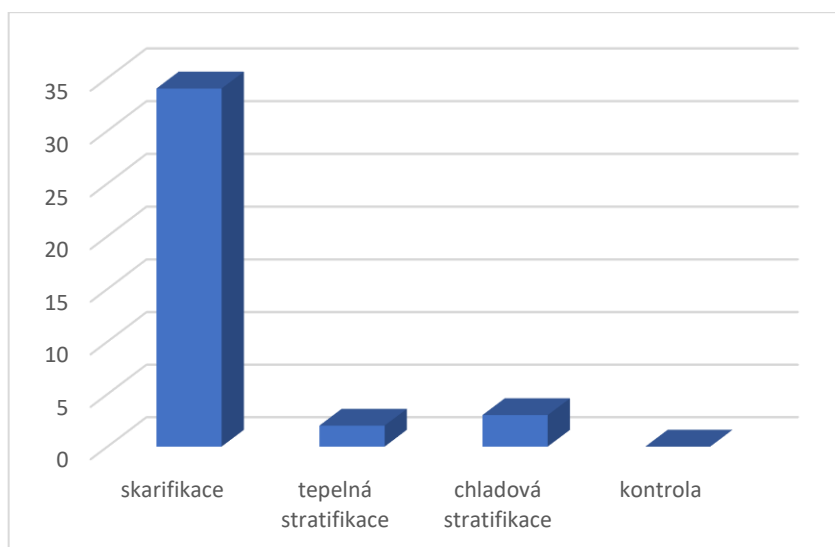
5.1 Klíčení semen kosatce sibiřského na Petriho miskách

U semen byl pozorován počet vyklíčených semen dle různých typů ošetření a u vyklíčených semen délka klíčku. Výsledky byly zapisovány do tabulky. Jako první byl prováděn test se semeny z roku 2016. Velké množství semen bylo během testu klíčení odebráno z důvodu výskytu plísní. U semen z roku 2015 se plísně objevovaly podstatně méně než u semen z roku 2016. Více vyklíčilo semen z roku 2015 a semen po ošetření skarifikací.

5.1.1 Počet vyklíčených semen

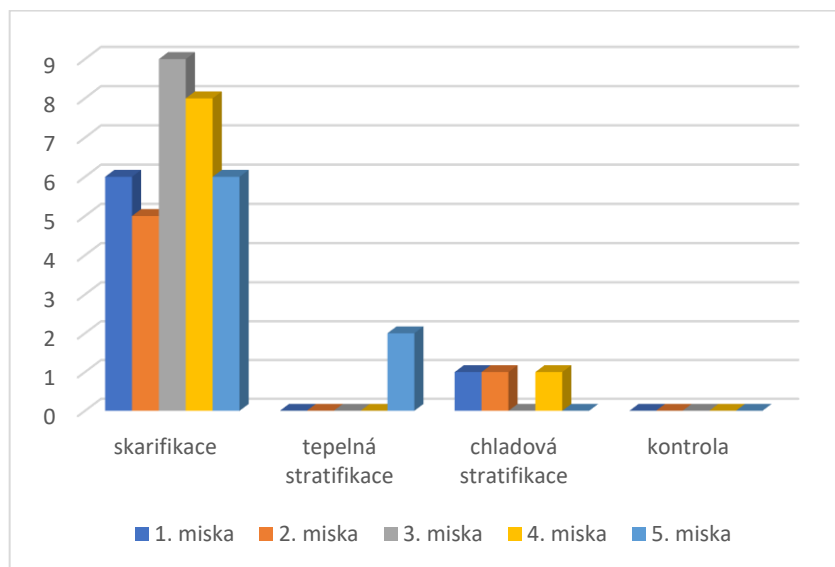
Semena z roku 2015

Ze semen z roku 2015 vyklíčilo celkem 39. Semena ošetřená skarifikací klíčila signifikantně lépe (34 ks) v porovnání s ostatními typy ošetření (Kruskal – Wallisův test, $P < 0,0001$). Dvě semena vyklíčila po tepelné stratifikaci a tři po chladové. Z kontrolních semen, která byla ponechána bez zásahu nevyklíčilo ani jedno (obr. č. 13). Byla zde tedy patrná dominance vyklíčených semen po ošetření skarifikací. Celkem bylo obroušeno 150 semen, ze kterých vyklíčilo 22,7 % semen. Z celkového množství 600 semen z roku 2015 vyklíčilo 6,5 % semen ze všech ošetření.



Obr. č. 13: Součet vyklíčených semen 2015 dle jednotlivých typů ošetření

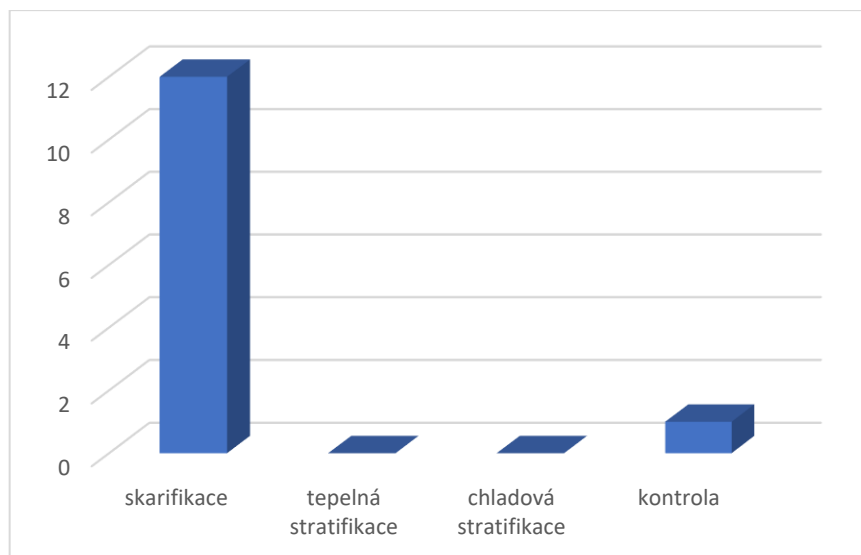
Na podrobnějším grafu č. 14 můžeme vidět, kolik semen vyklíčilo na jednotlivých miskách. Po skarifikaci klíčila semena na všech miskách v rozmezí pět až devět semen na jedné misce. Na první vyklíčilo šest semen, na druhé pět, na třetí devět, na čtvrté osm a na páté šest. Průměr vyklíčených semen na jednu misku byl 6,8. Semena, která byla ošetřena teplem vyklíčila pouze na misce č. 5. Jednalo se o dvě semena. Po chladové stratifikaci vyklíčila tři semena, po jednom semeni na misce č.1, č.2 a č. 4.



Obr. č. 14: Počet vyklíčených semen 2015 dle jednotlivých typů ošetření na jednotlivých miskách

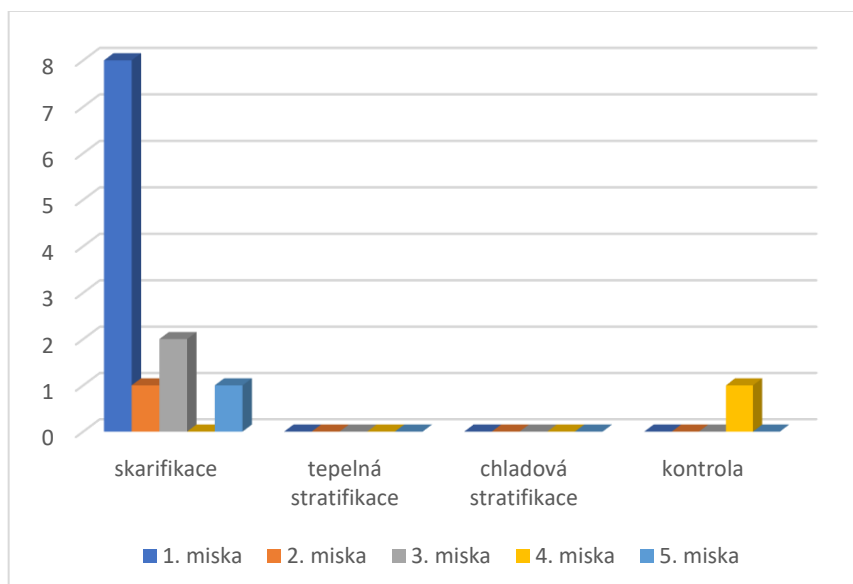
Semena z roku 2016

Ze semen z roku 2016 vyklíčilo celkem 13. Na obr. č. 15 je vidět, že nejvíce semen vyklíčilo po skarifikaci (12 semen) a pouze jedno další vyklíčilo v kontrolní sadě. Ostatní semena nevyklíčila. Je zde vidět velký rozdíl v počtu vyklíčených semen mezi ošetřeními, kde jich většina reagovala na skarifikaci a začala klíčit. Celkem bylo obroušeno 150 semen a pouze 8 % z nich bylo úspěšných a vyklíčilo. Z celkového množství 600 semen z roku 2016 vyklíčily 3 % semen ze všech ošetřeních.



Obr. č. 15: Součet vyklíčených semen 2016 dle jednotlivých typů ošetření

Na podrobnějším grafu č. 16 můžeme vidět, kolik semen začalo klíčit na jednotlivých miskách po určitých typech ošetření. U skarifikace vyklíčilo na 1. misce osm semen, na 2. misce jedno semeno, na 3. misce dvě semena, na 4. misce žádné a na 5. misce jedno semeno. V kontrolní sadě vyklíčilo na misce č. 4 jedno semeno. U ostatních nevyklíčilo ani jedno.



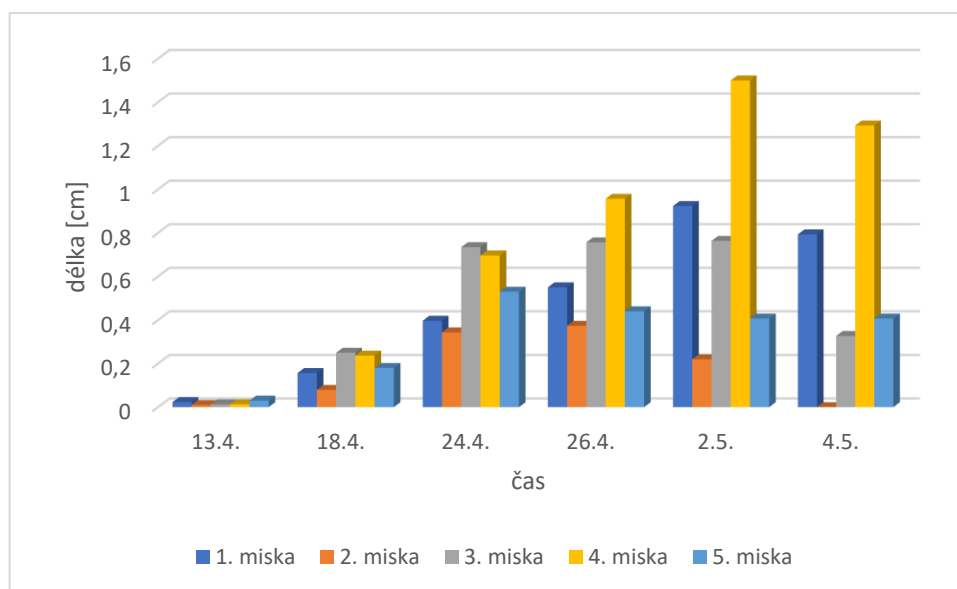
Obr. č. 16: Počet vyklíčených semen 2016 dle jednotlivých typů ošetření na jednotlivých miskách

5.1.2 Délka vyklíčených semen

Semena 2015

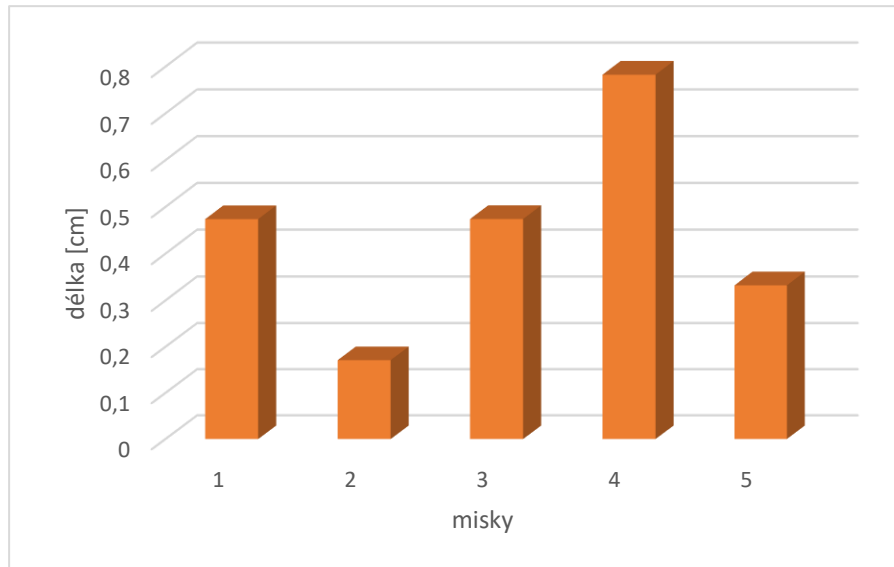
1) Skarifikace

Na obr. č. 17 můžeme vidět postupný růst klíčcích rostlin a průměr jejich délek na jednotlivých miskách v jednotlivých dnech. Semena vyklíčila na všech Petriho miskách, na kterých byla semena po ošetření skarifikací. Největší naměřená délka byla 8,9 cm u semene z 1. misky. Pokud bylo semeno napadeno plísní nebo odumřelo, bylo odebráno z misky a jeho hodnota byla počítána jako nulová. Ze semen 2015 po skarifikaci bylo z důvodu zaplísnění odstraněno 8 semen.



Obr. č. 17: Průměrné délky semenáčků v průběhu pokusu v jednotlivých dnech na jednotlivých miskách po ošetření skarifikací semen z roku 2015

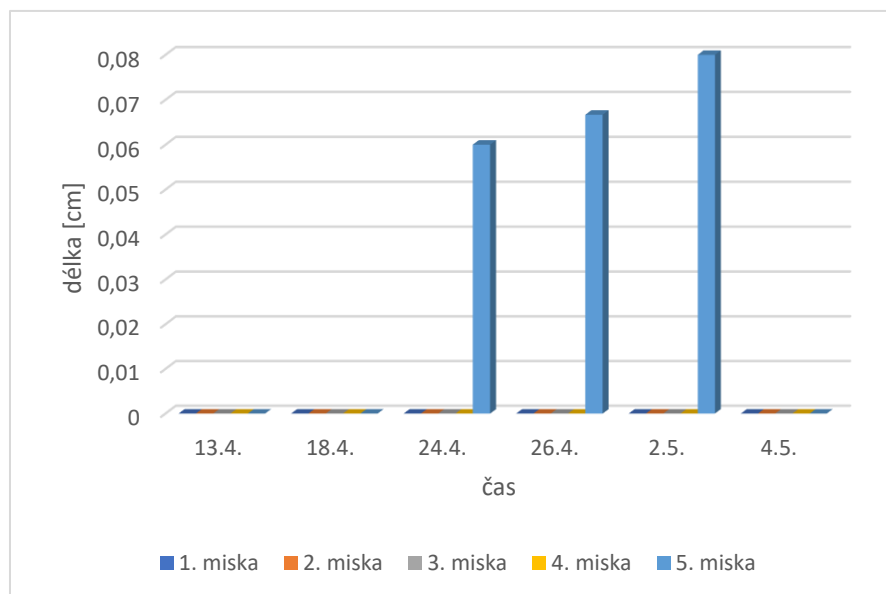
Na následujícím grafu (obr. č. 18) je zobrazena průměrná délka klíčků na jednotlivých miskách. Na 1. misce byl průměr 0,47 cm, na 2. misce byl nejmenší, a to 0,17 cm. Na 3. misce byl 0,47 cm, na 4. misce 0,78 cm a na 5. misce 0,33 cm. Nejdelší klíčky byly na 4. misce. Průměr délek ze všech misek za toto ošetření byl 0,45 cm.



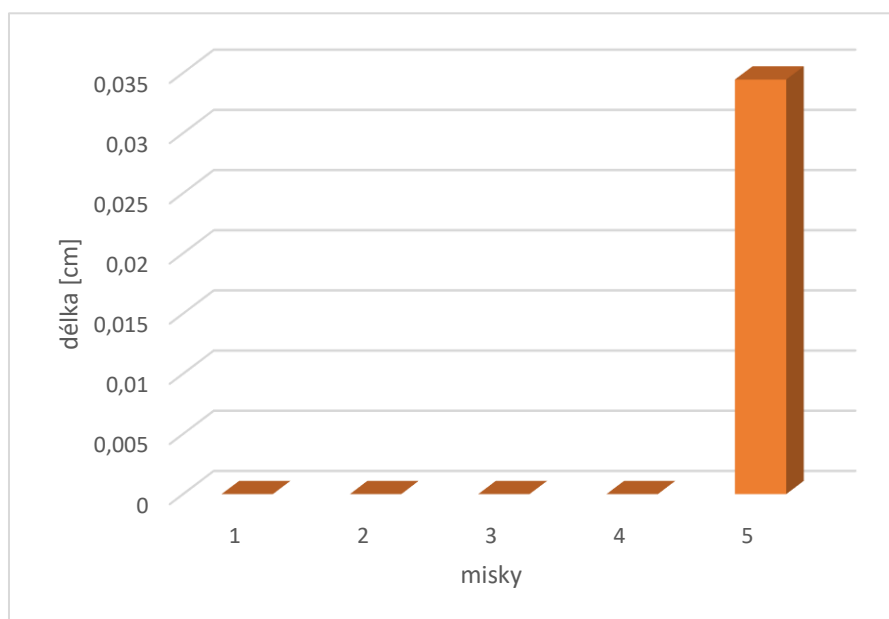
Obr. č. 18: Průměr délek semenáčků na jednotlivých miskách po ošetření skarifikací semen z roku 2015

2) Tepelná stratifikace

Ze semen z roku 2015, která podstoupila tepelnou stratifikaci vyklíčilo pouze jedno semeno na páté misce. Průměrná délka tohoto klíčku (ze všech dnů měření) byla 0,03 cm (obr. č. 20). Na obr. č. 19 vidíme v jaký datum byl poprvé zaznamenáno klíčení, kdy smrt a jakých délek klíčků dosahoval. Žádné ze semen z roku 2015, která podstoupila tepelnou stratifikaci, nemělo plíseň. Průměr délek ze všech misek za toto ošetření byl 0,01 cm.



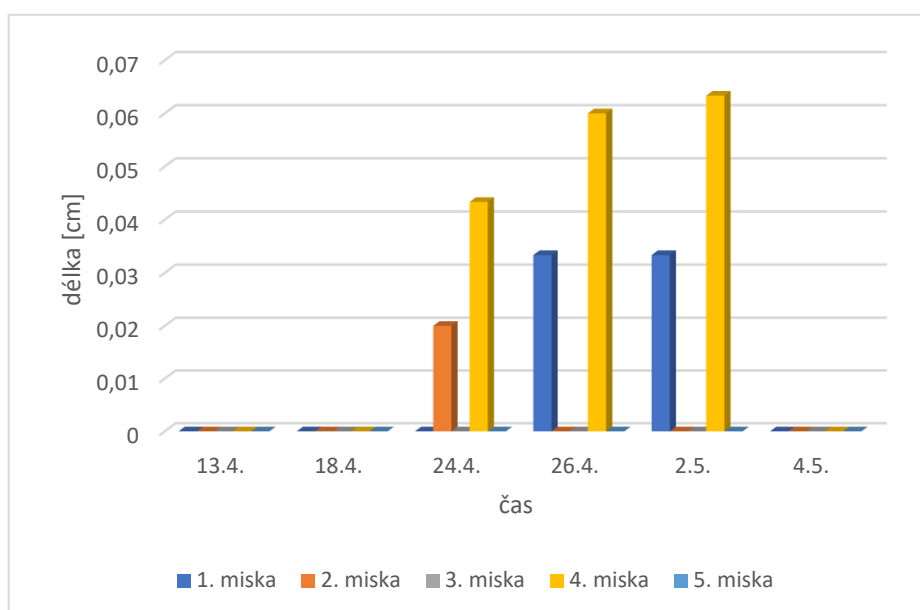
Obr. č. 19: Průměr délek semenáčků v jednotlivých dnech na jednotlivých miskách po ošetření tepelnou stratifikací semen z roku 2015



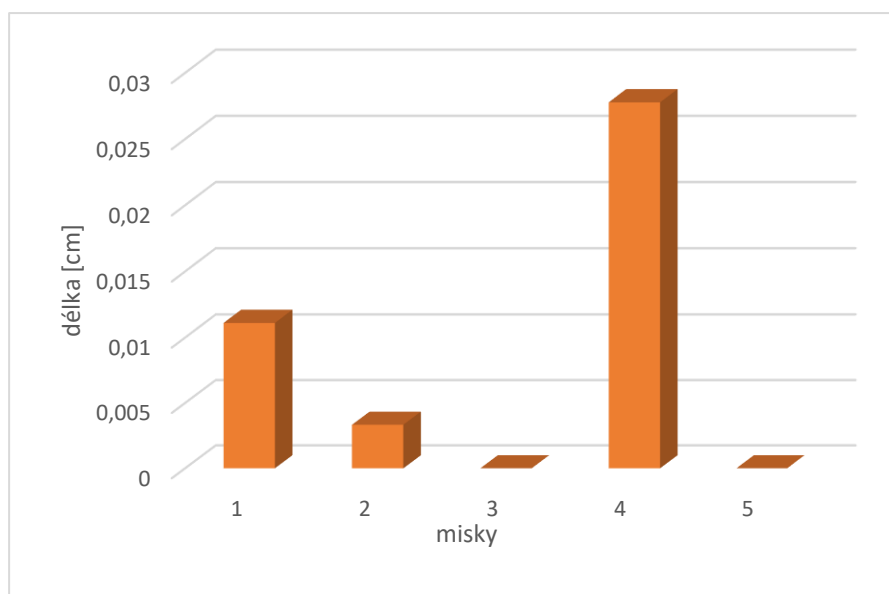
Obr. č. 20: Průměr délek semenáčků na jednotlivých miskách po ošetření tepelnou stratifikací semen z roku 2015

3) Chladová stratifikace

Po ošetření chladovou stratifikací vyklíčila tři semena. Žádné ze semen nemuselo být odstraněno z důvodu plísně. Nejdelší byl klíček o délce 1,9 cm. Na obr. č. 21 můžeme vidět průměrné délky klíčků na miskách v jednotlivých dnech. Na druhém grafu (obr. č. 22) je prezentována průměrná délka pro jednotlivé miskách. Na třetí a páté misce nevyklíčilo ani jedno semeno, na zbylých vždy po jednom. Průměrná délka na první misce byla 0,01 cm, na druhé 0,003 cm a na čtvrté 0,03 cm. Průměr délek ze všech misek za toto ošetření byl 0,01 cm.



Obr. č. 21: Průměr délek semenáčků v jednotlivých dnech na jednotlivých miskách po ošetření chladovou stratifikací semen z roku 2015



Obr. č. 22: Průměr délek semenáčků na jednotlivých miskách po chladovou stratifikací semen z roku 2015

4) Kontrola

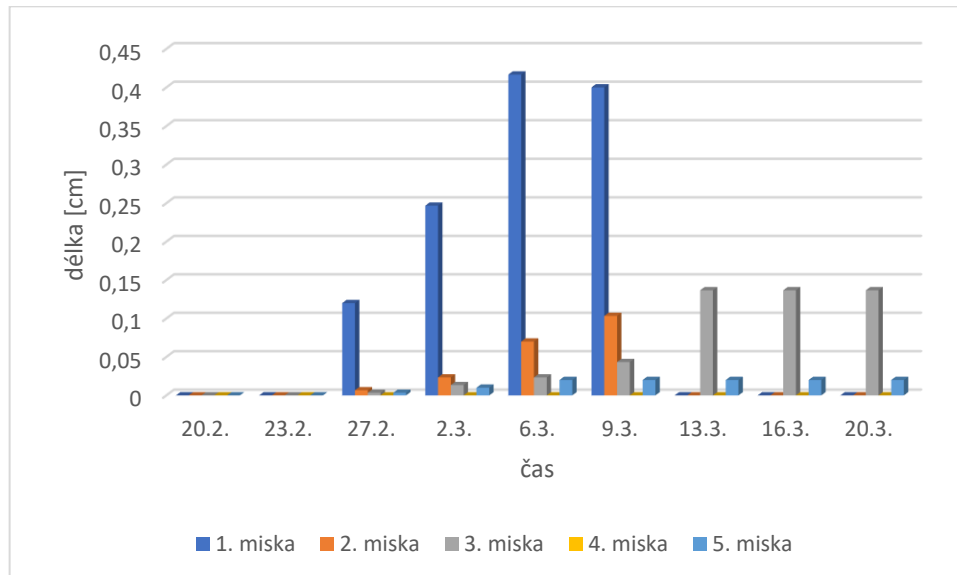
Ze semen z roku 2015, která sloužila jako kontrolní, nevyklíčilo ani jedno. Žádné ze semen nebylo napadeno plísní.

Semena 2016

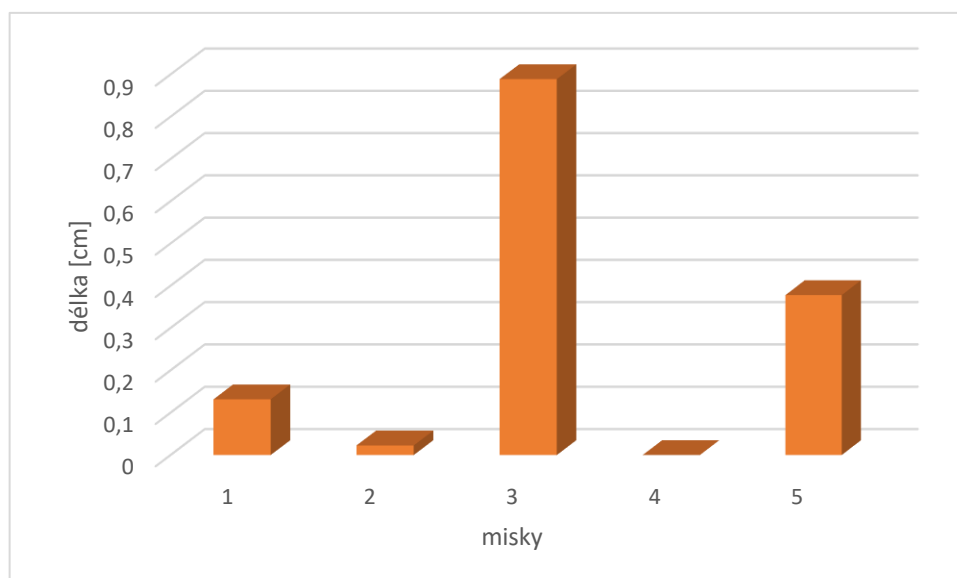
1) Skarifikace

Na prvním grafu na obr. č. 23 je vidět průměrná délka klíčících rostlin na jednotlivých pěti miskách v jednotlivých dnech. Semena vyklíčila na všech miskách, kromě čtvrté. Největší naměřená délka byla u semene z 1. misky, naměřená dne 9. 3. 2017 a byla 4,8 cm. Mezi miskami byl značný rozdíl. Průměr délek klíčků všech měření na první misce byl 0,13 cm, na druhé 0,02 cm, na třetí 0,89 cm, na čtvrté nevyklíčilo žádné ze semen a na páté misce byl průměr 0,38 cm (obr. č. 24). Celkem bylo odebráno 63 semen z důvodu napadení plísní. Oproti semenům z roku 2015, kde bylo odebráno po skarifikaci osm semen, je to velké množství. Semena na 1. misce začala klíčit 27. 2. 2017. Svého růstového maxima dosáhla 6. 3. 2017 a poté začala odumírat. Průměrná délka semen z 1. misky 6. 3. byla 0,4 cm. Na druhé misce dosáhla největší průměrné délky semena 9. 3. 2017, a to 0,1 cm. Na 3. misce vyklíčila dvě semena a největší

průměrné délky 0,13 cm dosáhla 13. 3. 2017. Na 5. misce vyklíčilo jedno semeno, které dosáhlo délky 0,6 cm. Průměr délek na této misce je 0,02 cm. Průměr délek ze všech misek za toto ošetření byl 0,28 cm.



Obr. č. 23: Průměrné délky semenáčků v průběhu pokusu v jednotlivých dnech na jednotlivých miskách po ošetření skarifikací semen z roku 2016



Obr. č. 24: Průměr délek semenáčků na jednotlivých miskách po ošetření skarifikací semen z roku 2016

2) Tepelná stratifikace

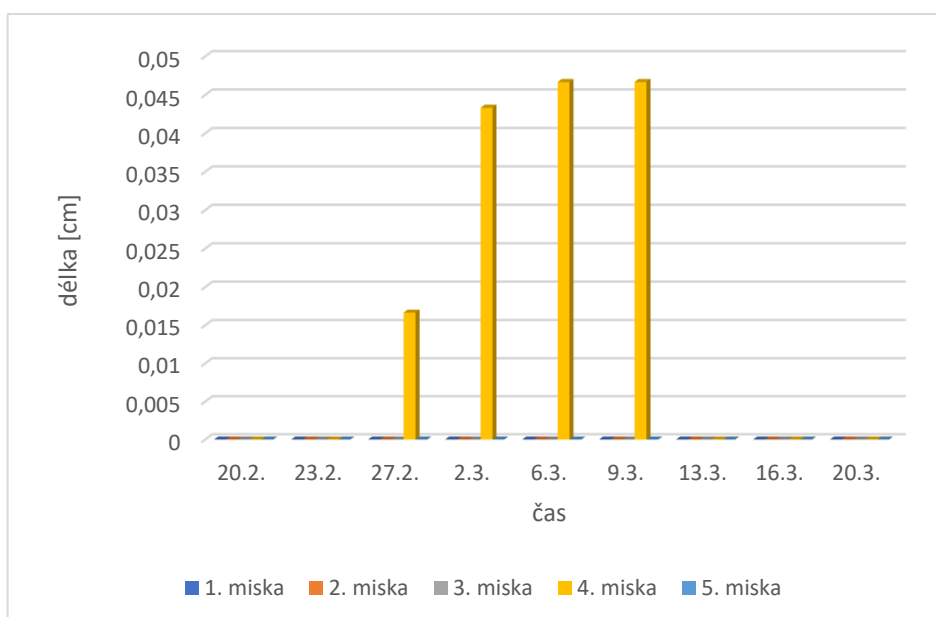
Ze semen z roku 2016, která podstoupila tepelnou stratifikaci, nevyklíčilo ani jedno. Celkem 11 semen začalo plesnivět.

3) Chladová stratifikace

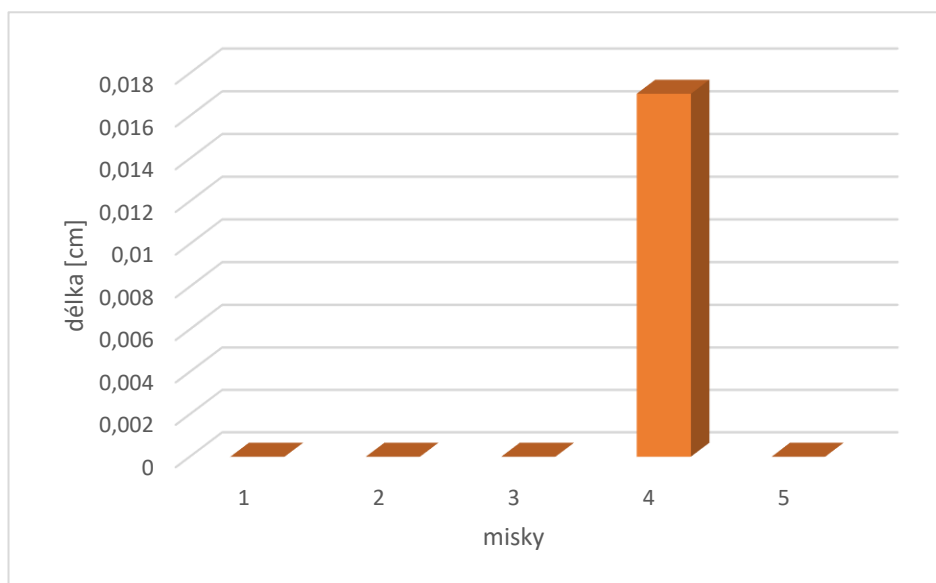
Ze semen z roku 2016, která podstoupila chladovou stratifikaci žádná nevyklíčila. Z důvodu zaplísnění bylo odebráno 40 semen.

4) Kontrola

Z kontrolních semen vyklíčilo pouze jedno, a to na čtvrté misce. Dosáhlo délky 1,4 cm (obr. č. 25). Z důvodu výskytu plísně bylo odebráno 43 semen. Průměrná délka semenáčků na 4. misce byla přibližně 0,015 cm (obr. č. 26). Průměr délek ze všech misek za toto ošetření byl 0,003 cm.



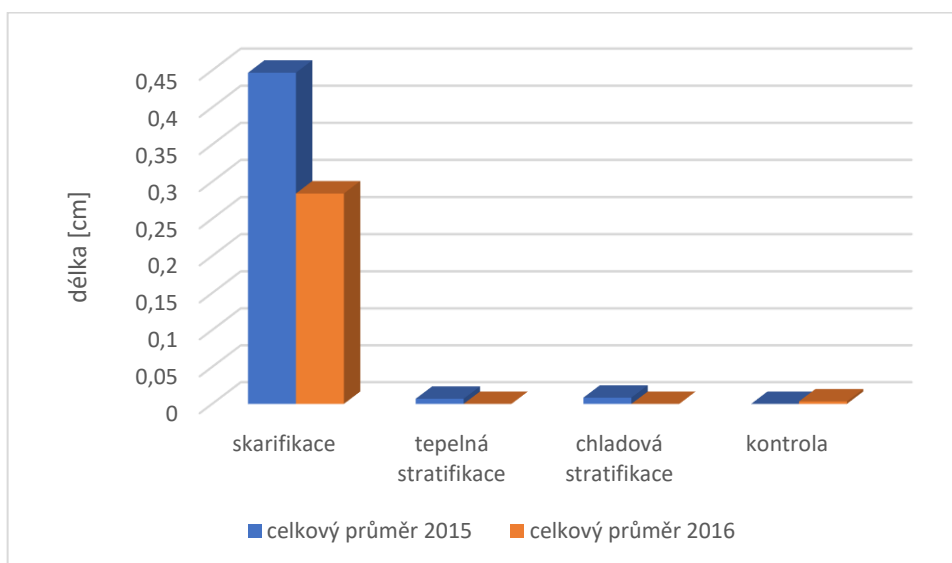
Obr. č. 25: Průměrné délky semenáčků v průběhu pokusu v jednotlivých dnech na jednotlivých miskách v kontrolní sadě semen z roku 2016



Obr. č. 26: Průměr délek semenáčků na jednotlivých miskách v kontrolní sadě semen z roku 2016

Finální analýza bazálních výsledků

Na obr. č. 27 můžeme vidět porovnání celkové průměrné délky vyklíčených semen z roku 2015 a 2016 dle jednotlivých typů ošetření. Lépe si v případě skarifikace, tepelné stratifikace a chladové stratifikace vedla semena z roku 2015. U kontrolní sady na tom byla lépe semena z roku 2016. Celkový průměr délek u semen z roku 2015 byl přibližně 0,44 cm, u semen z roku 2016 byl 0,28 cm.

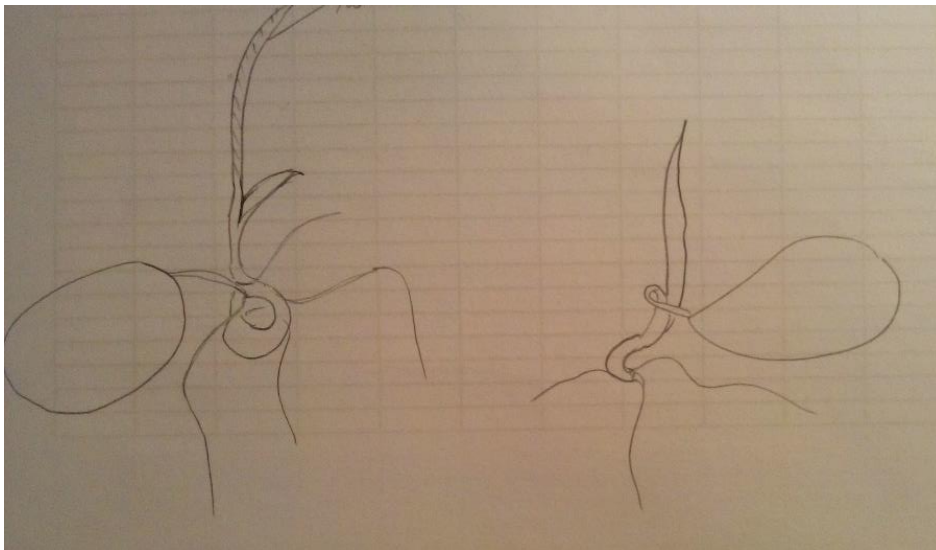


Obr. č. 27: Srovnání průměrné délky klíčků podle typu ošetření semen z roku 2015 a 2016

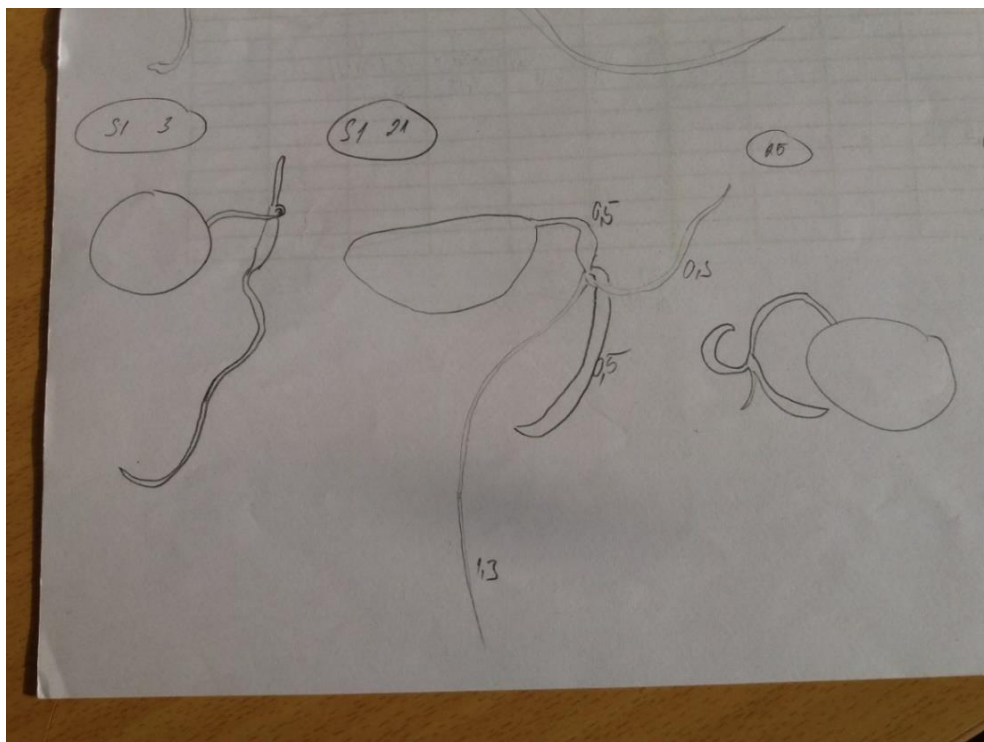
V tab. č. V. můžeme vidět porovnání množství plesnivých semen, která byla odebrána. Ze semen z roku 2015 bylo odebráno celkem 8 semen. Ze semen z roku 2016 to bylo 157 semen, což je přibližně 26 %. Tedy víc jak ¼ semen muselo být odebráno z důvodu plísně

Tab. č. V: Počet semen napadených plísní v závislosti na typu ošetření a roku, kdy byla sebrána.

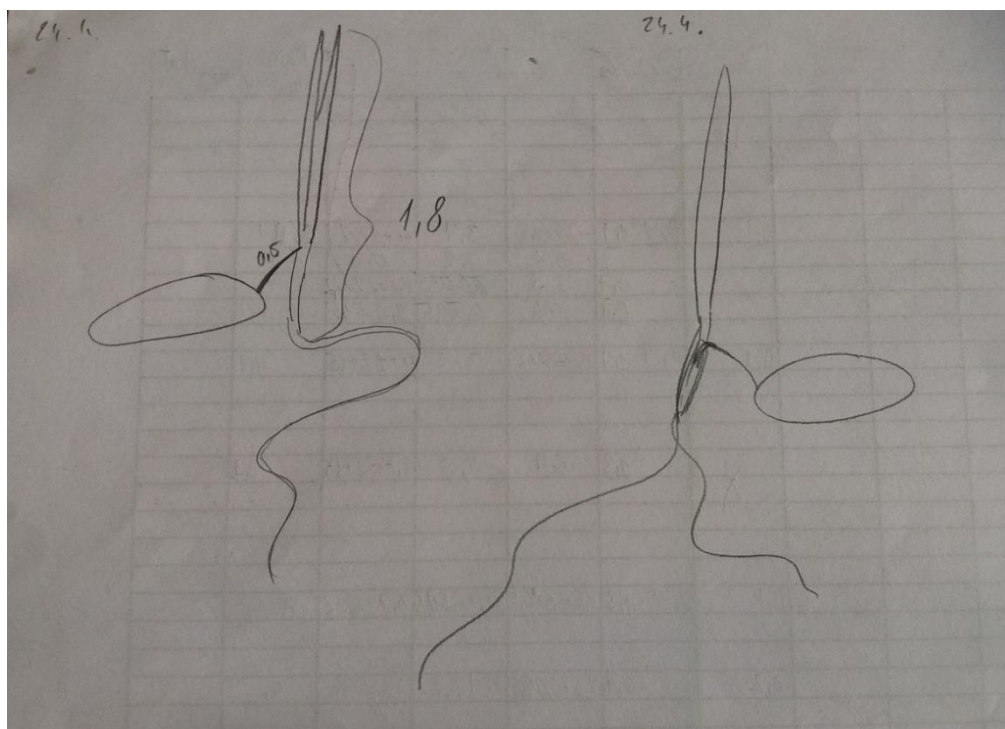
	2015	2016
Skarifikace	8	63
Tepelná stratifikace	0	11
Chladová stratifikace	0	40
Kontrola	0	43



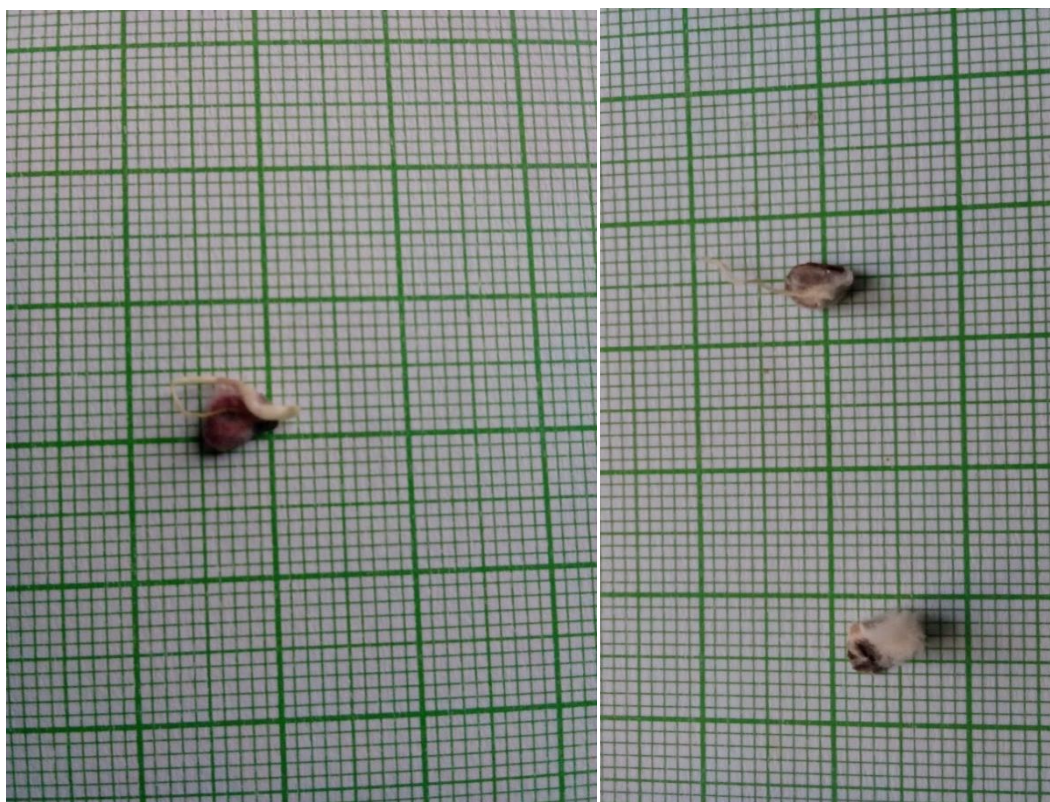
Obr. č. 28: Nákres klíčících semen (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 29: Nákres klíčících semen (Hořejší, foceno v roce 2017).



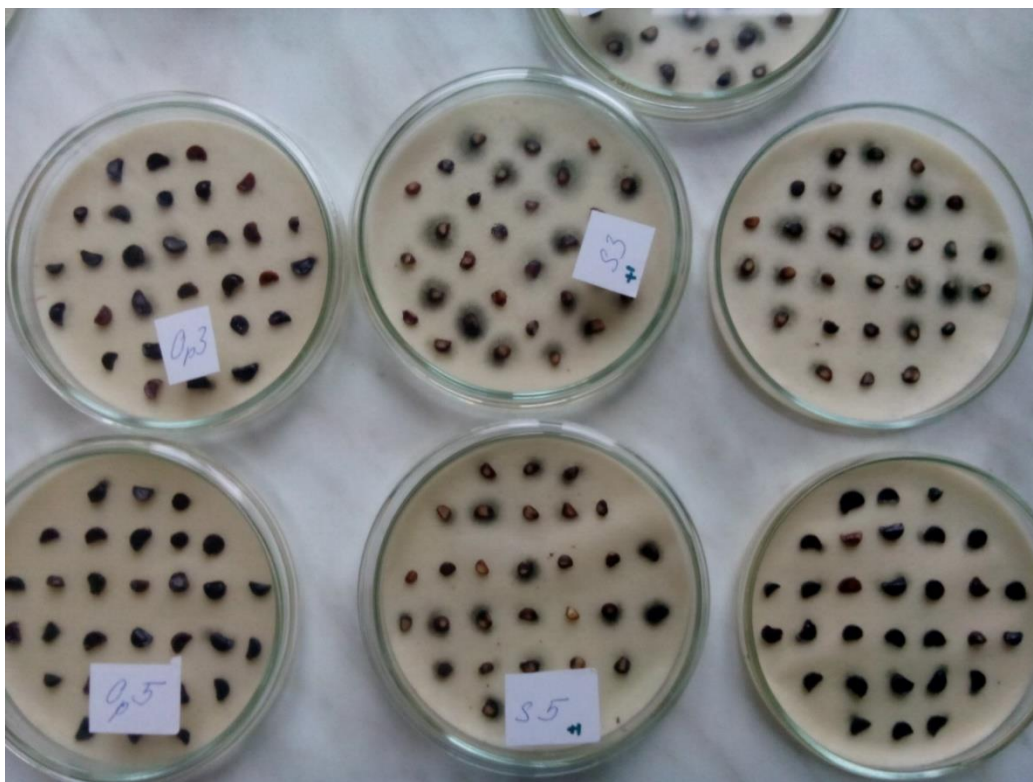
Obr. č. 30: Nákres klíčících semen (Hořejší, foceno v roce 2017).



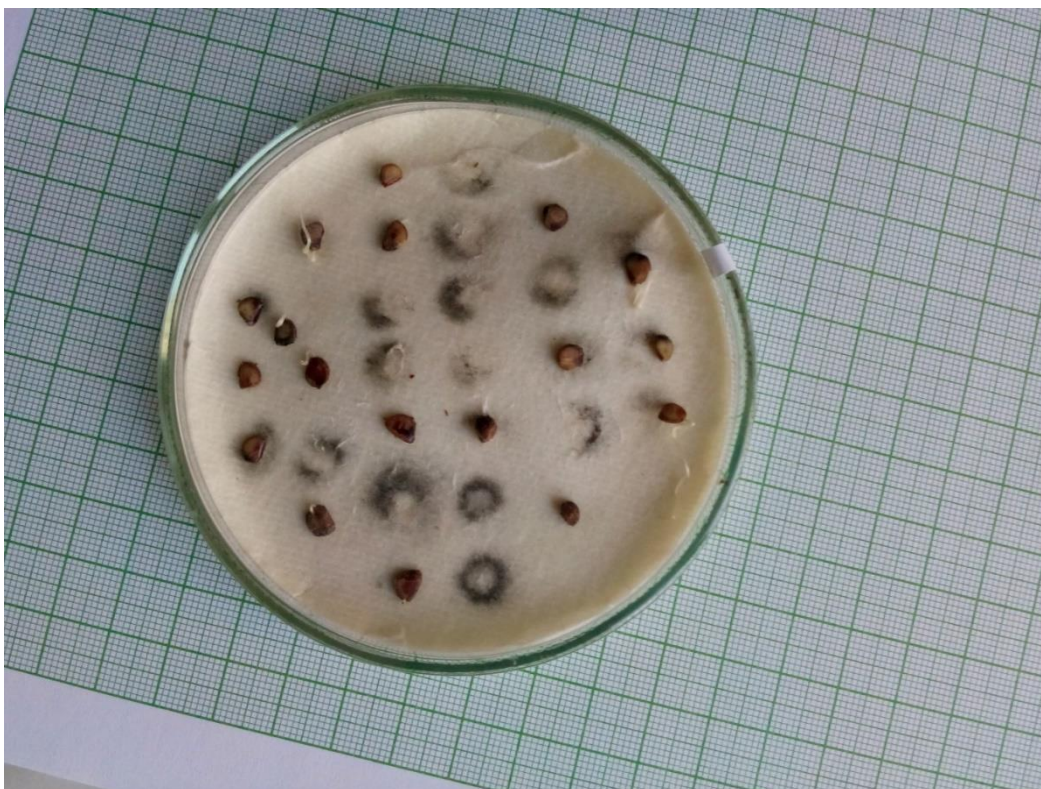
Obr. č. 31: Plísňe na semenech (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 32: Test klíčivosti – klíčící semena a semena napadená plísní (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 33: Semena 2016 při druhé kontrole (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 34: Semena 2016 po skarifikaci s prázdnými místy po odebraných plenivých semenech a počátky klíčení (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 35: Klíčící semeno po skarifikaci (Hořejší, foceno v roce 2017).



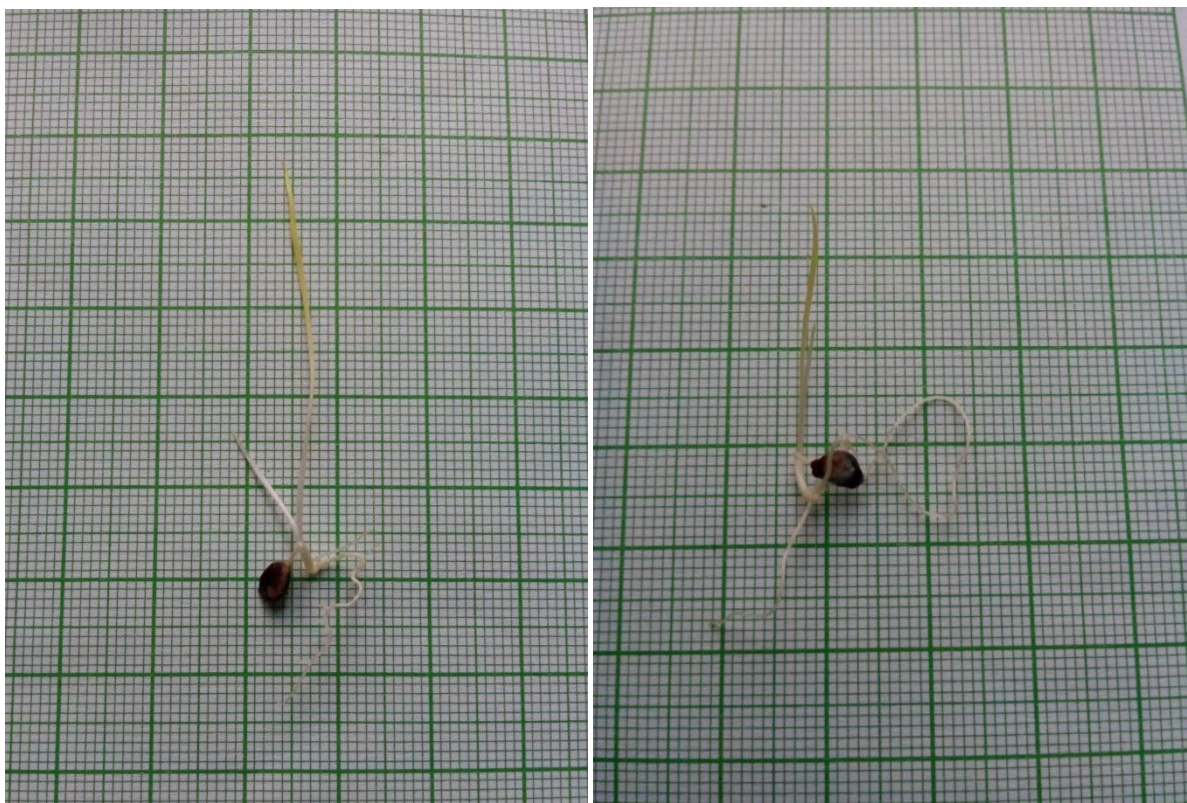
Obr. č. 36: Klíčící semena (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 37: Klíčící semeno po skarifikaci (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 38: Klíčící semen z roku 2015 po skarifikaci (Hořejší, foceno v roce 2017).



Obr. č. 39: Klíčící semeno z oku 2015 po skarifikaci (Hořejší, foceno v roce 2017).

Obr. č. 40: Klíčící semeno z oku 2015 po skarifikaci (Hořejší, foceno v roce 2017).

5.2 Test životaschopnosti semen

Na řezech semen z roku 2016 nebylo pozorované žádné obarvení. Test tedy neprokázal životaschopnost semen.

5.3 Vzcházivost semen v lučném pokusu

Kosatec sibiřský byl nalezen pouze na čtverci č. 24, který byl ponechán bez zásahu a byla zde vyseta semena z roku 2015. Na čtverci bylo šest listových lodyh o velikostech 11 cm, 13 cm, 10 cm, 15 cm, 8 cm a 16 cm (obr. č. 41). Několik jedinců bylo objeveno i v jednom z pásů, který sloužil jako ulička. Tento pás nebyl předmětem výzkumu, semena sem nebyla vyseta. Při další návštěvě 10. 8. 2017 byl stav počtu vyskytujících se jedinců na čtverci stále stejný.



Obr. č. 41: Listové lodyhy kosatce sibiřského při kontrole 15. 4. 2017 na čtverci č. 24 (bez zásahu) (Hořejší, foceno v roce 2017).

5.4 Fytcenologické snímky čtverců

Louka, na které bylo prováděno snímkování je často zamokřená a hůře přístupná. Plocha má minimální sklon (0-1°). Na kraji lokality, blízko cesty, se nachází včelí úly. Lokalita je hned za hrází rybníka a v okolí se nacházejí četné potůčky. Na louce neprobíhal žádný management.

Snímkování bylo provedeno 10. 8. 2017. V tab. č. VI. a č. VII. jsou zapsány nalezené druhy s jejich procentuálním výskytem na jednotlivých čtvercích. Jedná se celkem o 36 čtverců o 100% pokryvnosti bylinného patra (mechové patro nebylo sledováno). V záhlaví tabulky je dále uveden typ managementu, který byl na jednotlivých čtvercích realizován a počet určených druhů. Celkem bylo zjištěno 34 druhů. Největší zastoupení měl bezkolenec modrý (*Molinia coerulea*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*) a skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*). Nejvyšší počet druhů (16) se vyskytoval na čtverci, na kterém byla dříve provedena seč s odstraněním stařiny a rozrušením drnů. Nejméně byly čtyři na jednom ze čtverců, které byly ponechány bez zásahu. Kosatec sibiřský se vyskytoval pouze na jednom ze čtverců, a to cca v 5 % plochy, která byla bez zásahu.

Tab. č. VI: Fytcenologický snímek – očíslování ploch je totožné s očíslováním ploch v tab. č. 1.

čtverec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
typ managementu	PV	B	P	B	P	B	PV	P	PV	B	B	P	PV	B	PV	B	B	PV	
počet druhů	7	7	6	10	11	10	9	10	7	11	6	10	11	9	11	9	10	10	
<i>Molinia coerulea</i>	70	70	50	40	60	20	25	20	70	70	90	50	30	70	30	60	40	20	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	15	15	10	30	25	25	30	40	15	5	r	20	25	r	25	25	50	40	
<i>Cirsium palustre</i>								+			r	5							
<i>Juncus effusus</i>		+		5						10			10	20	25				
<i>Calamagrostis epigejos</i>						40	20	r										10	
<i>Angelica sylvestris</i>	5	5	5	5	r	+		+		r		r		r				r	
<i>Chamerion angustifolium</i>	r	+	5	10					r	r			+	r	r	r			
<i>Carex hirta</i>									r					5	+			r	
<i>Filipendula ulmaria</i>		5	5	5	r	+	r	10	10	+		+	5						15
<i>Galium uliginosum</i>						5	r					r							r
<i>Galium palustre</i>				r	r							+	r				5		
<i>Equisetum palustre</i>				5	10	r	20	+								r			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	r	5	25			10		15	+	10	+	20	20		10	5			
<i>Geranium palustre</i>							r												r
<i>Calamagrostis canescens</i>	5																		r
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					r														r
<i>Poa trivialis</i>													r		r				r
<i>Lathyrus pratensis</i>						+		+		r		r	r			+			5
<i>Selinum carvifolia</i>	5				r		r		5	+	+		r		r	+	r	+	
<i>Scutellaria galericulata</i>					r								5	r	+	+	r	r	
<i>Viola palustris</i>										r				r					+
<i>Acetosa pratensis</i>					+					r		r			r				
<i>Lycopus europaeus</i>				r	r			10											
<i>Caltha palustris</i>				+		r													
<i>Polygonum sp.</i>							r												
<i>Betonica officinalis</i>													r						
<i>Agrostis canina</i>																+		20	
<i>Galium mollugo</i>																			
<i>Iris sibirica</i>																			
<i>Senecio aquaticus</i>																			
<i>Carex ovalis</i>																			
<i>Ranunculus auricomus</i>														r					
<i>Lythrum salicaria</i>																			
<i>Epilobium sp.</i>																			

Tab. č. VII: Fytcenologický snímek pokračování

čtverec	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
typ managementu	P	PV	P	PV	B	B	P	B	B	PV	B	B	P	B	B	P	B	B
počet druhů	12	11	11	9	4	10	10	11	11	16	12	10	11	14	9	10	8	9
<i>Molinia coerulea</i>		10	40	40	60	70	70	50	40	10		40	10	10		20	60	40
<i>Lysimachia vulgaris</i>	70	50	15	15	15	10	5	15	15	25	15	20	40	15	20	15	5	20
<i>Cirsium palustre</i>		+	5	5			5				5					10	5	
<i>Juncus effusus</i>		25	25	10	10	+		5	10	5	30	10	5	30	25	10	10	15
<i>Calamagrostis epigejos</i>	10								r	5		5	10	15				
<i>Angelica sylvestris</i>			+			+		r		5		10						
<i>Chamerion angustifolium</i>	r		r							r				r		+		
<i>Carex hirta</i>	r		+		5						5	5						
<i>Filipendula ulmaria</i>	5	r		r			5		5	+	5	5		5				r
<i>Galium uliginosum</i>							+	r	5		5		10	+	5	5	+	
<i>Galium palustre</i>						5	r							r				
<i>Equisetum palustre</i>	r		+		5	r			+	r	r	r	r	5	5			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	5	5		5				15		5		+	5		20	20	15	20
<i>Geranium palustre</i>																		
<i>Calamagrostis canescens</i>						5	5											
<i>Anthoxanthum odoratum</i>																		
<i>Poa trivialis</i>													r					
<i>Lathyrus pratensis</i>									r				r	+				
<i>Selinum carvifolia</i>	r	r	r	r		r	5	r	r	5	5		+	5	5	5	+	r
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	r	5	5			+	+	r	+	+			r	5	10		r
<i>Viola palustris</i>	r		r					+	r	5	5		10		5	5	5	
<i>Acetosa pratensis</i>						r	r		r									
<i>Lycopus europaeus</i>																		
<i>Caltha palustris</i>	r			5														
<i>Polygonum sp.</i>		r						r										
<i>Betonica officinalis</i>																		
<i>Agrostis canina</i>		5								15	15			5	10			
<i>Galium mollugo</i>	r	r																
<i>Iris sibirica</i>						5												
<i>Senecio aquaticus</i>									r									
<i>Carex ovalis</i>										r								
<i>Ranunculus auricomus</i>										+				r				
<i>Lythrum salicaria</i>												r						r
<i>Epilobium sp.</i>												r						r

6 Diskuse

Základem mé diplomové práce bylo provést testy klíčivosti a test vzházivosti se semeny kosatce sibiřského. Pomocí nich se dá lépe určit vhodné ošetření semen, s cílem zlepšení jejich klíčivosti. Pro rostliny kosatce sibiřského, které se vyskytují na podmáčených loukách, se musí zjistit vhodný management, který by pozitivně podpořil klíčivost semen a uchycení semenáčků.

Cílem TTC testu se semeny z roku 2016 bylo zjistit jejich životaschopnost a porovnat výsledky z předchozího výzkumu (Hořejší, 2016). I tato semena, stejně jako semena z roku 2015, zůstala neobarvená. Neobarvená pletiva semen jsou standardně vyhodnocována jako neživotaschopná (Bezděčková a Řezníčková, 2009; Potyšová, 2012).

Negativní výsledek testu TTC (pletivo hned nezčervená) však nemusí znamenat, že je semeno mrtvé, jak se shodují účastníci diskuse (https://www.researchgate.net/post/What_is_the_effect_of_dormancy_on_TTC_viability_test_of_embryos, 2018). Semeno může být dormantní. V tomto stavu má výrazně snížené metabolické procesy (méně dýchá) a ke zčervenání při TTC testu dojde až po podstatně delší době. Některá z testovaných semen jistě životaschopná musela být, protože po ošetření klíčila (např. obr. č. 34). Semena byla pravděpodobně v útlumu. Kdyby se TTC nechal působit delší dobu, k obarvení by pravděpodobně došlo.

Vzhledem k tomu, že kosatec sibiřský patří mezi ohrožené druhy, mají pravděpodobně jeho semena potíže vyklíčit. Jak již bylo zmíněno, testy klíčivosti byly prováděny se semeny z let 2015 a 2016. Testování bylo prováděno na jaře 2017. Cílem bylo zjistit, jak semena reagují na různé typy ošetření (skarifikace, chladová a tepelná stratifikace) a jak následně klíčí. Z celkového počtu semen z roku 2015 vyklíčilo 39 semen a celková klíčivost byla 6,5 %. Semena z roku 2016 mnohem méně klíčila (pouze 13 a klíčivost byla jen 3 %). Nejvíce vyklíčených semen z obou skupin bylo po ošetření skarifikací. Tímto obroušením zřejmě došlo k žádanému poškození pevných obalů a tím byl umožněn přístup vodě, která nastartovala klíčení. Po tepelné stratifikaci vyklíčila dvě semena z roku 2015 a žádné ze semen z roku 2016. Dá se tedy říci, že tento typ ošetření

není vhodný pro semena a na prolomení dormance pravděpodobně nestačí. Po chladové stratifikaci vyklíčila dvě semena z roku 2015 a žádné z roku 2016. Platí pro ni tedy to samé jako pro tepelnou stratifikaci. Další semena, která byla podrobena testu, byla v kontrolní skupině, na kterou nebylo použito žádné ošetření. Z této skupiny vyklíčilo jedno semeno z roku 2016. Zdá se tedy, že semena sama bez účinného ošetření mají problém překonat dormanci (Takács a kol., 2015). Obroušení smirkovým papírem působilo pozitivně na semena z obou let. Semena z roku 2015, která byla uchovávaná delší dobu, na tom byla lépe. Tyto výsledky se shodují s výzkumem Takács a kol. (2015). V tomto výzkumu, kde byla semena kosatce sibiřského po různých typech ošetření vysévána do vlhké půdy, vyklíčilo po skarifikaci 14 % semen, 4 % semen po nabobtnání, 6 % semen po tepelné stratifikaci a 4 % semen z kontrolní skupiny. Po ošetření chladovou stratifikací nevyklíčilo žádné. Skarifikovaná semena začala klíčit osmý den.

U semen, která vyklíčila, byla každou kontrolu měřena délka klíčících rostlin. Postupné průměrné délky jsou vyznačené v grafech v kapitole Výsledky. Největší naměřená délka klíčících rostlin byla 8,9 cm u semene z roku 2015. Nejdelší vyklíčená rostlina ze semen z roku 2016 (po ošetření skarifikací) byla dlouhá 4,8 cm. Při porovnání průměrné délky semenáčků z obou skupin na tom byla lépe semena z roku 2015. U semen, která byla ošetřena skarifikací, byla průměrná délka semen z roku 2015 0,44 cm, zatímco u semen z roku 2016 to bylo 0,28 cm. U ostatních typů ošetření již byl rozdíl téměř nulový, protože vyklíčilo málo semen.

Semena z roku 2016 hodně plesnivěla. Celkem 157 semen muselo být z tohoto důvodu odebráno z běžícího experimentu. Oproti tomu ze semen z roku 2015 bylo odebráno jen osm plesnivějících semen. Semena z obou let byla uskladněna ve tmě v pokojové teplotě. U semen z roku 2015 došlo delším uskladněním pravděpodobně k inhibici hub a jejich zárodků. Semena potom tedy výrazně více klíčila. Vysoké procento semen napadených plísní zaznamenal ve své práci i Hušek (2012). Ten se věnoval klíčení semen vybraných druhů kosatců skupiny *Limniris*. Semena kosatce sibiřského v jeho prvním ošetření, která nepodstoupila žádné ošetření, byla napadena plísní (100 %) a žádné nevyklíčilo. Při druhém pokusu bylo opět 100 % semen napadeno plísní a vyklíčila dvě. Při třetím pokusu byla semena máčena tři hodiny v destilované vodě. Semena bez zásahu z této skupiny byla také všechna napadena plísní. U těch, kde došlo

ke zbavení vnějších pevných obalů, byla také všechna semena napadená plísní a žádné ze semen nevyklíčilo. Semena, která byla použita při těchto testech, byla uchovávána v papírových pytlících při pokojové teplotě po dobu dvou měsíců. Poté byly provedeny testy (Hušek, 2012). Austin (2005) o kosatcovém osivu píše, že je dobré ho vysévat ihned po sběru. S tím souhlasí i Hurňák (1989), který ještě dodává, že by osivo mělo být maximálně jeden měsíc staré. Čím je osivo starší, tím méně klíčí (Hurňák, 1989). S těmito názory na dobu uchování osiva se moje výsledky neshodují. Semena, která byla v mém pokusu úspěšnější, byla uchována 1,5 roku. Semena, která byla sebrána v roce 2016, byla testována po 0,5 roce skladování. Tato semena byla mnohem více napadena plísní, než semena z roku 2015. Hušek (2012) měl ve své práci také velký problém s plesnivěním semen. Vzhledem k tomu, že použil jeden měsíc staré osivo a vzhledem k názorům Austina (2005) a Hurňáka (1989) vyvozují, že u kosatce sibiřského potřebují semena nejspíš uchovat delší dobu, než budou vyseta. Jinak tak dojde k inhibici povrchové infekce různými mikroorganismy, ale také k případnému dozrání embrya. Je možné, že dormance semen kosatce sibiřského je způsobena nedostatečným vyzráním embrya.

Na lokalitě byly provedeny fytoocenologické snímky. Druhy a jejich pokryvnost jsou zaznamenány v tabulce č. VI a č. VII. Ze všech 34 určených druhů patří mezi dominantní *Molinia coerulea*, *Lysimachia vulgaris*, *Juncus effusus* a *Scirpus sylvaticus*. Všechny určené druhy patří mezi vlhkomilné. Mohou nám říci něco více o podmínkách, které na dané lokalitě panují. Tyto výsledky můžeme porovnat s fytoocenologickým snímkem, který byl proveden na téže lokalitě na začátku srpna 2015 (Hořejší, 2016). Mezi dominantní druhy patřily *Lysimachia vulgaris*, *Calamagrostis epigejos*, *Juncus effusus*, *Pimpinella major*, *Juncus conglomeratus*, *Deschampsia caespitosa* a *Anthoxanthum odoratum*. V některých dominantních druzích se snímky shodují. Snímky však nebyly prováděny na stejném místě lokality, proto se některé druhy mohou lišit. Fytoocenologické snímky mohou v budoucnu sloužit jako významný zdroj poznatků. Díky porovnání fytoocenologických snímků lze posoudit vývoj a proměnlivost travního společenstva a vliv managementu na dané lokalitě.

Test vzházivosti semen kosatce sibiřského byl založen na podzim 2016 a byl sledován po dobu jednoho roku. Jeden rok není při vysévacích pokusech dostatečně dlouhá doba. Vždy jsou lepší dlouhodobější pokusy. Výsledky jsou však prospěšné i tak.

Na základě vyhodnocení se dá lépe určit vhodný management, který bude splňovat nároky kosatce sibiřského.

Na výzkumné ploše bylo 36 čtverců podrobena několika typům managementu (bez zásahu, kosení + odstranění biomasy, kosení + odstranění biomasy + narušení povrchu půdy). Na lokalitě nebyl pozorován žádný druh managementu. Cílem práce bylo zjistit, jaký typ managementu bude vhodný pro vzcházivost semen a přežití semenáčků.

Semena rostlin jsou rozšiřována pomocí větru, vody či zvířat. Podmínky mikrostanišť, na která jsou semena pasivně dopravena, jsou proto zásadní pro přežití rostliny (Primack a kol., 2011). Jestliže je toto stanoviště příliš slunné, stinné, vlhké či suché, semeno buď nevyklíčí, nebo z něho vzniklý semenáček uhynie (Primack a kol., 2011). Botanikové proto zkoumají účinnost zásahů, jako jsou pálení opadaného listí, odstraňování konkurující vegetace, narušování drnu a vyloučení býložravců. Tyto zásahy, nebo jejich různé kombinace, mohou být účinnými prostředky podporujícími uchycování různých druhů rostlin (Donath a kol., 2007).

Pro louky je charakteristický výskyt velkého množství druhů v rámci omezeného prostoru, což vede mnohdy ke vzniku silné konkurence o světlo, vodu a minerální složky (Wotavová a kol., 2004; Kostrakiewicz, 2007). Toto vše ovlivňuje klíčení semen a uchycení semenáčků. Fáze semenáčků je zvláště zranitelné období v životním cyklu rostlinných druhů (Grubb, 1977). Uchycení semenáčků je obvykle pozitivně ovlivněno disturbancemi. Pozitivní efekt roste s intenzitou disturbancí a rozdíly mezi druhy (Kotorová a Lepš, 1999). Kosení je příkladem pozitivního vlivu disturbancí na zvyšování diverzity mnohých lokalit (Kolář, 2012).

Ze všech semen, která byla vyseta do čtverců na výzkumné ploše, vzešlo po jednom roce pozorování jen šest semenáčků. Celkem bylo do ploch vyseto 900 semen. Semena nebyla nijak ošetřena. Vzcházivost byla pouhých 0,66 %. To je oproti očekávání velmi málo. Tato vzešlá semena byla sebrána v roce 2015 a před vysetím byla tedy uchována jeden rok. Druhá skupina semen byla vyseta necelé dva měsíce po sebrání. Tento rozdíl v délce uchování mohl mít také vliv na vzcházivost semen. Zaznamenaných šest semenáčků bylo ve čtverci, který nebyl pokosen, a tak zde byla velká vrstva rostlinné biomasy. Je tedy možné, že jsou na tom semena kosatce sibiřského podobně jako

semena kosatce žlutofialového (*Iris spuria*) (Hölzel, 2005). U semen kosatce žlutofialového mělo ponechání biomasy na lokalitě pozitivní dopad na klíčení a uchycení mladých rostlin. Vzhledem k tomu, že se uchytilo tak málo semenáčků, nelze ale s určitostí říct, že potřebují právě tento typ managementu. U druhů s velkými semeny má na jejich úspěch pozitivní efekt množství biomasy (Gross, 1984; Kotorová a Lepš, 1999). Energie uchovaná ve velkých semenech jim umožňuje překonat těžké podmínky pod vrstvou stařiny a husté vegetace (Westoby a kol., 1996). Po pokosení dochází k vysychání. Podle Koláře a kol. (2012), by se posečená biomasa měla nechávat do usušení na místě, aby ze sena vypadala semena rostlin. Potom je nutné biomasu z posečené plochy odstranit – jinak hnilý zbytky omezí regeneraci rostlin a uvolněné živiny povedou k eutrofizaci celé louky (Kolář a kol., 2012).

U vlhkých eutrofních luk dochází k hromadění biomasy relativně rychleji než na suchých loukách. Vlhké louky jsou proto celkově citlivější na zanechání ladem (Galvánek a Lepš, 2009). Podle výzkumu Kostrakiewicz-Gierałt (2012) byla největší hojnost semenáčků kosatce sibiřského v místech, kde došlo k odstranění stařiny a nadzemních částí rostlin, což odporuje zjištění na semenech kosatce žlutofialového (Hölzel, 2005). Kostrakiewicz-Gierałt (2012) také vyvozuje, že vytváření děr (gap = místo s nižší kompeticí od vzrostlých rostlin), které umožní vyklíčení semen a vývoj semenáčků, je efektivní cesta pro ochranu kosatce sibiřského. Takové díry ve vegetaci se vytvoří odstraněním drnu, větší části nadzemní vegetace a odstraněním také co největšího množství kořenů (Kotorová a Lepš, 1999). Největší počet semenáčků kosatce sibiřského zpozoroval Kostrakiewicz-Gierałt (2012) na loukách s dominancí lučních druhů tvořících malé trsy, podstatně menší byl na loukách travnatých nebo s výskytem vrb.

Šest semenáčků kosatce sibiřského, vzešlých na prováděném lučním pokusu, není dostatečně průkazné množství pro určení vhodného managementu. Z mých výsledků lze přesto usoudit, že semena pravděpodobně potřebují vrstvu biomasy pro úspěšné klíčení a uchycení semenáčků. Většina autorů se však shoduje, že obecně platí, že pro semenáčky není vrstva stařiny příliš vhodná (Xiong a Nilsson, 1999; Špačková a Lepš, 2004; Kolář a kol., 2012; Kostrakiewicz-Gierałt, 2012).

Test vzcházivosti na lokalitě byl proveden dříve než test klíčivosti. Semena, která byla použita pro tento výsev nebyla ošetřena, protože ještě nebyly známy výsledky

působení různých ošetření na klíčení semen. Byly tak demonstrovány běžné podmínky na lokalitě, kde dochází k přirozenému dešti semen. Cílem bylo zjistit, zda by k úspěšnému vzcházení semen kosatce sibiřského na lokalitě pomohl nějaký typ managementu. Tento pokus však nepřinesl žádné výrazné výsledky. Vzhledem k výsledkům testu klíčivosti by bylo vhodné v budoucích výsevech použít semena ošetřená skarifikací a sledovat působení různých managementových zásahů na jejich vzcházení.

7 Závěr

Diplomová práce se zabývá studiem klíčivosti a vzházivosti semen kosatce sibiřského (*Iris sibirica* L.).

Z výsledků testů klíčivosti vyplynulo, že pro překonání dormance semen je třeba narušit tvrdé vrstvy osemení. Skarifikace (obroušení smirkovým papírem) se ukázala jako nejvhodnější předseťový způsob ošetření semen. Semena kosatce sibiřského, která byla uchována delší dobu se ukázala při klíčení jako úspěšnější. Bylo to hlavně z důvodu mnohem nižšího výskytu plísní, než bylo u semen, u kterých byla testována klíčivost ihned po sběru. Skladování semen před jeho výsevem je také doporučujícím ošetřením.

Nedalo se jednoznačně určit, jaký typ managementu je nejvhodnější pro vysetá semena kosatce sibiřského na louce, v jejich přirozeném prostředí výskytu. Při mém pokusu se uchytilo šest semenáčků na čtverci bez narušení (s vrstvou nadzemní biomasy). V jiných porovnatelných výzkumech byly naopak mladé rostliny úspěšnější na místech, kde došlo k odstranění biomasy nebo na lokalitách s převládajícími druhy rostoucími v malých trsech. Tento pokus s managementovými opatřeními by bylo dobré zopakovat a pokus sledovat více vegetačních sezón. Stejně tak by bylo dobré provést pokus s výsevem semen (na louce) po skarifikaci osemení, případně s dalšími ošetřeními semen.

Zjištěné výsledky byly předány pracovníkům činným v ochraně přírody.

8 Použitá literatura

Adkins C.R., Hinesley L.E., Blazich F.A., 1984: Role of stratification, temperature and light in Fraser fir germination. *Canadian Journal of Forest Research* 14: 88-93.

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR., 2015: Metodika opakování fytoocenologických snímků zaznamenaných v minulosti na travních porostech v lokalitách soustavy Natura 2000.

Albrecht J. a kolektiv, 2003: Českobudějovicko – Chráněná území ČR VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 807 s.

Baskin C. C., Baskin J. M., 2001: Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination, Academic Press.

Baskin C. C. a Baskin J. M., 2004. A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research* 14, 1-16.

Bewley J. D., 1997: Seed germination and dormancy. *The Plant Cell* 9: 1055-1066.

Bezděčková L., Řezníčková J., 2009: Metodický postup pro sběr, zpracování, skladování, předosevní přípravu a hodnocení kvality semen svídy krvavé. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., 19 s.

Bezděčková L., Řezníčková J. 2012: Vliv předosevní přípravy na klíčivost a vzcházivost semen jedle bělokoré. Zpráva lesnického výzkumu 57: 249-156.

Culek M., Buček A., Grulich V., Hartl P., Hrabica A., Kocián J., Kyjovský Š., Lacina J., 2005: Biogeografické členění České republiky II. Díl. Praha: AOPK ČR, 589 s.

Donath T. W., Bissels S., Hölzel N., Otte A., 2007: Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice: Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* 138: 224-234.

Dvořák J., Smutný V., 2003: *Herbologie: Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. Brno: MZLU, 186 s.

Frýbová K., 2014: Vliv kosení na uchycování rostlin ze semen na vlhké louce. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 33 s.

Galvánek D., Lepš J., 2009: How do management and restoration needs of mountain grasslands depend on moisture regime? Experimental study from north-western Slovakia (Western Carpathians). *Applied Vegetation Science* 12: 273-282.

Graman J., a kol., 1996: *Semenářství*. 1. vydání. České Budějovice: JU ZF České Budějovice, 183 s.

Grime J.P., 2001: *Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties*. Wiles, Chichester, UK, 2nd. ed.

Gross K. L., 1984: Effects of seed size and growth form on seedling establishment of six monocarpic perennial plants. *Journal of Ecology* 72: 369-387.

Grubb P. J., 1977: The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biol. Rev.* 52: 107-145.

Grulich V., 2012: Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia* 84: 631–645.

Grulich V., Chobot K., 2012: Červený seznam ohrožených druhů české republiky, cévnaté rostliny. *Příroda*, číslo 35, Praha: AOPK ČR.

Hendry G.A., Grime J.P., 1993: Methods in comparative plant ecology. A laboratory manual. Chapman and Hall, Sheffield.

Hölzel N., 2005: Seedling recruitment in flood-meadow species: The effect of gaps, litter and vegetation matrix. Applied Vegetation Science 8: 115-224.

Hořejší E., 2016: Příspěvek k poznání produkčních vlastností kosatce sibiřského (*Iris sibirica* L.). Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 41 s.

Houba M., Hosnedl V., 2002: *Osivo a sadba: Praktické semenářství*. 1. vydání. Praha: Nakladatelství Ing. Martin Sedláček, 186 s.

Hruška L., a kolektiv., 1958: *Osivo a sadba*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 567 s.

Huhta A. P., Rautio P., Tuomi J., Laine, K., 2001: Restorative mowing on an abandoned semi-natural meadow: short-term and predicted long-term effects. Journal of Vegetation Science 12: 677-686.

Hurňák A. (vedoucí autorského kolektivu) a kol., 1989: Základy zahradnické výroby: učebnice pro střední odborná učiliště. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 162 s.

Hušek S., 2012: Možnosti ovlivnění klíčivosti osiva vybraných druhů kosatců skupiny *Limniris*. Bakalářská práce. Zahradnická fakulta v Lednici. Mendelova univerzita v Brně, Brno, 55 s.

Chloupek O., 2008: Genetická diverzita, šlechtění a semenářství. Praha: Academia, 312 s.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., 2001: Katalog biotopů České republiky. Praha: AOPK ČR, 304 s.

Jongejans E., Soons M. B., Kroon H., 2006: Bottlenecks and spatiotemporal variation in the sexual reproduction pathway of perennial meadow plants. *Basic and Applied Ecology* 7: 71-81.

Jurníčková E., 2016: Vliv vybraných abiotických stresorů na klíčení semen řepky olejky (*Brassica napus* L.). Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 64 s.

Kalamees R., Zobel M., 2002: The role of seed bank in gap regeneration in a calcareous grassland community. *Ecological society of America* 83: 1017–1025.

Keleman A., Torok P., Valkó O., Deák B., Miglécz T., Tóth K., Olvedi T., Tóthmérész B., 2014: Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes after cessation of mowing. *Biodiversity and Conservation* 23: 741-751.

Knevel I.C., Bekker R.M., Kunzmann D., Stadler M., Thompson K. 2005: The LEDA traitbase. Collecting and measuring standard of life-history traits of the northwest European flora. Scholma Druk B.V., Bedum, Netherlands.

Kolář F., Matějů J., Lučanová M., Chlumská Z., Černá K., Prach J., Baláž V., Falteisek L., 2012: Ochrana přírody z pohledu biologa. Praha: Dokořán, 232 s.

Kopecká Z., 2010: Klíčivost semen vybraných druhů léčivých, aromatických a kořeninových rostlin. Bakalářská práce, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Brno, 50 s.

Kotorová I., Lepš J., 1999: Comparative ecology of seedling recruitment in an oligotrophic wet meadow. *J. Veg. Sci.* 10: 175-186.

Kostrakiewicz K., 2007, The effect of dominant species on numbers and age structure of *Iris sibirica* L. population on blue moor-grass meadow in southern Poland. Poland, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, Vol.76, No. 2: 165-173.

Kostrakiewicz-Gierałt K., 2012: The impact of neighbourhood and gap character on seedling recruitment of *Trollius europaeus* L. and *Iris sibirica* L. in *Molinietum caeruleae* meadows. *Biodiv Res. Conserv.* 28: 37-44.

Kubát K. a kol., 2002: Klíč ke květeně České Republiky. Praha: Academia, 927 s.

Lepš J., 1999: Nutrient status, disturbance and competition: an experimental test of relationships in a wet meadow. *J. Veg. Sci.* 10: 219-230.

Lepší P., Lepší M., Boublík K., Štech M., Hans V., 2013: Červená kniha květeny jižní části Čech. Jihočeské muzeum v Českých Budějovicích, 501 s.

Lhotská M., Kropáč Z., 1985: Kapesní atlas semen / plodů a klíčnic. Praha: SPN, 547 s.

Machar I., Drobilová L. a kol., 2012: Ochrana přírody a krajiny v České republice, vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení 2. díl. Univerzita Palackého v Olomouci, 853 s.

Michalcová D., 2010: Co je to fytocenologický snímek. *Živa* 6/2010: 265-266.

Morgan J. W., 1997: The effect of gap size on establishment, growth and flowering of the endangered *Rutidosia leptorrhynchoides* (Asteraceae). *J. Appl. Ecol.* 34: 566-576.

Patočková S., Pikner R., 2010: Materiály pro praktickou výuku ekologie a ochrany životního prostředí. Staré Město: Střední odborná škola a Gymnázium Staré Město, 88 s.

Paulů A., 2014: Faktory určující klíčení vzácných druhů. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Praha, 50 s.

Petříček V., Blažková D., Dostálek J., Husák Š., Husáková J., Kopecký K., Kropáč Z., Kubíková J., Rybníček K., Řehořek V., Sádlo J., Štursa J., 1999: Péče o chráněná území, I. Nelesní společenstva. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 425 s.

Primack R. B., Kindlmann P., Jersáková J., 2011: Úvod do biologie ochrany přírody. Praha: Portál, 472 s.

Procházka S., Šebánek J., Macháčková I., Krekule J., 2003: *Fyziologie rostlin*. 1. vydání. Praha: Academia, 485 s.

Rosypal S. a kol., 2003: Nový přehled biologie. Praha: Scientia, 824 s.

Rychnovská M., Balátová-Tuláčková E., Úlehlová B., Pelikán J., 1985: Ekologie lučních porostů. Praha: Academia, 292 s.

Stachová T., 2005: Produkce semen bylinných druhů na lokalitě ohrazení. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta, Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 35 s.

Šebánek J., Gréc L., Javor A., Švihra J., Kupka J., Procházka S., 1983: *Fyziologie rostlin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 558 s.

Šeffferová Stanová V., Plassman Čierna M., 2011: Manažmentové modely pre údržbu, ochranu a obnovu biotopov. Daphne, 41 s.

Šerá B., 2012: Dormance semen u planě rostoucích rostlinných druhů se zřetelem k problematice plevelů. Kniha Dormance, 8 s.

Šerá B., 2014: Klíčivost jako běžný test v botanickém pozorování, šlechtění a experimentech, Příspěvky k problematice zemědělského pokusnictví, 9 s.

Špačková I., Lepš J., 2004: Variability of seedling recruitment under dominant, moss and litter removal over four years. Folia Geobotanica 29: 41-55.

Štěpánková J. a kol., 2010: Květena České republiky 8. Praha: Academia, 714 s.

Šťastný J., Hosnedl V., 2005: Seed quality of spring wheat varieties. Seed and Seedlings: Scientific and Technical Seminar. Prague, Czech Univ Life Sci: 114-117.

Takács A., Nagy T., Salamon-Albert É., Molnár V. A., 2015: The wildflower of the Year 2014 in Hungary: Siberian flag (*Iris sibirica* L.). Department of Botany, University of Debrecen, Hungary, Kitaibelia 20: 268-285.

Trnka Z., 2004: Metodika zkoušení osiva a sadby. Praha: Ministerstvo zemědělství, odbor rostlinných komodit, Čj.:34349/04-17220, 153 s.

Vaněk V., Stodola J., 1987: Vodní a vlhkomilné rostliny. SZN, 310 s.

Vašák J. a kol., 2000: Řepka. Agrospoj, Praha.

Vítová A., 2008: Je druhové složení lučního společenstva omezeno šířitelností semen druhů? Magisterská práce, přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 55 s.

Westhoff V., van der Maarel E., 1978: The Braun-Blanquet approach, Whittaker, R.H., red., Classification of plant communities, Junk, the Hague.

Westoby M., Leishman M. R., Lord J. M., 1995: On misinterpreting the phylogenetic correction. *Journal of Ecology* 83: 531–534.

Westoby M., Leishman M. R., Lord J. M., 1996: Comparative ecology of seed size and dispersal. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci.* 351: 1309-1317.

Wotavová K., Balounová Z., Kindlman P., 2004: Factors affecting persistence of terrestrial orchids in wet meadows and implications for their conservation in a changing agricultural landscape. *Biological Conservation* 118: 271-279.

Xiong S., Nilsson Ch., 1999: The effect of plant litter on vegetation: a meta-analysis. *Journal of Ecology* 87: 984-994.

9 Internetové zdroje

Popelka O., Střídavě vlhké bezkolencové louky / *Molinion Caeruleae* [cit. 23. 2. 2018]

Dostupné z: flora.upol.cz/vegetace/info/9242-Molinion-caeruleae.html

Potyšová H., 2012: Zkouška životnosti a životaschopnosti osiva, 24 s. [cit. 14.3.2018]

Dostupné z:

<http://docplayer.cz/24333484-Bc-hana-potysova-kveten-2012.html>

Štěpánek J., 2013: Výsevy semínek nejběžnějších druhů masožravých rostlin. [cit. 26. 2. 2018]

Dostupné z:

<http://mrjs.iplace.cz/menu/co-se-jinam-neveslo/vysevy-seminek-nejbeznejsich>

What is the effect of dormancy on TTC viability test of embryos? 2018 [cit. 25. 3. 2018]

Dostupné z:

https://www.researchgate.net/post/What_is_the_effect_of_dormancy_on_TTC_viability_test_of_embryos

www.mapy.cz [17.2. 2018]