

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra pěstování lesa

Diplomová práce

2021

Bc. Lucie Rejchrtová

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesnických technologií a staveb



Srovnání parametrů osiva pocházejícího ze starších
stromů a výmladků trnovníku akátu

Diplomová práce

Autor: Bc. Lucie Rejchrtová

Vedoucí práce: doc. Ing. Ivan Kuneš, Ph.D.

2021



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autorka práce: Bc. Lucie Horáková
Studijní program: Lesní inženýrství
Obor: Lesní inženýrství
Vedoucí práce: doc. Ing. Ivan Kuneš, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra pěstování lesů
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Srovnání parametrů osiva pocházejícího ze starších stromů a výmladků trnovníku akátu**

Název anglicky: **Comparison of seed parameters originating in old-grown trees and young vegetative sprouts of black locust**

Cíle práce: Porovnat vybrané parametry osiva, které pochází ze starších stromů a výmladků trnovníku akátu.

Metodika: Vypracujte rešerši, která se zabývá problematikou akátových porostů u nás i v Evropě.
U čistého osiva ze tří pražských lokalit (Hostivař, Cholupický vrch a Divoká Šárka), které bylo posbíráno jednak ze starších vzrostlých stromů, jednak z výmladků, stanovte absolutní hmotnost semen a proveďte nezbytnou předosevní přípravu.
Na každou lokalitu a charakter zdrojových jedinců (starší strom vs. výmladek) odvoďte absolutní hmotnost alespoň z osmi opakování po 100 ks semen. Následně proveďte zkoušky klíčivosti (klíčivost a energii klíčení). Postupujte podle zásad a metodiky dané normou ČSN 48 1211, která bude mírně modifikována pro potřeby experimentálního vyhodnocení dat. Výsledky porovnejte a statisticky vyhodnoťte.

Doporučený rozsah práce: min. 45 stran

Klíčová slova: Robinia pseudoacacia; klíčivost; energie klíčení, absolutní hmotnost

Doporučené zdroje informací:

1. BĚLAŘ F. (2014). Hodnocení růstu a možného využití akátu bíleho (*Robinia pseudoacacia* L.) na příkladu části vltavského údolí Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. 146 p

2. BONNER F.T. and KARRFALT R.P. (2008). The Woody Plant Seed Manual. USDA Forest Service, Washington D. C. 1223 p
3. ISTA (2015). International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf. 276 p. doi:doi.org/10.15258/istarules.2015.F
4. KOLBEK J., VÍTKOVÁ M. and VĚTVIČKA V. (2004). Z historie středoevropských akátin a jejich společenstev [Z historie středoevropských akátin a jejich společenstev]. Zprávy České botanické společnosti, Praha 39: 287–298
5. SUSZKA B., MULLER C. and BONNET-MASIMBERT M. (1996). Seeds of forest broadleaves-from harvest to sowing. INRA, Paris. 294 p
6. VÍTKOVÁ M. (2014). Management akátových porostů [Management of Black Locust Stands] Životné prostredie 14: 81–87

Předběžný termín obhajoby: 2019/20 LS – FLD

Elektronicky schváleno: 21. 2. 2019
prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 13. 3. 2019
prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.
Děkan

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Srovnání parametrů osiva pocházejícího ze starších stromů a výmladků trnovníku akátu, vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Ivana Kuneše, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 1.2. 2020

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu své diplomové práce panu doc. Ing. Ivanu Kunešovi, Ph.D. za odborné vedení mé práce a za pomoc při terénním výzkumu. Vždy mi pomohl hned, když bylo potřeba. V neposlední řadě také děkuji své rodině a přátelům za podporu a trpělivost a všem, kteří jakkoli přispěli ke zpracování mé diplomové práce.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá srovnáním parametrů osiva trnovníku akátu pocházejícího ze starých stromů a z výmladků. Práce obsahuje teoretickou a praktickou část. Rešeršní část pojednává o historii tohoto druhu, bionomii a rozšíření. Dále rozebírá problematiku a management spojený s tímto druhem.

Praktická část probíhala v terénu na lokalitách Bohnice, Cholupický vrch, Šárce a v Hostivaři, kde bylo sesbíráno osivo ze starých stromů a výmladků. V laboratorních podmínkách následovala zkouška klíčivosti. Na lokalitě Cholupický vrch byl proveden menší průzkum semenné banky tohoto druhu.

Výsledkem této práce je zjištění, že klíčivost u starých stromů i výmladků je srovnatelná a tento druh je schopný vytvářet pod svými porosty vydatnou semennou banku.

Klíčová slova: *Robinia pseudoacacia*; klíčivost; energie klíčení, absolutní hmotnost

Abstract

This thesis deals with the comparison of the parameters of *Robinia pseudoacacia* seeds originating from old trees and coppiced trees. This thesis contains a theoretical and practical part. The research part deals with the history of this species, bionomy and distribution. It also discusses the issues and management associated with this species.

The practical part took place in the localities of Bohnice, Cholupický vrch, Šárka and in Hostivař, where seeds were collected from old trees and coppiced trees. A germination test followed in laboratory conditions. A small survey of a seed bank of this species was carried out at the Cholupický vrch.

The result of this work is that the germination of old trees and coppiced trees is comparable and this species is able to create a large seed bank under its stands.

Key words: *Robinia pseudoacacia*; germination; germination energy, absolute weight

Obsah

Abstrakt	7
Abstract	7
Seznam tabulek, ilustrací a grafů	10
1 Úvod	11
2 Cíle práce.....	12
3 Rozbor problematiky.....	13
3.1 Popis trnovníku akátu	13
3.2 Další druhy akátu.....	14
3.3 Historie	14
3.4 Rozšíření.....	15
3.5 Ekologie druhu	16
3.6 Legislativní ustanovení a jejich terminologie.....	16
3.7 Management akátových porostů.....	17
3.8 Likvidace akátu.....	18
3.9 Akát v pražských lokalitách	19
3.10 Parametry osiva a předosevní příprava	19
3.11 Semenná banka akátu.....	20
3.12 Alelopatie.....	20
3.13 Vliv na půdní chemismus a klima stanoviště.....	20
3.14 Využití akátu	21
4 Metodika práce.....	22
5 Výsledky.....	27
5.1 Hmotnost semen.....	27
5.2 Průběh klíčení.....	27
5.3 Semenná banka.....	28
6 Diskuze.....	32

7	Závěr.....	34
8	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	35
9	Seznam	38
10	Přílohy	39

Seznam tabulek, ilustrací a grafů

Tabulka 1 Podíl vyklíčených semen v procentech zakličováného množství stanovený 7, 14, 21 a 28 dnů od zahájení zkoušky klíčivosti. Počet semen, která byla zařazena do zkoušky klíčivosti, činil pro stromy a výmladky vždy 400 ks v rámci každé z lokalit. Semena byla před zahájením zkoušky klíčivosti ošetřena ponořením do vroucí vody. Statisticky průkazně lišící se podíly vyklíčených semen mezi stromy a výmladky v rámci příslušné lokality jsou označeny hvězdičkou u p-hodnoty. Zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$	28
Tabulka 2 Semenná banka ze čtyř sond ve dvou vrstvách 0-5 cm a 5-10 cm. Semena jsou přepočítána na m ² a ha.	29
Tabulka 3 Ceny sušeného truhlářského akátového řeziva (Zdroj: https://www.klasikcz.eu/cenik-klasik-cz-s-r-o-/ , 4.4. 2021).....	33
Obrázek 1 Pastviny v Orlickém Záhoří, využití trvanlivého akátového dříví jako kůly pro elektrický ohradník.. Foto: Lucie Rejchrtová.....	22
Obrázek 2 Mapa lokality Cholupický vrch, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.24	
Obrázek 3 Mapa lokality Divoká Šárka, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.	24
Obrázek 4 Mapa lokality Hostivař, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.	25
Obrázek 5 Mapa lokality Bohnice, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.....	25
Graf 1 Hmotnost semen v gramech přepočítaných na 1000ks.....	27
Graf 2 Vývoj klíčení na lokalitě v Bohnicích.	29
Graf 3 Vývoj klíčení na lokalitě Cholupický vrch.	30
Graf 4 Vývoj klíčení na lokalitě v Hostivaři.	30
Graf 5 Vývoj klíčení na lokalitě Šárka.....	31
Graf 6 Vývoj klíčení celkově na všech lokalitách.....	31

1 Úvod

Názory na tuto dřevinu se celosvětově liší. Původní areál trnovníku akátu se nachází na jihovýchodě USA, přesněji oblast Apalačského pohoří tj. území mezi Missouri, Arkansasem a Oklahomou, na stránkách okolo řek a v okrajích lesních ekosystémů (Cierjacks a kol., 2013). Vlivem kolonizace později tvořil souvislé porosty i v Severní Americe, kde nabíral na invazivním chování mimo oblast svého původního výskytu. Využíval disturbované biotopy préríí a savan (Vítková, 2014). Do Evropy byl dovezen pravděpodobně v první polovině 17. století jako okrasná dřevina (Peabody, 1982). Poté s ním začalo být nakládáno jako s lesnickou dřevinou. Důvodů bylo hned několik. Trnovník akát vyniká velmi trvanlivým dřívím, rychlým růstem, snadným rozmnožováním a zpeňováním půdních svahů na exponovaných stanovištích. Postupem času zdomácněl v mírném a subtropickém pásu po celém světě. Je řazen mezi dvacet nejinvazivnějších dřevin Evropy a v ČR je vnímán jako problematický druh (Vítková, 2014).

Rychlým růstem vyniká v mládí do 40 let věku, roční přírůst trnovníku dosahuje až 80 cm, po 40 letech se růst výrazně zpomaluje. Hojně tvoří pařezové a kořenové výmladky, které v případě poranění matečného stromu ještě zintenzivní na jejich tvorbě. Kořenový systém je bohatý a zpeňuje tak dobře půdu. Je schopen i trhat skalní masiv (Kolbek a kol., 2004).

Prokazatelně obohacuje půdu dusíkem. Při měření byla prokázána vyšší hodnota dusíku v akátinách, než v okolních dubových porostech (Kolbek a kol., 2004). U akátu je dokázán vztah mykorhizy s ektomykorhizními houbami, které mají vliv na fixaci vzdušného dusíku a rychlejší růst stromů akátu (Tian a kol. 2003).

Rozmnožování akátu generativní cestou není tak významné jako vegetativní. Na druhou stranu akát je schopný vytvářet trvanlivou semennou banku a stanoviště v případě vhodné příležitosti (např. po požáru) zpětně rekolonizovat i dlouho poté, co byl mateřský porost přirozeně nebo uměle nahrazen jiným společenstvem (Bartha a kol. 2008). Semena akátu mají tvrdý povrch a při výsadbě se využívá předosevních příprav v podobě namáčení v horké vodě, nebo narušování povrchu semene kyselinou sírovou. Semenáčky, které vzejdou jsou citlivé na zástin, avšak při dobrých světelných podmínkách velmi rychle rostou. Fowells (1965) udává až 1,5 m za rok (Fowells, 1965).

V pražských lokalitách výskytu akátu je snaha o revitalizaci původních porostů. Já jsem se zabývala lokalitami Hostivař, Šárka, Cholupický vrch a Bohnice. Zajímá nás rozdíl energie klíčení starých stromů a výmladků, abychom mohli navrhnout vhodný management.

2 Cíle práce

Cílem práce je porovnání parametrů klíčivosti u starých jedinců a výmladků akátu na vybraných pražských lokalitách. V práci proto srovnáváme celkem 4 pražské lokality, které jsou touto problematikou ohroženy. Dále je cílem práce popsání problematiky tohoto druhu, typy managementu a krátký náhled na semennou banku akátu v jedné z pražských lokalit.

3 Rozbor problematiky

Názory na akát se liší. Mnohdy je vnímán jako invazivní introdukovaná dřevina a ve velkém likvidována, jinde je naproti tomu vysazován (Nicolescu a kol., 2018). Často se s ním pracuje na degradovaných stanovištích nebo místech určených k zalesnění. Jeho dřevo představuje zajímavou surovinu. Pro jeho trvanlivost (viz. kapitola Využití akátu) je využíván ve stavebnictví jako sloupovina, dále pak na pražce, důlní výdřevy, sportovní nářadí, sloužilo i jako sudovina a materiál pro výrobu nádob na víno (Kolbek a kol., 2004). V České republice, Švýcarsku a Polsku je chápán jako potenciální hrozba, avšak někdy je využíván na rekultivovaných pozemcích. Porosty zajímavých hodnot s dobrou zásobou suroviny jsou zejména v Německu, Maďarsku a Slovensku. V Česku akát prakticky splýnul se zdejší krajinou. Avšak na původní společenství mají akátiny často negativní vliv. Likvidování těchto porostů proto musí orgán ochrany přírody pečlivě zvážit, jelikož návrat k původním společenstvím u akátu blokuje výmladnost a změněné fyzikálně-chemické vlastnosti půdy (Vítková, 2014).

Trnovník akát se vyznačuje svým rychlým růstem. Literatura uvádí až 80 cm přírůstu za rok. Po 40. roku již tyto přírůsty nejsou tak významné. Tvoří pařezové a kořenové výmladky, které zesilují svoji schopnost, zejména když je strom poraněn. Dřevo akátů obsahuje hodně minerálních látek a vápníku. Zajímavostí je hojný výskyt hlemýždě zahradního *Helix pomatia* (Kolbek a kol., 2004).

Akát může vést k druhové unifikaci stanovišť pod svými porosty. Šibíková a kol. (2019) přibližují experiment z karpatských oblastí, kde použili 282 souvislých lesních pozemků. Porosty tvořily akátiny a původní lesy, ty byly od sebe vzdáleny 50–250 m. Zjistili, že akátové porosty mají silný vliv na homogenizaci zkoumaných ploch a z původních 422 druhů rostlin, klesl počet na 372 druhů rostlin.

3.1 Popis trnovníku akátu

Strom či keř patřící do čeledi Fabaceae – bobovité (<https://botany.cz/cs/robinia-pseudacacia/>). Výška této dřeviny se udává 12–18 m, v ideálních podmínkách může dorůst i 30 m (Huntley 1990). Kmeny trnovníků jsou v našich podmínkách často křivé, zejména u soliterních jedinců. Důvodem této křivosti je omrzání. V teplejších oblastech na příznivých stanovištích může vytvářet hodnotnou dřevní surovinu. Kůra mladých jedinců je hnědá až tmavě šedohnědá, později se zesiluje a mění se v rozpukanou, silnou, brázditou borku. Pupeny jsou skryté mezi párem trnů, jež nazýváme palisty. Listy jsou střídavé, lichozpeřené, skládající

se z 11–15 celokrajných eliptických lístků (Huntley 1990, Fér 1994, Kremer 1995). Kvete v podobě dlouhých převislých hroznů vonících po vanilce a medu. To se odehrává od května do června. Květ je bílý se žlutým kalichem (Kremer 1995; Kerschner a kol. 2008). Plod je dlouhý 5 až 10 cm a 12 mm široký lusk. Počet semen je velmi variabilní, uvádí se 3 až 14 semen ledvinitého tvaru fialovo černé barvy (Kerschner a kol. 2008). Všechny části, kromě květů, jsou jedovaté, obsahují toxiny robin a fasin (Smith, Dickert 2013).

3.2 Další druhy akátu

Jedná se zejména o křížence trnovníku akátu, které popsal Křivánek (2006).

R. × ambigua Poir. (*R. pseudoacacia* × *R. viscosa*) - pěstuje se v ČR vzácně v parcích.

R. × holtii Beissn. (*R. pseudoacacia* × *R. neomexicana*) - v ČR jej najdeme pouze ve sbírkách

R. × slavinii Rehd. (*R. pseudoacacia* × *R. kelseyi*)

R. × margaretta Ashe. (*R. pseudoacacia* × *R. hispida*)

3.3 Historie

Jak a kdy se akát dostal přesně do Evropy, není s jistotou známo. Tradičně zmiňovaná teorie uvádí, že v Evropě začal akát jako první kultivovat roku 1601 či 1603 francouzský zahradník Jean Robin z dovezených semen (Keresztesi 1988). Po něm byl také r. 1753 Linnéem akát v latinském názvu pojmenován. Je ale pravděpodobnější, že akát se do Evropy dostával více cestami a že na jeho importu do Evropy se nezávisle na sobě podíleli Španělé, Portugalci a Britové (Erney 1927, Peabody 1981). Je rovněž pravděpodobné, že se akátové osivo dostalo až k Vespasianu Robinovi (synovi Jeana Robina), a to někdy pro roce 1630.

Akát byl pěstován jako okrasná dřevina v zahradách, parcích a stromořadích. Pro svou schopnost kolonizovat problematičtější zalesnitelnou půdu a později i pro svůj rychlý růst a kvalitní dřevo, začal být akát na konci 17. století používán v lesnictví. Jeho lesnický význam rostl a na konci 18. stol. byl značně rozšířenou dřevinou po celé Evropě a postupně pronikal do Asie (Vadas, 1914). Jiná literatura (citace) zase uvádí, že ve střední Evropě se nejprve objevil v německém Berlíně roku 1672. Nejprve se využíval v parcích a okolo cest, pak se jeho význam posunul do lesnického využití (Vítková a kol. 2017). V Česku akát postupně získával popularitu v 60. letech 18. stol. Konkrétněji existují záznamy o pěstování akátu na Křivoklátsku z r. 1785, dále na Červeném Hrádku r. 1795, Židlochovicku r. 1802, Písecku r. 1800 a u Jičína r. 1803 (Nožička, 1957). Existovala řada pokusů a experimentů, zejm. vysazování na holinách na Bzenecku, vysazování jako příměs do výmladkových lesů na Mladoboleslavsku (Nožička,

1957). V oblastech přirozeného rozšíření je akát v prvních fázích hojnější četností, v dalších fázích má funkci přimíšených nebo vtroušených dřevin (Huntley, 1990). Akát byl vysazován na svazích okolo řek, kde měl zpevňující funkci, dále na pastvinách, které se již nevyužívaly a v okolí vinic z důvodu využití sloupků, které jsou velmi odolné povětrnostním podmínkám (Kolbek a kol. 2004).

Ve své domovině souvislé porosty tvořil až po kolonizaci Severní Ameriky a pronikal invazně na odlesněné pozemky a na plochy po požárech. Následně se rozšířil po celé USA a Kanadě. (Vogel, 1981)

3.4 Rozšíření

Původním areálem *Robinia pseudoacacia* je jihovýchod USA. Vyskytuje se na jižních svazích pohoří Alleghany, i v porůčí řeky Mississippi. Našli bychom jej na stránkách okolo řek a v lesních okrajích. V původním areálu netvořil souvislé porosty, a tak s ním problémy nikdy nebyly (Vadas, 1914).

Huntley (1990) popisuje, že je akát vázán na dvě hlavní oddělené oblasti. Jedna popisuje území s humidním klimatem s ročními srážkami 1020–1525 mm, ve vegetační sezóně pak 510–760 mm. Optimem akátin jsou úživné, vlhké vápencové půdy. Půdní pH se pohybuje mezi 4,6 a 8,2 (Huntley, 1990). Srážky představují pro akát limitující faktor v Americe, uvádí se 1000–1800 mm (Huntley, 1990). To však neplatí v Evropě. Výskyt akátů je mapován již v oblastech s 400–800 mm a průměrnou roční teplotou 6–11 °C. Akátu nevyhovují pozdně jarní mrazíky, způsobují mu kmenové malformace a netvárnosti stromů (Vítková a kol. 2017). Také na půdu je nenáročný. Snese širokou škálu hodnot půdní reakce pH/H₂O od 3,2 do 8,8. Preferuje dostatečně provzdušněné půdy. Naopak půdy těžší a zhutněné nesnáší, stejně tak jako trvalejší zamokření (Vítková a kol. 2015).

V současnosti je v Evropě nejhojnější v Maďarsku, kde se stal národním stromem a zaujímá 22,6 % lesní plochy (Führer, 2005). Největší souvislá plocha, avšak náleží Rumunsku (Keresztesi, 1988). Uvádí se, že průměrné obmýtí je v Maďarsku okolo 31 let a průměrná zásoba těchto porostů je 190 m³.ha⁻¹ (Bartha a kol., 2008). Akát zde tvoří určitá rizika invazivnosti, ale obyvatelé jej považují za svůj národní strom (Vítková a kol. 2017). I do budoucna se s touto dřevinou počítá v zalesňování. Dle jejich odhadů rozloha zalesnění čítá cca 720 tis. ha zemědělské půdy. Další země, které jej intenzivně využívají jsou Ukrajina, Itálie, Rumunsko, Francie, Srbsko a Bulharsko (Nicolescu a kol. 2018).

V České republice akát zaujímal 14 tis. ha (Podrázský a kol. 2013), nicméně rozloha jeho porostů se přestavbami pravděpodobně postupně snižuje, i když není zcela vyloučeno, že proti cíleným přestavbám vzniká na některých místech jinde v republice spontánní kolonizace stanovišť touto dřevinou.

3.5 Ekologie druhu

Trnovník akát má širokou ekologickou valenci vůči biotopům. Nejčastěji osidluje teplomilné trávníky, písčiny, křoviny, azonální lesy. Má velmi dobrou schopnost využití prostoru na požářištích, semenáčky jsou ale citlivé k zastínění (Kolbek, 2010). Z výzkumu Vítkové a kol. (2004) je patrné, že akátové porosty se v Česku vyskytují nejčastěji na půdách slabě vyvinutých, jako jsou litozemě, rankery, rendziny, pararendziny a arenozemě. Jde ale o druh s velkou ekologickou amplitudou, tudíž je schopen tolerovat širokou škálu geologických substrátů a další přírodní podmínky. Dle tohoto výzkumu má akát v Čechách své ekologické optimum na hlubších, úživných půdách s hojným edafonem a dobrou humifikací organické hmoty, s příznivým vláhovým režimem a obsahem půdního vzduchu.

V podrostu akát doplňují např. druhy *Galium aparine*, *Impatiens parviflora*, *Galeopsis tetrahit* agg., *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*, *Stellaria media*, *Geranium robertianum*, *Chaerophyllum temulum*, *Anthriscus sylvestris*, *Geum urbanum*, *Rubus fruticosus* agg., *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Fallopia dumetorum*, *Alliaria petiolata*. V prosvětlených porostech jsou hojnými druhy *Poa nemoralis*, *Melica transsil-vanica*. Geologický podklad není pro akátiny rozhodujícím faktorem. Roste na všech typech půdních profilů a z hlediska expozice preferuje svahy na jižních stranách a nejméně osidluje severní expozice (Vítková a kol., 2004).

3.6 Legislativní ustanovení a jejich terminologie

Jedná se o nepůvodní druh a za nepůvodní druhy rostlin a živočichů jsou označovány druhy, které nejsou součástí přirozených společenstev určitého regionu. § 5 odst. 4 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny „Záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody; to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy.“ Když se nepůvodní druh na daném stanovišti začne intenzivně šířit, mluvíme i invazním druhu. Invazní druh je tedy druh na daném území nepůvodní, člověkem zavlečený, který se zde nekontrolovaně šíří, přičemž agresivně vytlačuje původní druhy (https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_a_invazni_druhy).

Druhý zákon dotýkající se trnovníku akátu je č. 326/ 2004 sb., Zákon o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů § 1 odstavec 1b) ochrany proti zavlečení organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům do České republiky z ostatních členských států Evropské unie a ze třetích zemí, proti jejich rozšiřování na území České republiky a proti zavlečení těchto škodlivých organismů na území ostatních členských států Evropské unie a třetích zemí. §72 odst. 1b) dovoluje Ústavu proti těmto organismům provést opatření proti jejich zavlečení a rozšiřování. §71 odst. 1e) zajišťuje s Ministerstvem životního prostředí koordinaci soustavného sledování nežádoucích vedlejších účinků povolených přípravků, metod a systémů ochrany rostlin a geneticky modifikovaných organismů uvedených na trh podle zvláštního právního předpisu³²⁾ na vybrané složky životního prostředí, zejména vodní prostředí a půdu, soustřeďuje o nich informace a zajišťuje vypracování souhrnné hodnotící zprávy za Českou republiku (části zákona jsou doslovně převzaty ze zákona 326/ 2004 Sb. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-326>).

3.7 Management akátových porostů

Článek Vítkové (2014), uvádí 3 metody přístupů k těmto porostům.

1. ponechat porost sukcesnímu vývoji;
2. samotný akátový porost zachovat, ale zamezit šíření akátu do přilehlých společenstev;
3. akátový porost odstranit a stimulovat návrat k přirozené druhové skladbě.

(1) Ponechání sukcesnímu vývoji vyžaduje na dané lokalitě dostatek konkurenceschopných jedinců jiných dřevin, jako je například jasan (*Fraxinus excelsior*), nebo javory (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*). Výzkum v oblastech Berounky, Vltavy a Sázavy dokazuje postupně se rozvolňující akátový porost a předpokládá se, že akát bude vytlačen a nahrazen těmito druhy.

(2) Zachování akátových porostů je možné zejm. v oblastech intenzivně využívaných k zemědělským účelům, jako je například Žatecko, Polabí a Mělnicko. Zde akáty nezřídka přispívají k větší diverzitě a fungují zde jako komponenty pro biocentra a biokoridory. Díky intenzivnímu obhospodařování okolní půdy (orná půda) se zde akát do okolí dále nešíří. Tam, kde sousedí porost s loukou, pastvinou či úhorem, je nutné odstraňování výmladků.

(3) Odstranění a stimulace akátového porostu není doporučováno holosečným způsobem, kvůli vysokému riziku zmlazení akátu. Proto se doporučuje nechat akát ve zpevňujících páslech

po vrstevnici s podsadbou vhodných dřevin, které snesou zástin akátů, ale zároveň nejsou stínomilné.

3.8 Likvidace akátu

Likvidace akátu se dělí na biologickou, fyzikální, mechanickou, chemickou a kombinovanou.

Za biologickou se považuje např. použití herbivorního hmyzu, patogenních organismů nebo hub. V ČR se tato metoda nepoužívá, avšak v Itálii se používá severoamerická klíněnka *Phyllonorycter robiniella*, která způsobuje předčasné zasychání a opad listů. Jiné přirozené nepřátelé akát v Evropě ve větší míře prozatím nemá (Vítková, 2011). Ve své domovině akát trpí dřevokaznými houbami a jádrovou hnilobou (Huntley, 1990). Naproti tomu jako biologickou ochranou proti agresivním výmladkům lze využívat pravidelnou pastvu koz a ovcí. Stejně tak ale při kosení nedojde k úplné likvidaci, jelikož u země zůstává pařízek, který je připraven kdykoli rostlinu zregenerovat (Trylč, 2007).

Fyzikální metodou je myšleno hlavně vypalování akátin, jež pouze podpoří vegetativní i generativní zmlazení, a tak se z tohoto důvodu nedoporučuje (Vítková, 2011).

Mechanická metoda je nejpoužívanější, ale přesto není doporučena ISSG (Invasive Species Specialist Group, zřízené při IUCN), protože zvyšuje výmladkovou schopnost. Je doporučeno nedělat holé seče větší než 0,3 ha, nebo pruhové holé seče s porostními stěnami delší jak 200 m. V místech obnažení minerální zeminy se okamžitě ujímají semenáčky akátu (Novák, 2005). Za mechanickou likvidaci se považuje vytrhávání 5–10 let starých jedinců s kořeny, což ale vede také ke zvýšenému zmlazení. Dále kácení na nízký pařez, kdy se v pozdním létě (druhá polovina srpna, začátek září) provede řez u země, aby výmladky nestačily zdřevnatět a v zimě částečně pomrzly. Dalším způsobem je pokácení na vysoký pařez, kdy se akát nejdříve pokácí cca ve výšce 1 m a po 2–3 letech se provede řez u země. Při oloupání kůry pahýlu se počet výmladků podstatně sníží. Dále je známo kroužkování, které se využívá i v lesnické výchově. Na kmeni v prsní výšce je ořezán pruh na lýko. To se doporučuje provádět v době intenzivního růstu, tedy na jaře či v začátku léta a doporučuje se ořezat borku jen na jedné straně stromu, strom tak dále transpiruje, jen je oslaben a neprodukuje tolik výmladků (Veverková, 2009). Tzv. igelitování znamená pokácení stromu na asi 1 m vysoký pařez. Ten se zabalí do tmavého, pevného igelitového pytle, zavázaného u dolního okraje s ponecháním volného prostoru nad pahýlem. Metoda se využívá v červnu až červenci, aby výmladky z pahýlu odumřely následkem tepelného šoku a zbylé v průběhu zimy pomrzly (Veverková, 2009).

Chemická likvidace pracuje s herbicidními přípravky. Nejčastěji tak na konci vegetační sezóny aplikujeme do záseků, či do nějakého otvoru v kmeni herbicid, nejčastěji Roundup. nebo herbicid Touchdown (oba přípravky jsou na bázi glyfosátu). Konec vegetační sezóny nám zaručí, že je prostředek vstřebán vodivými pletivy do kořenů (Vítková, 2011).

Kombinace mechanické a chemické metody je nejefektivnějším způsobem v boji s akátem. Nejčastějším způsobem je aplikování herbicidu po okroužkování, nebo kácení na nízký či vysoký pařez (Vítková, 2011).

Následná péče o stanoviště po likvidaci akátu spočívá v kontrolování výmladků po dobu 3–5 let. Zásahy musí být důkladné a promyšlené. Špatně provedený zásah znamená ve většině případů nastartování výmladnosti, a tak dochází k opačnému efektu, než pro který byla opatření realizována. Výmladky, které se objevily, je dobré postříkat 2× za rok, a to v létě a časném podzimu. Takto ošetřené výmladky se pak odstraňují kosením další rok v červnu (Veverková, 2009).

Obnovení původní vegetací je proces na dlouhou dobu a je závislé na vzdálenosti od původních přirozených druhů. Plochy zalesňujeme až při nepatrné výmladnosti akátu, a to druhy, které jsou schopny se rychle zapojit a svým korunovým zápojem pak stanoviště rychle zastínit. Plochy často zarůstají vysokými travami, jako je např. ovsík (*Arrhenatherum elatius*), lokálně i třtina (*Calamagrostis epigejos*) nebo pýr (*Elytrigia repens*). Ještě větší problém bývá kolonizace stanovišť po likvidaci akátu ostružiníkem (*Rubus*).

3.9 Akát v pražských lokalitách

Na několika stepních lokalitách v Praze, kde akát hojně roste, ověřil Trylč (2007), že pouze mechanický management nestačí. Jeho výzkum navazuje na výzkum z 80. let minulého století, kde sledovali na 30 zkusných plochách sukcesí, po odstranění akátu. Jednalo se o zvláště chráněné lokality, nyní na lokalitách najdeme teplomilné keře, nebo vzrostlý les. Z Ellenbergových indikačních hodnot zdejších druhů je patrné, že poklesly hodnoty dusíku a vlhkosti, naopak se zvýšily hodnoty teplomilnosti. Jako nejúspěšnější postup vyhodnotil odstranění starších stromů a následné odstraňování výmladků 2krát za rok, a to v červnu a v září.

3.10 Parametry osiva a předosevní příprava

Hoffman a kol. (2007) uvádí, že podíl semen v plodech je cca 25 %, čistota 95 % a podíl plných semen je 90 %. Klíčivost těchto semen je 55 %, počet semen v 1 kg plodů (vč. lusků) je

8100 ks a hmotnost 1000 ks semen je 19 g a počet semen 1 kg je 52 000 ks. Průměrný počet klíčivých semen v 1 kg je tedy 27 000 ks.

Osivo se skladuje v jutových pytlích v suchém vzdušném prostředí. Semeno, vysušené na 8-10 % obsahu vody, lze v hermeticky uzavřených obalech skladovat v klimatizovaných skladech při teplotě 0–4 °C i 10 let. Jedním ze způsobů předosevní přípravy je máčení na 10 minut až 1 hodinu v koncentrované H₂SO₄. Poté se osivo důkladně promyje. Druhým způsobem je máčení osiva v horké vodě, dokud nezačne osemení pukat. Další ekonomicky příznivou předosevní přípravou je ponechávání osiva v akátových porostech v hrabance, po dobu 3 let. Počet semenáčků vypěstovaných z 1 kg osiva se udává 20000 až 25000 ks (Hoffman a kol. 2007).

3.11 Semenná banka akátu

Cseresnyés (2012) dělal výzkum týkající se semenné banky. Celkem 250 půdních sond bylo nasbíráno z půdních vrstev 0–6 cm a 6–12 cm pod jednotlivými stromy trnovníku akátu různého věku. Semena byla oddělena proséváním, poté byla narušena předosevní přípravou a byla provedena zkouška klíčivosti. Hustota banky semen se pohybovala mezi 640–2285 semeny m². Poměr semen ve vrstvě 0–5 cm bylo 82,7 % a ve vrstvě 6–12 cm 17,3 %.

Semennou banku zkoumal ve své práci i Trylč (2007) v Praze. Na 1 m² napočítal 350 semenáčků.

3.12 Alelopatie

Obecně řečeno je alelopatie typ biologické interakce (vztahu) mezi dvěma či více organismy. Jeden organismus ovlivňuje druhý svými chemickými látkami (<http://environment.ffa.vutbr.cz/cs/marie-kudlackova/alelopatie>)

Akát se vyznačuje svými alelopatickými účinky, tzn. že svými metabolity ovlivňuje růst a vývoj ostatních druhů (Bartha a kol. 2008). Významnějším jevem v ovlivňování prostředí je však nitrifikace, jež uvádí Vítková (2014), odčerpávání živin a okyselování svrchních vrstev okolního prostředí (Kolbek a kol. 2004). Vlivem nitrifikace uvádí Sádlo a kol. (2017) převahu nitrofilních druhů.

3.13 Vliv na půdní chemismus a klima stanoviště

V půdě pod akátovými porosty dochází k obohacení o dusík. Ten akát získává z atmosférického dusíku za pomoci 37 kmenů bakterií *Rhizobium*, které žijí v hlízkách na kořenech (Vítková, 2014). U dřevin, které fixují dusík, dochází k postupnému akumulování

dusíku v půdě, to vede ke zvýšené mineralizaci a nitrifikaci, což dlouhodobě snižuje půdní pH a z horního horizontu hrabanky se vyplachují půdní ionty. Je obecně známo, že akátové porosty mají především v druhé polovině vegetačního období specifické „horké“ mikroklima v důsledku nedostatečného proudění vzduchu. Takové podmínky toleruje jen málo rostlinných druhů (Sádlo a kol., 2014).

3.14 Využití akátu

Akát je vnímán jako dřevina s velmi vysokou výhřevností dřevní hmoty a může být pěstován na tzv. energetických plantážích (Vítková, 2011).

Jedná se o dříví velice trvanlivé. Uvádí se, že dřevo akátu v suchém prostředí vydrží až 1500 let, ve vodě až 500 let. Ve venkovním prostředí, vydrží i 80 let (Pacyniak in Wojda a kol. 2015) viz Obrázek č. 1 a 2.

Květ a kůra se používají v bylinkářství. Květ se požívá proti křečím a kůra se používá jako projímadlo. Dále se používá při problémech s ledvinami, překyselení žaludku. (<https://www.bylinkyprovsechny.cz/byliny-kere-stromy/stromy/1990-akat-bily-ucinky-na-zdravi-co-leci-pouziti-uzivani-vyuziti-pestovani>)

Akát je medonosná dřevina. Jeho med je velmi kvalitní s řadou příznivých účinků. Např. se doporučuje při potížích s trávením, onemocnění ledvin i při nachlazení. Dále pozitivně působí v močové cesty, na psychiku a imunitní systém. V neposlední řadě je dobrým zdravým sladidlem (<https://www.rodicka.cz/akatovy-med-a-jeho-ucinky/>).



Obrázek 1 Pastviny v Orlickém Záhoří, využití trvanlivého akátového dříví jako kůly pro elektrický ohradník.. Foto: Lucie Rejchrtová

4 Metodika práce

Pro experiment byly vybrány 4 lokality v hlavním městě Praze. Jednalo se o Cholupický vrch (GPS: 49.9987136N, 14.4340922E), Divokou Šárku (GPS: 50.0996469N, 14.3192533E), Hostivařský lesopark (GPS: 50.0415942N, 14.5403675E) a údolí Bohnického potoka (GPS: 50.1369953N, 14.4022489E).

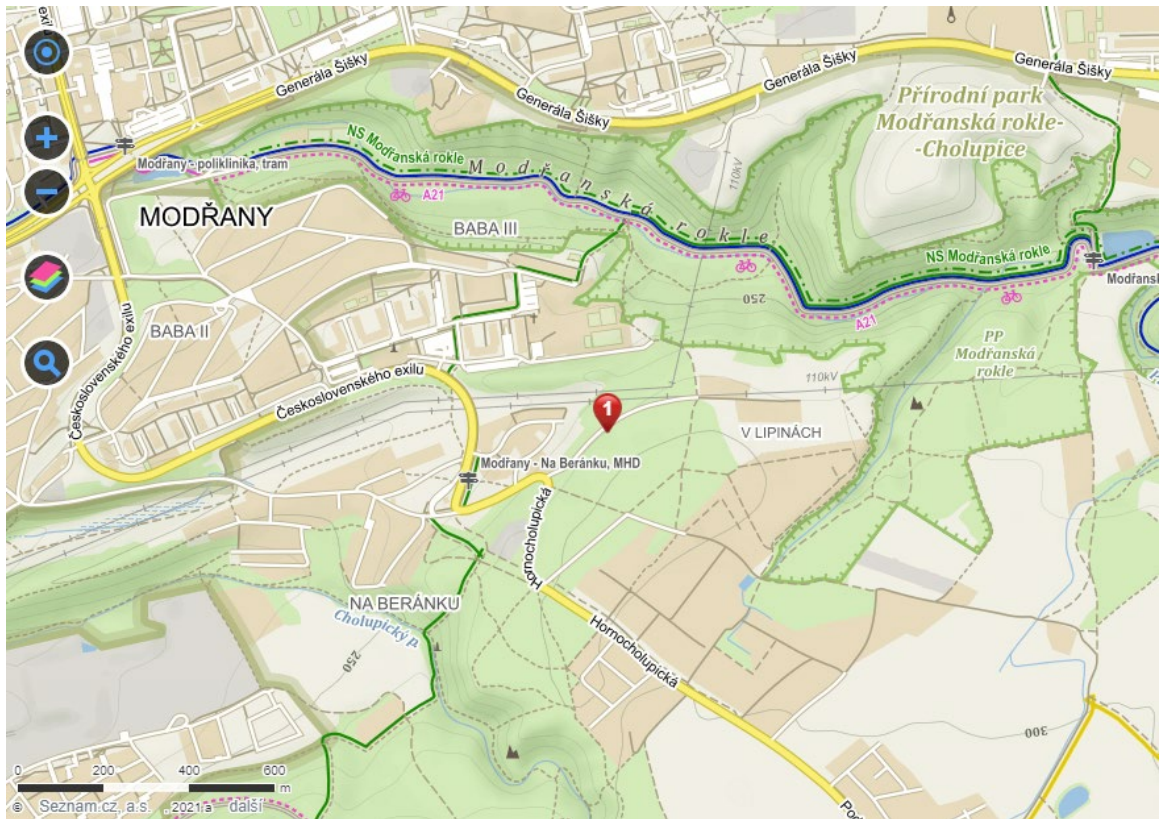
Pro lokalizaci jsem použila geoportál ze stránek ÚHUL, a jako vrstvu jsem nadstavila typologickou mapu. Pro charakteristiku lesních typů jsem využila publikaci Jiřího Viewega (2003) - Klasifikace lesních rostlinných společenstev, kde jsem charakteristiky převzala.

Lokalita na Cholupickém vrchu patří do lesního typu Svěží buková doubrava skeletnatější, 2S7, Cílový hospodářský soubor 25-Živná stanoviště nižších poloh. Rozšíření plošiny, svahy i ploché hřbety na různém podloží; často s překryvy sprašových hlín; oblasti nížin a pahorkatin. Půda hluboká, v létě vysychává. Typy v naprosté většině kambizemě typické, které jsou podle podloží buď oligotrofní nebo mezotrofní; při slabších mocnostech půdy a blízkých výchozech hornin se vytváří kambizem rankerová; na vlhčích a nepropustných podložích se může vyskytovat kambizem oglejená (většinou mezotrofní); někdy se velmi zřídka vyskytuje i kambizem dystrická (dešťové svahy); v polohách s větším podílem vápencových částic se mohou vyskytovat kambizemě rendzinové až pararendziny kambické.

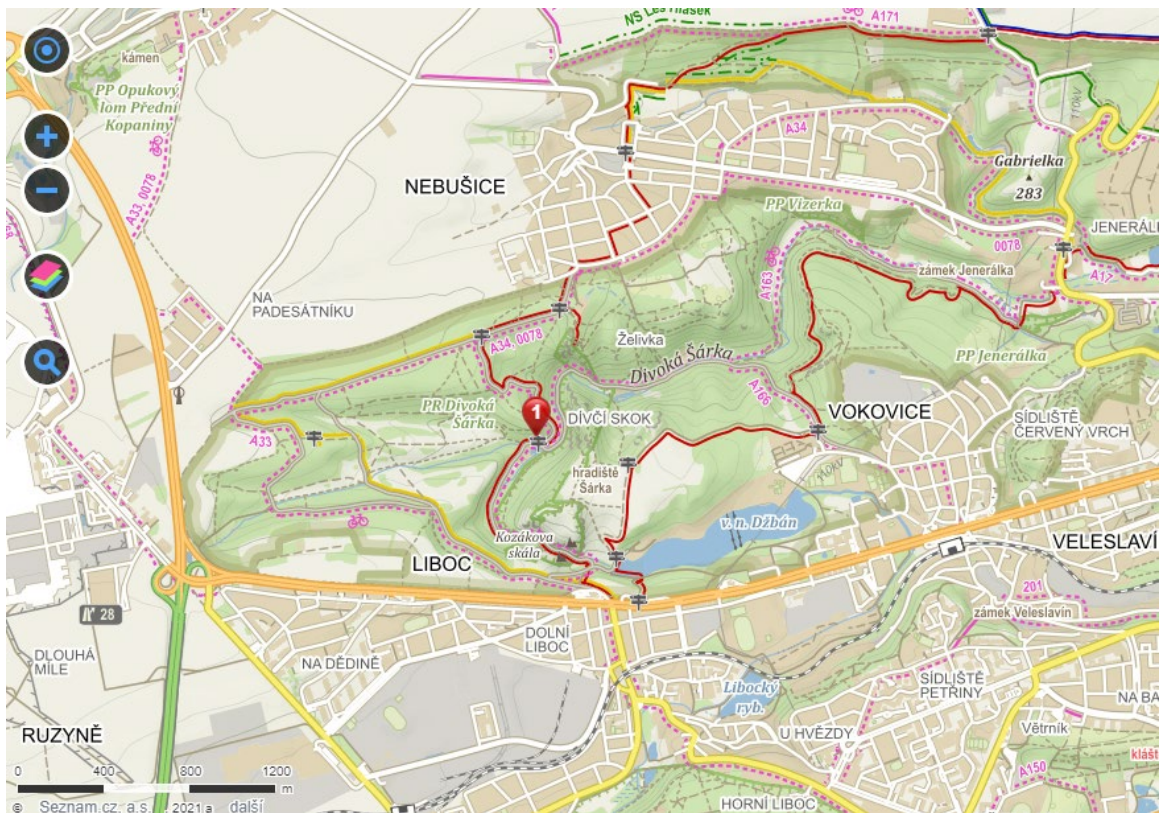
Divoká Šárka se vyznačuje lesním typem 1C1 - Vysýchavá habrová doubrava modální. Cílový hospodářský soubor 21. Rozšíření v horních částech slunných svahů a suchých hřebítků; v nížině i v pahorkatině na středně bohatém i bohatém podloží s převahou teplomilných a středně náročných druhů ve fytocenóze. Půda často kamenitá, středně hluboká, většinou ne zcela vyvinutá; Typy nejčastěji kambizemě rankerové oligotrofní a mezotrofní, někdy i eutrické; dále následují rendziny - většinou typické, někdy kambické nebo litické; řidčeji pararendziny kambické, výjimečně pelické; zcela výjimečně i hnědozem typická.

Hostivařský lesopark patří do lesního typu 3J9 - Obohacená skeletová lipová javořina specifická roklinová. Rozšíření z pahorkatin (stinné polohy) do okrajů vrchovin a předhůří (slunné polohy); kamenité suťové svahy, hřebeny i úžlabiny; většinou na bohatším podloží. Půda středně hluboká, kamenitá až balvanitá. Typy převážně rankery, s méně skeletem jsou typické až kambické (někdy ještě i mullové), většinou jsou však se skeletem a pak jsou litické nebo suťové; někdy kambizemě, většinou rankerové (mezotrofní), ale v podsvahových částech mohou být i typické eutrické, na bazických horninách jsou kambizemě rendzinové (často též ještě rankerové); na vápencích bývají rendziny: typické (mullové), kambické, ale nejčastěji suťové; při větší suťovitosti jsou litozemě, které podle živnosti horniny jsou buď silikátové nebo karbonátové.

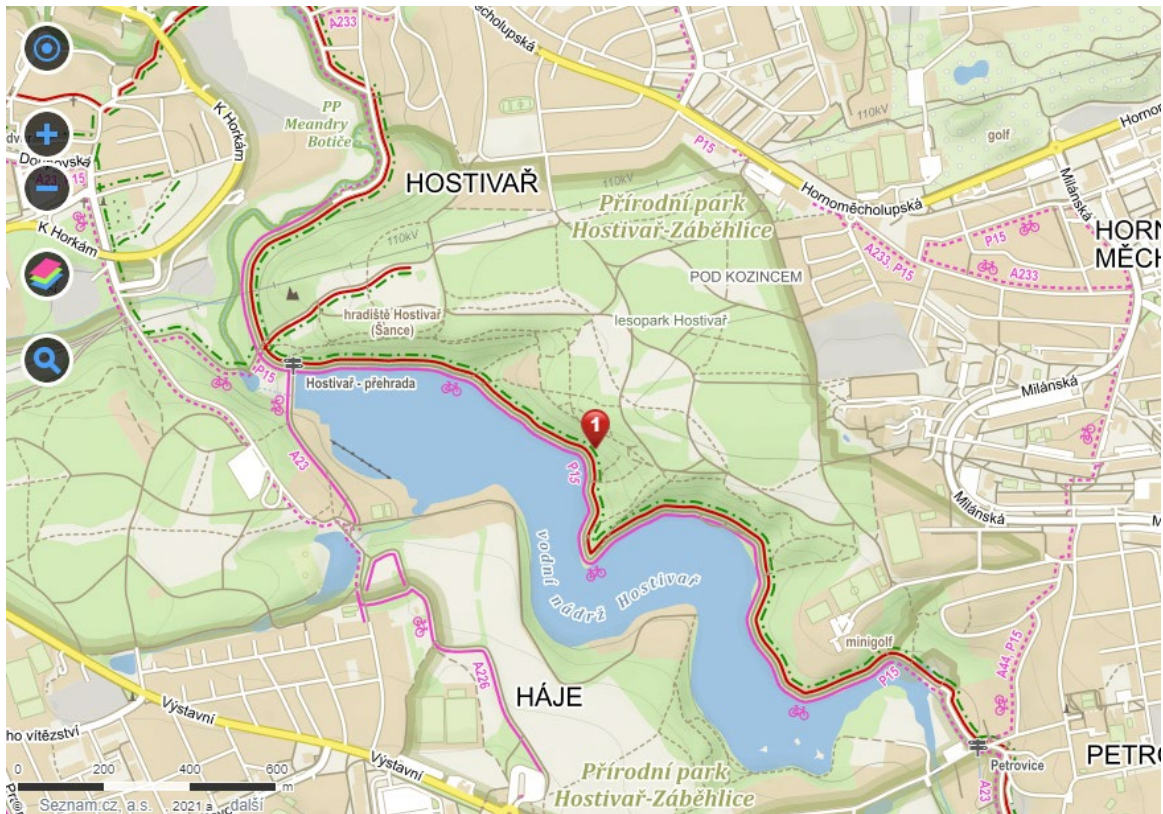
Lokalita Bohnice se vyznačuje lesním typem 1C2 - Vysýchavá habrová doubrava chudší, cílový hospodářský soubor 21b - v horních částech slunných svahů a suchých hřebítků; v nížině i v pahorkatině na středně bohatém i bohatém podloží s převahou teplomilných a středně náročných druhů, půdy kamenité, středně hluboké, většinou ne zcela vyvinutá, nejčastěji kambizemě rankerové oligotrofní a mezotrofní, někdy i eutrické; dále následují rendziny - většinou typické, někdy kambické nebo litické; řidčeji pararendziny kambické, výjimečně pelické; zcela výjimečně i hnědozem typická.



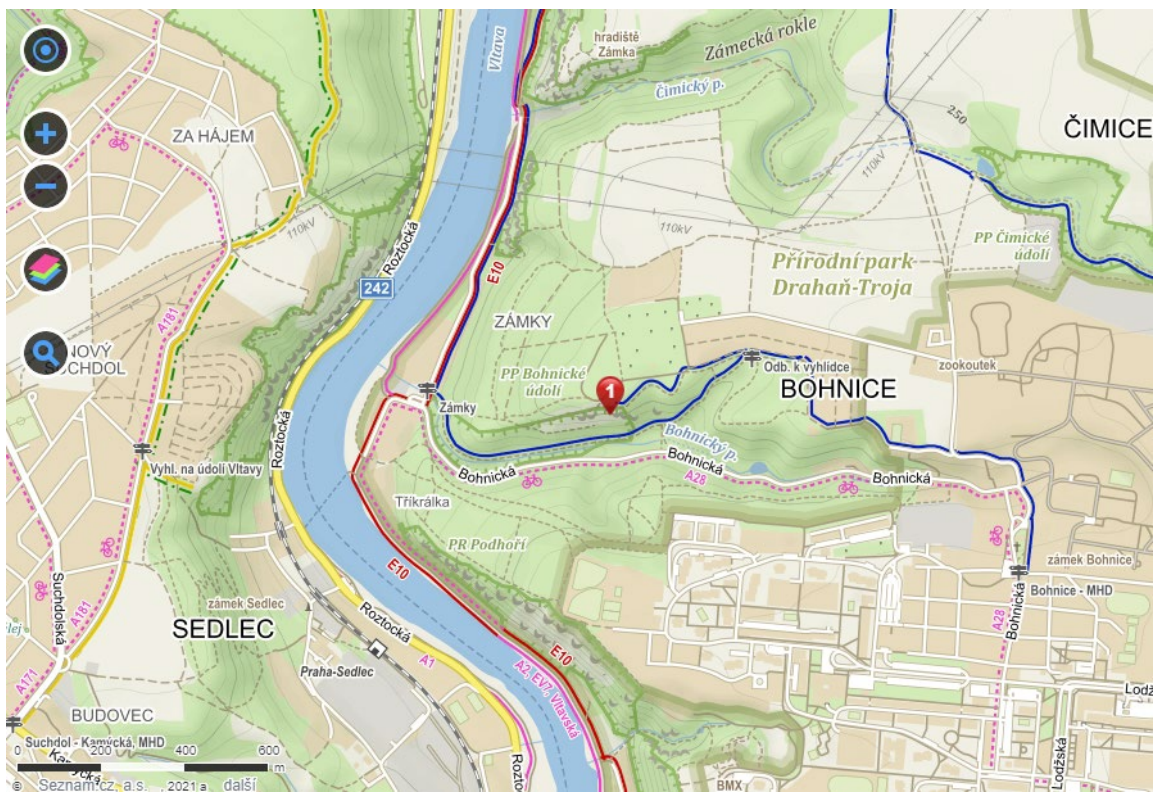
Obrázek 2 Mapa lokality Cholupický vrch, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.



Obrázek 3 Mapa lokality Divoká Šárka, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.



Obrázek 4 Mapa lokality Hostivař, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.



Obrázek 5 Mapa lokality Bohnice, bod značí místo sběru osiva pro náš experiment.

Bylo sebráno osivo zvlášť z dospělých stromů a zvlášť z výmladků. U osiva ze čtyř výše uvedených lokalit došlo k napočítání 400 ks semen z výmladků a 400 ks semen ze starších jedinců. Pro zjednodušení dalšího popisu nazvěme osivo pocházející z určité kombinace lokality a věku stromů (např. osivo z Cholupického vrchu a z výmladků) jako „oddíl“. Pro každý oddíl byla stanovena hmotnost 1000 ks semen. Tato hmotnost byla odvozena jako průměr z vážení osmi dílčích vzorků odebraných z oddílů obsahujících 100 ks semen.

Osivo všech oddílů bylo po zvážení zalito vroucí vodou o teplotě 100 °C, směs osiva a vody byla následně ponechána k vychladnutí na pokojovou teplotu (ca 20 °C) a takto ošetřené osivo bylo ve vodě ponecháno k máčení po dobu 48 hodin od okamžiku zalití.

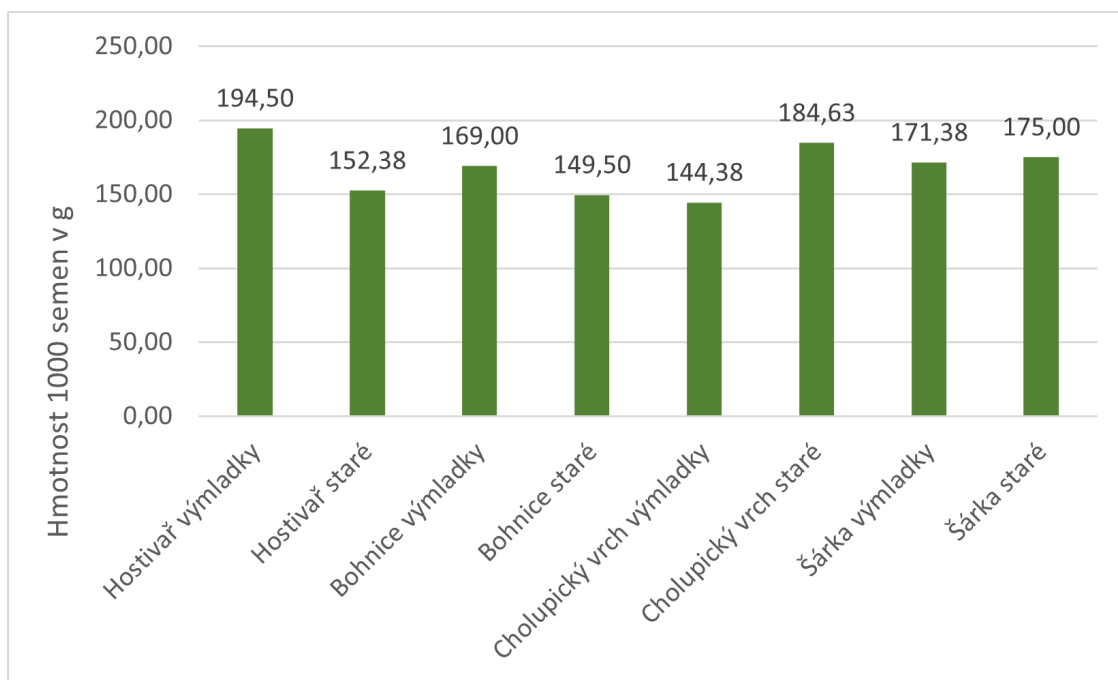
Následně bylo osivo pro každý oddíl, čítající 400 ks semen, rozděleno do 4 opakování po 100 ks semen a umístěno do růstové komory ke zkoušce klíčivosti. Celkem tedy vzniklo 32 vzorků náhodně vybraného osiva po 100 ks. Klíčení probíhalo na provlhčeném filtračním papíru (XX g/m²) v plastových průhledných krabičkách (š × d × v = 9,5 × 7,2 × 4 cm) umístěných do růstových komor umožňujících kontrolu teploty a osvitů. Rozmístění krabiček uvnitř komor bylo navrženo tak, aby byly vyloučen případný vliv mikrorozdílů v komorách (viz schéma příloha 1). Zkouška klíčivosti probíhala po dobu 28 jednodenních (24hodinových) cyklů. Každý cyklus sestával z fáze s osvitěm při 30 °C, která trvala 8 hodin, a dále z temné fáze (bez osvitě) při 20 °C, která trvala 16 hodin. Pokus probíhal od 3. 4. do 1. 5. 2019. Vyklíčená semena se odečítala v pondělí, středu a pátek. Jako vyklíčené se semeno počítalo tehdy, když délka klíčku dosáhla alespoň 4násobku velikosti semene. Výše uvedené postupy v zásadě vycházejí z metodiky doporučené ČSN 48 1211. Vyklíčená semena byla po započtení z klíčících krabiček odstraněna, aby nedošlo k jejich opakovanému započtení.

Dalším experimentem byl výzkum semenné banky na lokalitě Cholupický vrch. Byly provedeny celkem 4 sondy pod průmětem korun akátů. Jako pomůcka byl použit ocelový čtvercový rám o rozměrech 25 × 25 cm. Vzorky ze dvou horizontů půdy, a to 0–5 cm a 5–10 cm. Vzorky půdy se semeny byly převezeny do laboratoře, kde došlo k separaci semen od půdy a jejich následnému spočítání. Výsledky byly převedeny na m² plochy a použity pro další kalkulace.

5 Výsledky

5.1 Hmotnost semen

Jedním z prvních pokusů bylo stanovení hmotnosti 1000 ks semen (Graf 1). U dvou lokalit se ukázalo, že jsou semena výmladků těžší. Byly to lokality v Hostivaři a Bohnicích. Na lokalitě Cholupický vrch se ukázal opak, semena z výmladků byla lehčí. Na lokalitě Šárka měly výmladky a staré stromy hmotnosti semen s minimálním rozdílem a téměř stejnými hodnotami.



Graf 1 Hmotnost 1000 ks semen v gramech.

5.2 Průběh klíčení

Energie klíčení, která se dle normy ČSN 48 1211 lesního semenářství stanovuje 7. den, byla u starých stromů i výmladků ze srovnávaných lokalit nejvyšší v Bohnicích. U Cholupického vrchu, Hostivaře a Divoké Šárky byla energie klíčení při srovnání mezi lokalitami srovnatelná. Na všech lokalitách byla energie klíčení u starých stromů vyšší než u výmladků, i když jako průkazný byl tento rozdíl vyhodnocen pouze u lokality Bohnice a dále u souhrnu všech hodnocených lokalit (Tabulka 1).

I když podle ČSN 48 1211 se klíčivost standardně stanovuje 21. den od instalace pokusu, v předkládaném pokusu bylo hodnocení klíčivosti provedeno 28. den i s ohledem na dormantní charakter osiva akátu. Klíčivost semen se pohybovala v rozmezí 70 až 84 %. Na Cholupickém vrchu se ukázala jako průkazně vyšší klíčivost semen ze starých stromů (77 %) oproti

výmladkům (70 %). V Hostivaři tomu bylo naopak. Výmladky zde vykazovaly klíčivost 83 %, zatímco staré stromy 72 %. U zbylých dvou lokalit byla klíčivost osiva z akátových výmladků a starých stromů velmi podobná a bez průkazného rozdílu. Jako srovnatelná vychází i klíčivost u souhrnného porovnání za všechny lokality dohromady, kdy semena ze starých stromů měla klíčivost 77 % a semena z výmladků 78 %.

Tabulka 1 Podíl vyklíčených semen v procentech zaklíčovaného množství stanovený 7, 14, 21 a 28 dnů od zahájení zkoušky klíčivosti. Počet semen, která byla zařazena do zkoušky klíčivosti, činil pro stromy a výmladky vždy 400 ks v rámci každé z lokalit. Semena byla před zahájením zkoušky klíčivosti ošetřena ponořením do vroucí vody. Statisticky průkazně lišící se podíly vyklíčených semen mezi stromy a výmladky v rámci příslušné lokality jsou označeny hvězdičkou u p-hodnoty. Zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

Lokalita	den počítání	7	14	21	28
Hostivař	p-hodnota	0,48	0.045*	<0.001*	<0.001*
	strom	52	71	72	72
	výmladek	49	77	82	83
Šárka	p-hodnota	0,074	0,588	0,416	0,621
	strom	45	70	74	75
	výmladek	39	72	76	77
Cholupický vrch	p-hodnota	0,397	0,075	0,083	0.026*
	strom	50	74	75	77
	výmladek	47	68	70	70
Bohnice	p-hodnota	0.007*	0,523	0,851	0,705
	strom	61	81	83	83
	výmladek	51	83	84	84
Souhrn všech lokalit	p-hodnota	0.003*	0,518	0,167	0,331
	strom	52	74	76	77
	výmladek	47	75	78	78

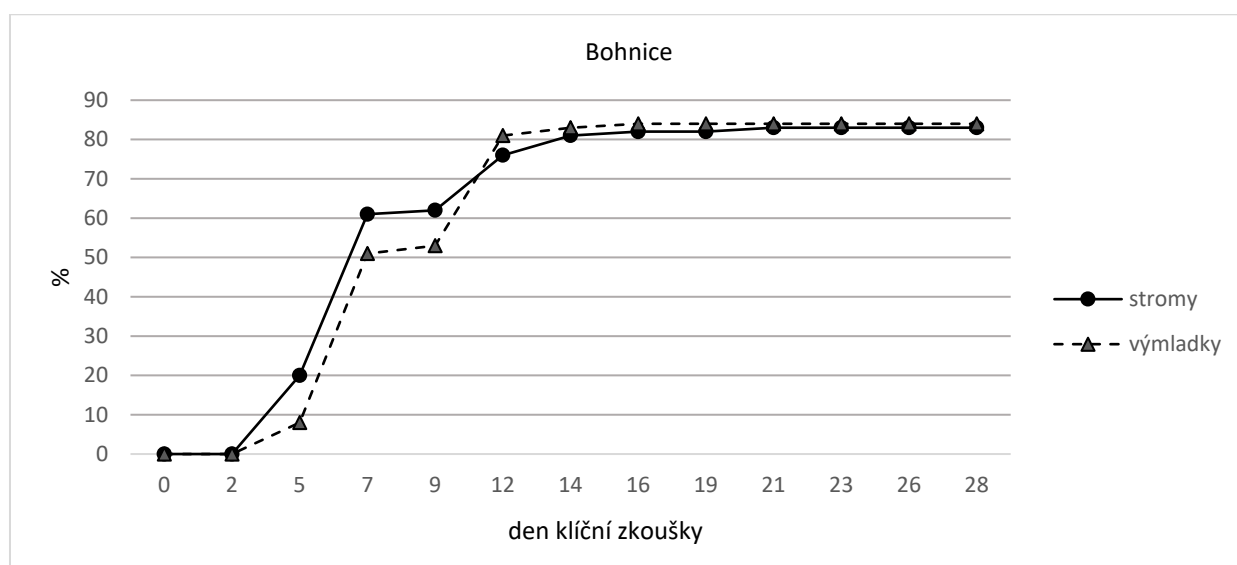
5.3 Semenná banka

Protože porosty akátu na zkoumaných lokalitách nebyly druhově čisté, důležitou podmínkou tohoto experimentu je správné umístění semenné sondy pod průmětem korun. 1. sonda se vyznačuje velkým rozdílem v počtu semen mezi dvěma vrstvami. První vrstva čítá jen 39 semen, což může být variabilitou. Proto tuto sondu nebudu brát více v potaz. Pochopitelně můžeme říci, že v nižší vrstvě 5–10 cm je naakumulováno více semen než ve svrchní vrstvě. Největší rozdíl je tedy v 3. sondě o 209 semen. Tento experiment byl brán jako doplňkový a měl sloužit jen jako nějaká představa o významnosti semenné banky akátu.

Tabulka 2 Semenná banka ze čtyř sond ve dvou vrstvách 0-5 cm a 5-10 cm. Semena jsou přepočítána na m² a ha.

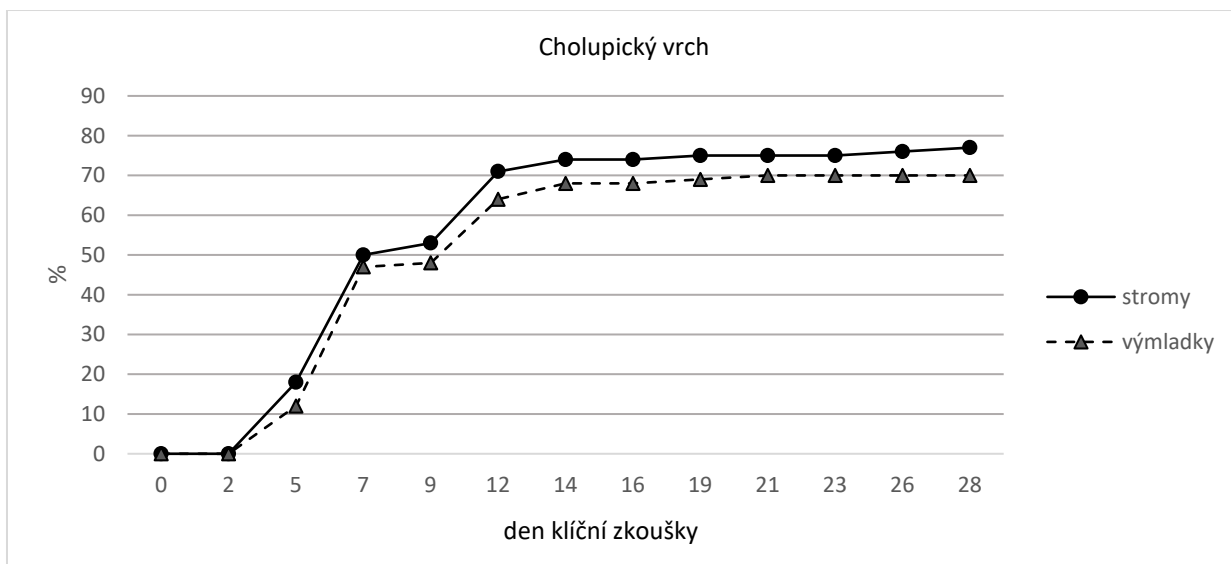
	vrstvy	semena	klíčky	Celkem 25×25	Počet semen (m ²)	Počet semen (mil. ks ha ⁻¹)
1. sonda	0-5 cm	39	0	39	624	6,24
	5-10 cm	263	2	265	4240	42,40
2. sonda	0-5 cm	166	2	168	2688	26,88
	5-10 cm	260	0	260	4160	41,60
3. sonda	0-5 cm	611	6	617	9872	98,72
	5-10 cm	792	34	826	13216	132,16
4. sonda	0-5 cm	403	3	406	6496	64,96
	5-10 cm	396	39	435	6960	69,69

Vývoj klíčení byl u všech čtyřech lokalit podobný. Nultý den došlo k instalaci experimentu do termoboxu a ještě druhý den byly hodnoty nulové. Od druhého dne začala semena klíčit a největší energii klíčení měla mezi 5. a 7. dnem. Zajímavým jevem je zpomalení klíčení na téměř nulové hodnoty mezi 7. a 9. dnem. Poté klíčivost opět zrychlila a hodnoty se navyšovaly. Od 12. dne se klíčivost zpomalila a postupně ustála. Na lokalitě v Bohnicích měla vyšší energii klíčení semena ze starých stromů. Rozdíl byl na této lokalitě největší.



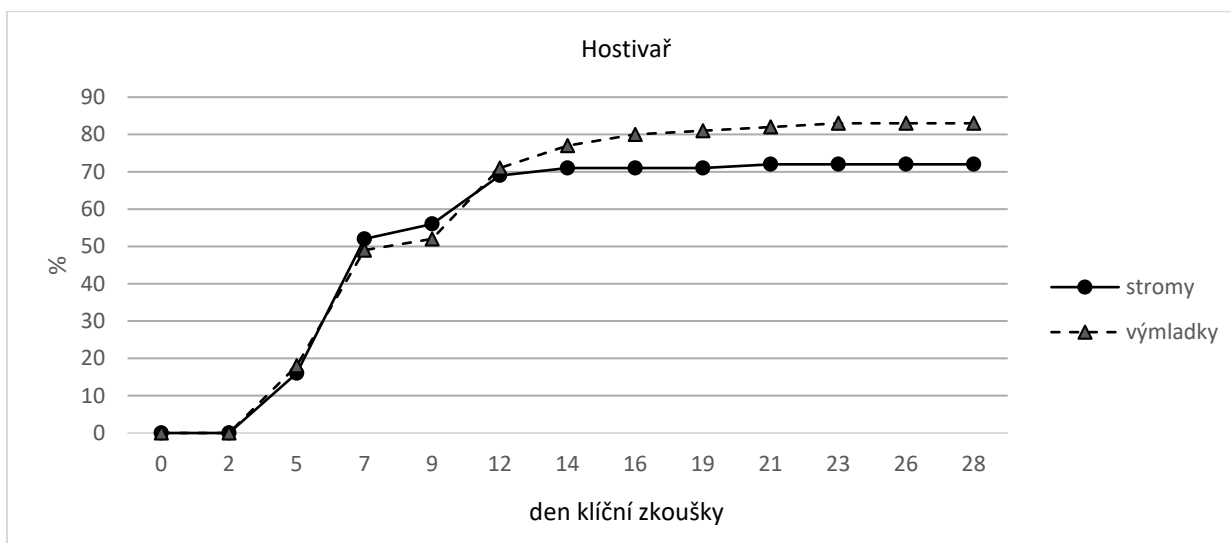
Graf 2 Vývoj klíčení na lokalitě v Bohnicích.

Na Cholupickém vrchu měla klíčivost podobný trend jako u předešlé lokality v Bohnicích, avšak rozdíl nebyl tak velký. Největší energie klíčení zde byla zaznamenána mezi 5. a 7. dnem u obou zkoumaných skupin. I zde je vidět zpomalení klíčení mezi 7. a 9. dnem, tak jako u ostatních lokalit.



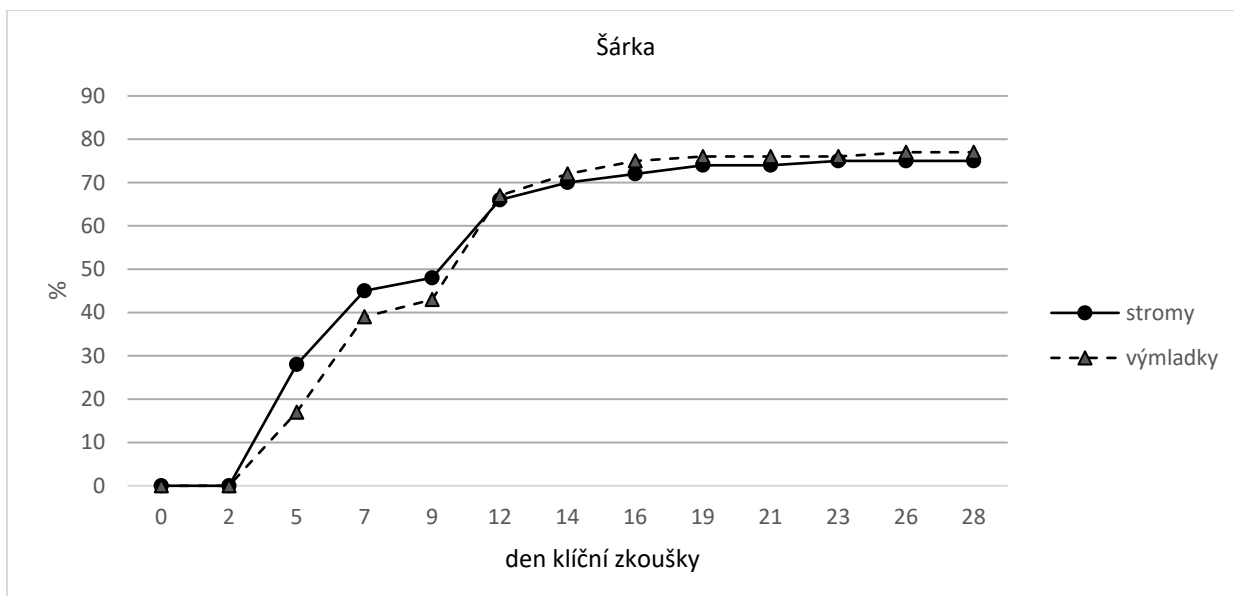
Graf 3 Vývoj klíčení na lokalitě Cholupický vrch.

Na lokalitě v Hostivaři jsou křivky obou oddílů do 7. dne shodné. Významnější rozdíl nastává 12. den, kdy semena výmladků ještě klíčí, zatímco semena ze starých stromů svou aktivitu výrazně omezila a 14. den se téměř zastavila.



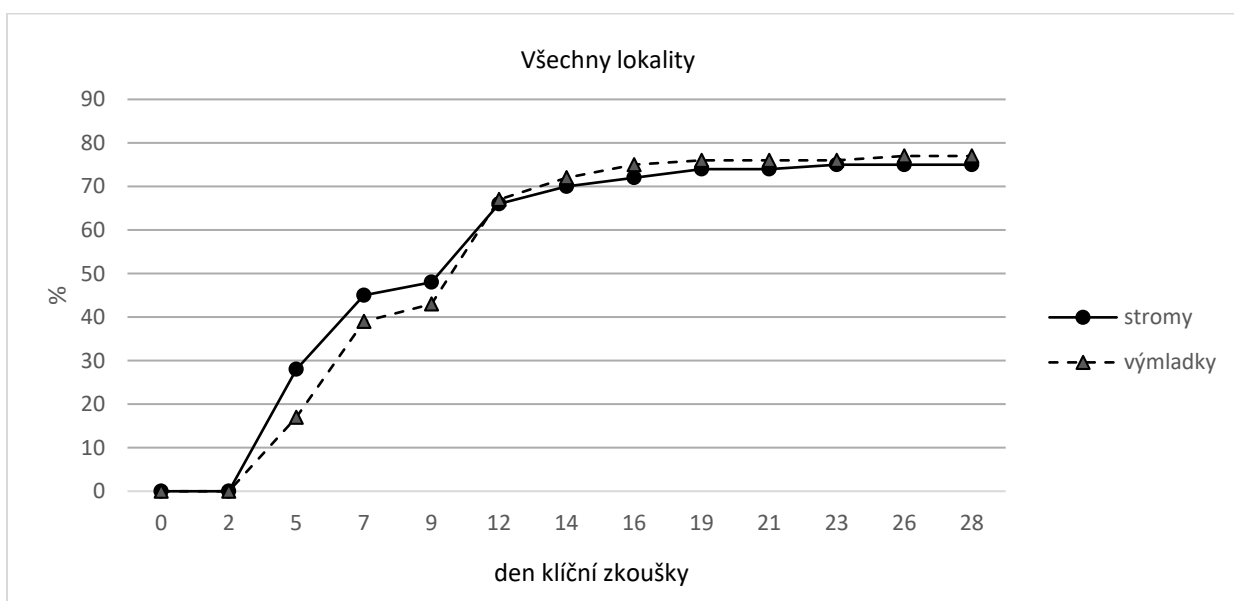
Graf 4 Vývoj klíčení na lokalitě v Hostivaři.

V Šáreckém údolí měla semena ze starých stromů větší energii mezi 2. až 7. dnem než z výmladků. Po malé pauze se ale tento trend mírně otočil a semena z výmladků tak s malým rozdílem předešla semena starých stromů-



Graf 5 Vývoj klíčení na lokalitě Šárka.

Celkově tedy můžeme říci, že obě křivky jsou dosti vyrovnané. Semena neukázala žádný větší rozdíl. Větší energii klíčení měla semena ze starých stromů, tento náskok však semena z výmladků v průběhu klíčnı zkoušky dohnala a v klíčivosti (28. den) semena ze starých stromů dokonce předstihla.



Graf 6 Vývoj klíčení celkově na všech lokalitách

6 Diskuze

Jedním z autorčiných postřehů při manipulaci a luštění osiva bylo pozorování, že semena výmladků na některých lokalitách byla vizuálně větší a celkově i zdravější. Rovněž po vyklíčení byly klíčky semen z výmladků větší a celkově tlustší. Tato pozorování se ale výrazněji nepromítla do energie klíčení ani klíčivosti.

Semennou banku zkoumal ve své bakalářské práci na Cholupickém vrchu Beneš (2020). Odebral celkem šest semenných sond. Počty semen byly podobné jako ty mé. V jedné sondě uvádí vyšší počty 7360 ks na m² ve vyšší vrstvě a 3136 ks na m² semen ve spodní vrstvě, v důsledku několika překrytí korunových vrstev. V mých výsledcích se promítla také sonda (3.) s podobným počtem semen.

Zajímavým jevem, který data přinesla, je zdánlivý přechodný pokles v tempu klíčení mezi 7. a 9. dnem experimentu. Nejsme si vědomi nějaké chyby v zařízení termoboxu, jako by byl například výpadek proudu či jiný technický problém na zařízení. Vyloučili jsme i chybu v zanesení dat a následné práci. Popisovaný jev může být dán určitou časovou nerovnoměrností rozložení termínů odečtů vyklíčených semen v kalendářním týdnu, tak aby odečty probíhaly ve shodných dnech každého týdne (pondělí, středa, pátek). Toto časové schéma, které uvádí například Kolotelo a kol. (2001), se v semenářství běžně používá a představuje určitý kompromis umožňující provádět odečty během pracovního týdne a současně naplnit potřebu rozdělení klíčící zkoušky do dostatečného počtu termínů pro odečet. Jednodenní rozdíl v délce intervalů mezi termíny odečtu v období intenzivního klíčení může být příčinou diskutované anomálie v celkové křivce průběhu klíčení. Uvedenou hypotézu podporuje i fakt, že přechodný pokles tempa nárůstu v křivce vývoje kumulativního počtu vyklíčených semen byl ve všech lokalitách zaznamenán mezi 7. a 9. dnem klíčící zkoušky, tedy v období, kdy je mezi odečty pouze 48 hodin a následuje po něm delší (víkendový) interval.

Po celou dobu mých studií jsem si všímala tohoto druhu i mimo zkoumané lokality. Ve větší míře se na lokalitách choval obdobně, ať už šlo o jiné lokality v Praze (např. stráně pod Strahovským stadionem, stráně parku Ladronka), dále Jaroměře podél řeky Labe, nebo při mé pracovní činnosti po východních Čechách. V Josefovském parku je ale možno pozorovat opačné chování starých akátů, které nejsou žádným způsobem obhospodařovány a výmladnost zde nepozoruji. Do jisté míry to může být i rozvolněným zápojem a vyšší koncentrací slunečního záření viz. obrázek 6 a 7. Pod starými akáty je možné nalézt zmlazení habru obecného, javoru klenu a jasanu ztepilého. Může to také být dřevinnou rozmanitostí daného

stanoviště. Domnívám se, že čím více se akát potlačuje, tím je jeho schopnost zmlazovat se větší.

V lesích hlavního města Prahy byly zahájeny přestavby akátových porostů, které se v minulosti vysazovaly za účelem zpevnění pražských svahů. Přestavby mají akát nahradit původními a přirozenými dřevinami, jako je např. lípa srdčitá. V roce 2015 web udává uskutečnění akátových těžeb v lokalitách Chuchle, Hostivař, Bohnice, Běchovice, Šárka a Hodkovičky. Kácení probíhalo na vysoký pařez s využitím aplikace totálního herbicidu Roundup na čerstvé řezné plochy případně i na jednotlivé výmladky, což má potlačovat kořenovou výmladnost a bránit tak dalším invazím.

Informovala jsem se u odborné veřejnosti, jak řeší invazivní chování na svých pozemcích. Odpovědi byly takřka shodné. Nejúčinnějším prostředkem k pozastavení invaze byl podle dotazovaných herbicid Roundup. Nejúčinnějším řešením dle mého názoru na těchto malých plochách v řádu jednotlivců je ořezání starých stromů a následná aplikace herbicidu do rány borky. Samotné mechanické ořezání nestačí. Podporuje se jím tvorba výhonů a dochází v podstatě k opačnému jevu. Často se setkávám s invazemi akátu v pruzích pod vedením vysokého napětí. Domnívám se, že zde nezřídka dochází pouze k mechanickému odstraňování akátu, což podporuje výmladnost a z těchto ploch se stává neprostupná krajina. Tyto plochy se musí častěji udržovat a používá se k tomu drtící a mulčovací technika.

Dalším mým zamyšlením nad problematikou spojenou s akátem je pěstování akátu v jižních zemích jako je např. Maďarsko, které pravidelně navštěvuji. V Maďarsku je akát významnou hospodářskou dřevinou, umožňující hospodaření s krátkým obmýtím (Redei a kol., 2015 a 2017), i když i zde existují otázky spojené s riziky jeho invazivnosti Bartha a kol. (2008)

Pro zajímavost zde uvádím tabulku 3, která udává ceny dříví za m³. Je nasnadě otázka, zda se akátem vzhledem k jeho výnosovosti hospodářsky nezabývat za splnění podmínek vhodného managementu.

Tabulka 3 Ceny sušeného truhlářského akátového řeziva (Zdroj: [https://www.klasikcz.eu/cenik-klasik-cz-s-r-o-/, 4.4. 2021](https://www.klasikcz.eu/cenik-klasik-cz-s-r-o-/))

Dřevina	rozměr	jakost	Kč/m ³ bez DPH	Kč/m ³ s DPH
akát	50 mm	výběr	22 000 Kč	26 620 Kč
akát	50 mm	II	20 000 Kč	24 200 Kč
akát	32 mm	výběr	20 000 Kč	24 200 Kč
akát	32 mm	II	18 000 Kč	21 780 Kč
akát	25 mm	II	14 000 Kč	16 940 Kč

Na příznivých stanovištích má akát rovný kmen jako je na obrázku 8 a může dosahovat ekonomicky zajímavých částek jako jsou uvedeny v tabulce 3, zatímco na skalních stránkách má keřovitý vzrůst viz. obrázek 9 a z hospodářského hlediska jsou nevhodné. Navíc vysoký invazivní potenciál představuje pro nasazení v běžném lesním hospodářství neúměrné riziko. Řešením by mohla být produkce akátového dříví na vhodných stanovištích v rámci pečlivě kontrolovaných speciálních lesnických kultur mimo lesní půdní fond.

7 Závěr

Klíčivost semen akátu ze zkoumaných lokalit (Divoká Šárka, Cholupický vrch, Hostivař a Bohnice) se po provedení předosevní přípravy (máčení v horké vodě) pohybovala v rozmezí 70 až 84 %. V celkovém souhrnu za všechny lokality dohromady lze klíčivost osiva akátových výmladků i starých stromů označit za srovnatelnou a relativně vysokou. Při posuzování klíčivosti je třeba brát na zřetel dormantní povahu osiva. Většina semen tedy není schopná klíčit hned, ale musí dojít k narušení jejich osemení (např. časem, přízemním požárem či jiným otřesem v ekosystému). Tato skutečnost ale umožňuje akátu vytvářet si vydatnou a velmi trvanlivou semennou banku. Uvedené vlastnosti v kombinaci se schopností pařezové a kořenové výmladnosti činí akát velmi konkurenčně zdatným a houževnatým druhem s vysokým rizikem invazivního chování. Odolnost, rychlý růst, vysoká výhřevnost a trvanlivost akátového dřeva, estetické vlastnosti dřeviny i význam pro včelaře činí akát přesto zajímavým pro využití. Řešením by mohly být speciální intenzivní lesnické kultury pod stálým dohledem na místech, kde je možnost samovolného šíření akátu vyloučena (např. izolované enklávy obklopené ornou půdou). Další možnost spočívá v uplatnění akátu v intravilánových výsadbách.

8 Seznam literatury a použitých zdrojů

Bartha D., Csiszár Á., Zsigmond V. (2008). Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) In: Botta-Dukát Z, Balogh L (eds) *The Most Invasive Plants in Hungary*. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences Vácrátót, Hungary, pp. 63–76.

Beneš P., (2020). *Možnosti přestaveb akátových porostů v pražských lesích*. Praha. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Vedoucí práce Doc. Ing. Ivan Kuneš, Ph.D.

Cierjacks A., Kowarik I., Joshi J., Hempel S., Ristow M., Lippe M. von der, Weber E. (2013). Biological flora of the British Isles: *Robinia pseudoacacia*. *Journal of Ecology*, 101 (6): 1623–1640. DOI: 10.1111/1365-2745.12162

Cseresnyés (2012) Soil seed bank of the invasive *Robinia pseudoacacia* in planted *Pinus nigra* stands, *Acta Bot. Croat.* 71 (2), 249–260.

Fowells H.A. (1965): Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). – In: *Silvics of forest trees of the United States*. Agriculture Handbook 271:642–648.

Führer, E.: *Robinienwirtschaft in Ungarn. Die Robinie im praktischen Waldbau*. Forst und Holz, (2005), 60, 11, p. 464 – 466.

Hoffman J., Chválová k., Palátová E., *Lesné semenárstvo na Slovensku (Forest seed management in Slovakia)* 2nd edition ed. Sliach (Slovak Republic): IRgamma: (2007). 195 p.

Huntley, J. C.: *Robinia pseudoacacia* L. black locust. In: Burns, R. M. et Honkala, B. H. (eds), *Silvic of North America*. Vol. 2. Hardwoods. Washington: Agric. Hand. 654, U. S. Department of Agriculture, Forest Service, (1990), p. 755–761.

Keresztesi B. (1988): *The black locust*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 196 p.

Keresztesi B. (1977). *Robinia pseudoacacia*: The basis of commercial honey production in Hungary. *Bee World*, 58 (4): 144–150.

Keresztesi B. (1983). Breeding and cultivation of black locust, *Robinia pseudoacacia*, in Hungary. *Forest Ecology and Management*, 6 (3): 217–244. DOI: 10.1016/S0378-1127(83)80004-8

Keresztesi B. (1988). *The black locust*. Budapest, Akadémiai Kiadó: 197 s.

Kerschner B., Mathews D., Nelson G., Spellenberg R., Purinton T., Block A., Moore G., Thieret John W. (2008). *Field guide to trees of North America*. New York, Sterling Publishing: 526 s.

- Kolbek J., Vítková M., Větvička V. (2004). Z historie střeoevropských akátin a jejich společenstev. Zprávy České botanické společnosti, Praha, 39: 287–298.
- Kolotelo D, Steenis EV, Peterson M, Bennett R, Trotter D, Dennis J (2001). Seed handling guidebook. British Columbia Ministry of Forests, Tree Improvement Branch, Victoria, Canada pp. 106.
- Kremer B.P. (1995). Stromy. Praha, Knížní klub; Ikar: 287 s.
- Křivánek M., (2006): *Robinia pseudacacia* L., 1753. In: Mlíkovský J. & Stýblo P. (eds.). Nepůvodní druhy fauny a flóry ČR. ČSOP, Praha: 164–166.
- Nicolescu V.-N., Hernea C., Bakti B., Keserű Z., Antal B., Rédei K. (2018). Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) as a multi-purpose tree species in Hungary and Romania: a review. Journal of Forestry Research, 29 (6): 1449–1463. DOI: 10.1007/s11676-018-0626-5
- Novák J (2005) Obnova Akátových Porostů v Národním Parku Podyjí. Restoration of Black locust Forests in Podyjí National Park. Bachelor Thesis. MENDELU, Brno.
- Nožička J. (1957): Přehled vývoje našich lesů. – SZN, Praha, 459 p.
- Podrázský V., Čermák R., Zahradník D., Kouba J. (2013). Production of Douglas Fir in the Czech Republic based on national forest inventory data. Journal of Forest Science, 59 (10): 398–404
- Peabody F, J. (1982). A 350-Year-Old American Legume in Paris. Castanea 47 (1): 99–104.
- Rédei K., Keserű Z., Rásó J. (2015). Tending operation models for black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) stands growing on sandy soils in Hungary. Silva Balcanica 16 (2): 47–52.
- Rédei K., Keserű Z., Csiha I., Rásó J., Honfy V. (2017). Plantation Silviculture of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Cultivars in Hungary – A Review. SEEFOR South-East European Forestry 8 (2): 151–156.
- Sádlo J., Chytrý, M., Vítková, M., Petřík, P., Kolbek, J., Neuhäuslová, Z. (2014),: Mezofilní a suché křoviny a akátiny. In: Chytrý, M. (ed.), Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. Praha: Academia, s. 137–156.
- Sádlo J., Vítková M., Pergl J., Pyšek P. (2017). Towards site-specific management of invasive alien trees based on the assessment of their impacts: the case of *Robinia pseudoacacia*. NeoBiota, 35: 1–34.

Smith K.E., Dickert E. (2013). "A rare ingestion of the black locust tree". *Clinical Toxicology*, 51 (6): 518–518.

Tian C., He X., Zhong Y et Chen J., (2003): Effect of inoculation with ecto- and arbuscular mycorrhizae and *Rhizobium* on the growth and nitrogen fixation by black locust, *Robinia pseudoacacia*. *New Forest*, 25: 125-131.

Trylč, L.: Sukcesní změny po odstranění akátu a zhodnocení managementu na vybraných lokalitách v Praze. Diplomová práce. Praha: PřF UK, (2007), 56 s.

Vadas E. (1914): Die Monographie der Robinie mit besonderer Rücksicht auf ihre forstwirtschaftliche Bedeutung. – Verlag von August Joerges WWE & Sohn, Selmechánya, 252 p.

Veverková, Z.: Boj s akátem. Metodický list. České Budějovice: Daphne, (2009), 8 s.

Viewegh J., (2003). Klasifikace lesních rostlinných společenstev (se zaměřením na Typologický systém ÚHÚL). V Praze: Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin. ISBN 80-213-1061-8.

Vítková M. (2011). Péče o akátové porosty. *Ochrana přírody*, 66 (6): 7–12.

Vítková M. (2014). Management akátových porostů [Management of Black Locust Stands]. *Životné prostredie*, 14: 81–87.

Vítková M., Kolbek J. (2010). Vegetation classification and synecology of Bohemian *Robinia pseudacacia* stands in a Central European context. *Phytocoenologia*, 40 (2–3): 205–241.

Vítková M., Tonika J. & Vitek O. (2004): Stanovištní charakteristika akátových porostů na území Čech. *Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha.*, 39: 139-153, 2004

Vogel W. G. (1981): A guide for revegetating coal minespoils in the eastern United States. – Gen. Tech. Rep. NE–68, Broomall, 190 p.

<https://www.bylinkyprovsechny.cz/byliny-kere-stromy/stromy/1990-akat-bily-ucinky-na-zdravi-co-leci-pouziti-uzivani-vyuziti-pestovani> 9.3.2020

<https://www.rodicka.cz/akatovy-med-a-jeho-ucinky/> 9.3.2020

<http://invaznirostliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/> 23. 3. 2020

<https://lhmp.cz/?s=ak%C3%A1t> 1.4. 2021

<https://www.klasikcz.eu/cenik-klasik-cz-s-r-o-/> 4.4. 2021

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-326> 4.4. 2021

<http://environment.ffa.vutbr.cz/cs/marie-kudlackova/alelopatie> 4.4. 2021

https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_a_in vazni_druhy 4.4. 2021

9 Seznam

Příloha 1 Schéma rozmístění oddílů v komoře, při pokusu v klíčení.	39
Příloha 2 Příprava a stratifikace vzorků pro zkoušku klíčivosti, Foto: Lucie Rejchrtová.....	39
Příloha 3 Sběr semenné banky na Cholupickém vrchu, Foto: Lucie Rejchrtová.....	40
Příloha 4 Rozšíření akátu na území České republiky podle okresů (údaje v % udávají podíl akátu na celkovou porostní plochu okresu k 31. 12. 2000 – podle údajů ÚHÚL, Brandýs nad Labem). Vítková, Tonika & Vítek: Stanovištní charakteristika akátin.....	40
Příloha 5 Kvetoucí akáty u včelích úlů na stanovišti v Pohořanech. Zdroj: https://www.medzdlouhehovrchu.cz/places.html	41
Příloha 6 Detailnější rozšíření v ČR. Zdroj: http://invaznirostliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/	41
Příloha 7 Primární areál výskytu v USA. Zdroj: http://invaznirostliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/	42
Příloha 8 Zmlazení jiných dřevin pod starými stromy akátu v Josefovském parku. GPS: 50.3357925N, 15.9147567E, Foto: Lucie Rejchrtová	42
Příloha 9 Zmlazení jiných dřevin pod starými stromy akátu v Josefovském parku. GPS: 50.3360306N, 15.9167414E, Foto: Lucie Rejchrtová	43
Příloha 10 Rovné kmeny akátu na příznivých stanovištích. Zdroj: http://invaznirostliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/	43
Příloha 11 Keřovitý vzrůst na skalních stráních. Zdroj: http://invaznirostliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/	44

10 Přílohy

BS_1_4	CS_1_4	HS_1_4	SS_1_4	1 patro	BS - Bohnice staré stromy BV - Bohnice výmladky
BV_1_4	CV_1_4	HV_1_4	SV_1_4		
SV_2_4	BV_2_4	CV_2_4	HV_2_4	2. patro	CS – Cholupický vrch staré stromy CV – Cholupický vrch výmladky
SS_2_4	BS_2_4	CS_2_4	HS_2_4		
HS_3_4	SS_3_4	BS_3_4	CS_3_4	3. patro	HS - Hostivař staré stromy HV - Hostivař výmladky
HV_3_4	SV_3_4	BV_3_4	CV_3_4		
CV_3_4	HV_4_4	SV_4_4	BV_4_4	4.patro	SS - Šárka staré stromy SV - Šárka výmladky
CS_3_4	HS_4_4	SS_4_4	BS_4_4		

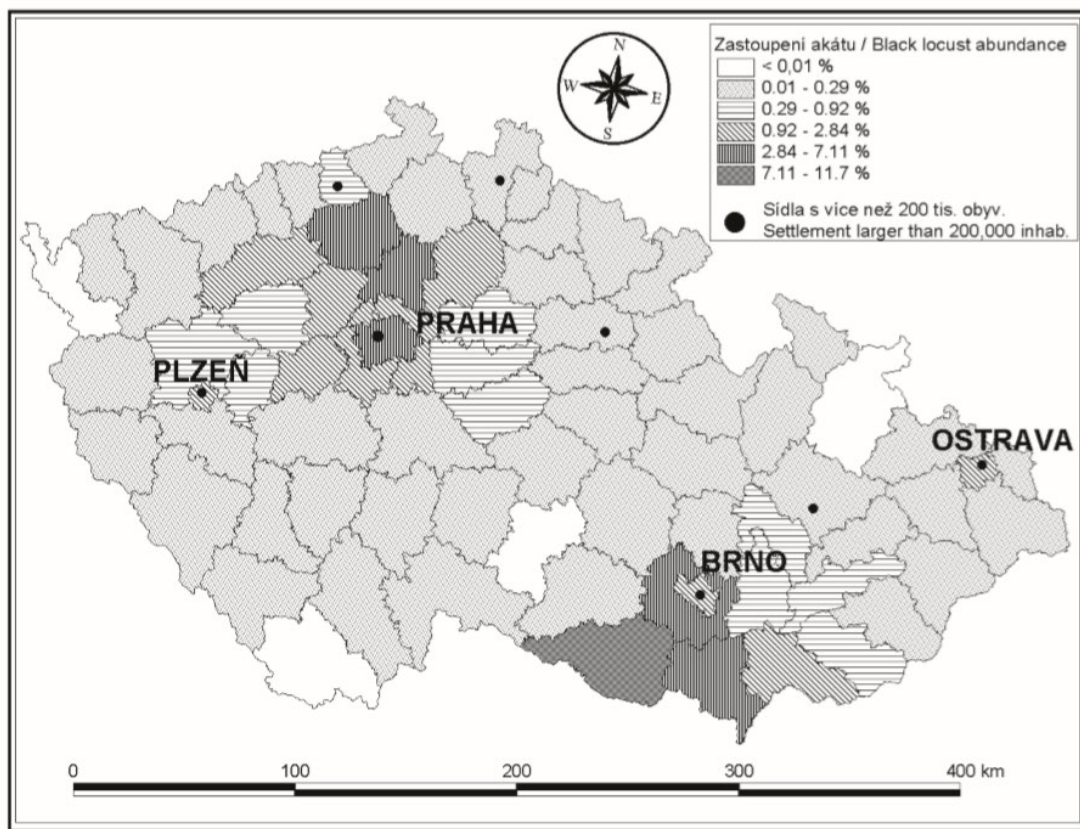
Příloha 1 Schéma rozmístění oddílů v komoře, při pokusu v klíčení.



Příloha 2 Příprava a stratifikace vzorků pro zkoušku klíčivosti, Foto: Lucie Rejchrtová



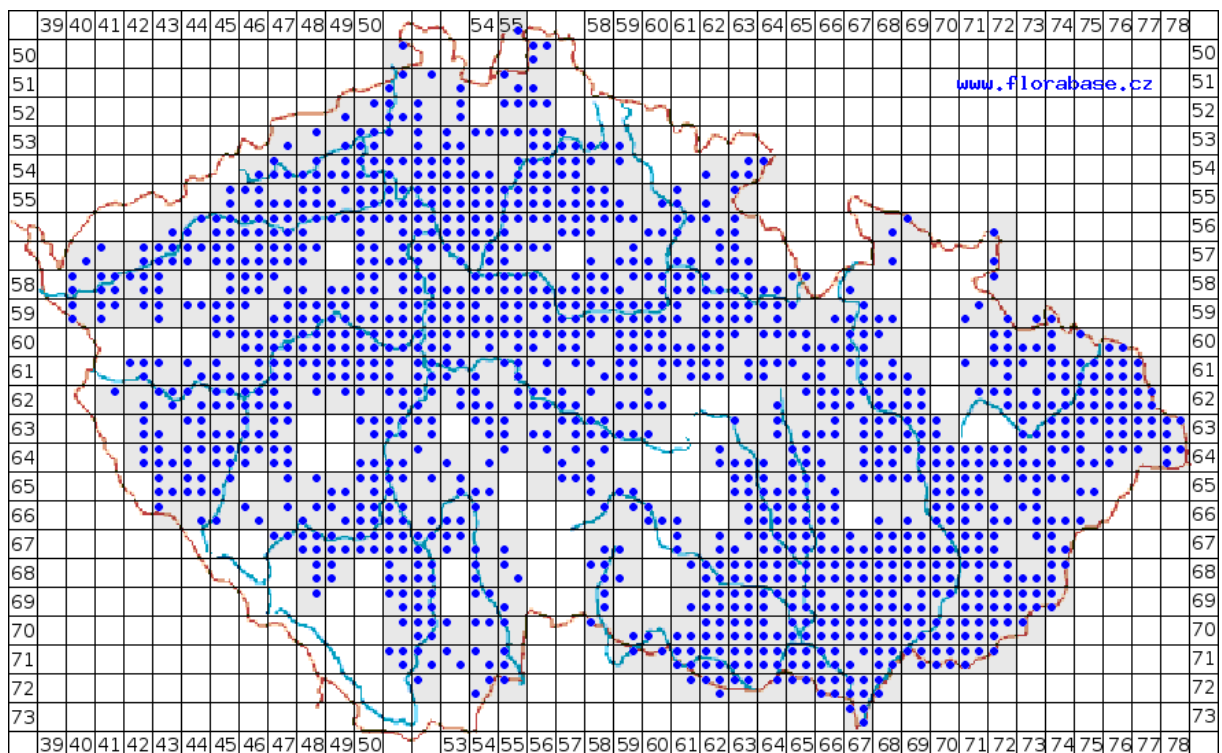
Příloha 3 Sběr semenné banky na Cholupickém vrchu, Foto: Lucie Rejchrtová



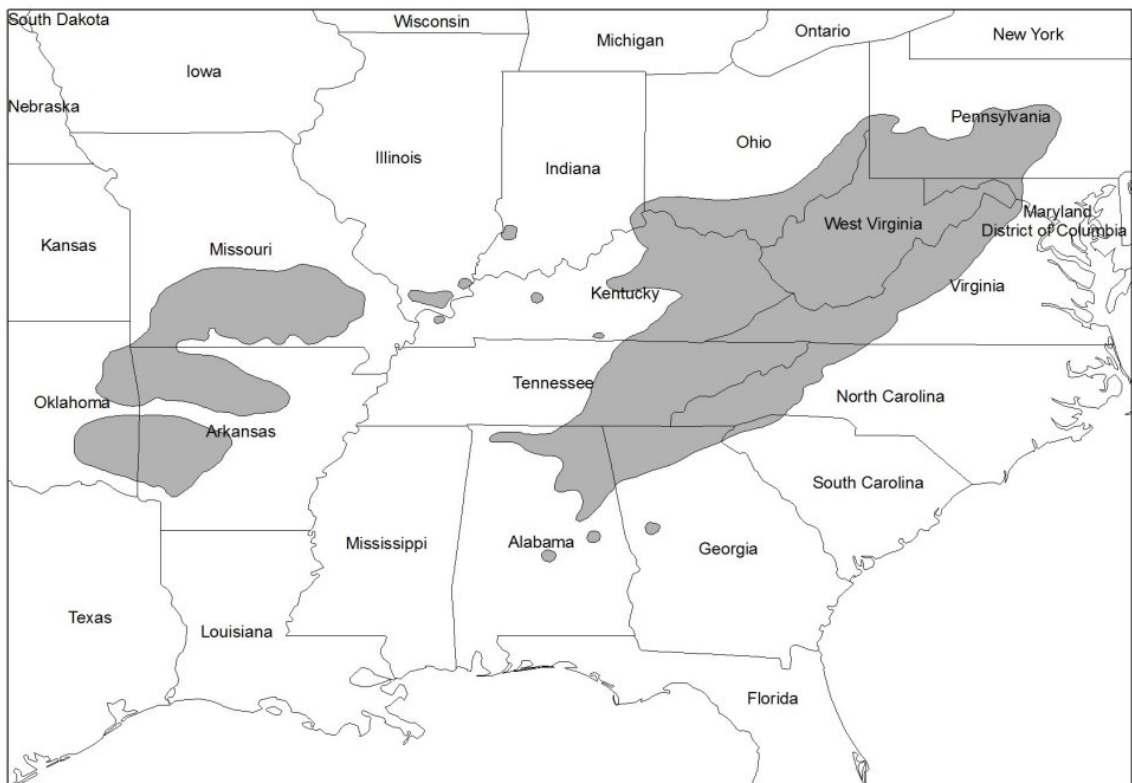
Příloha 4 Rozšíření akátu na území České republiky podle okresů (údaje v % udávají podíl akátu na celkové porostní plochu okresu k 31. 12. 2000 – podle údajů ÚHÚL, Brandýs nad Labem). Vítková, Tonika & Vitek: Stanovištní charakteristika akátin



Příloha 5 Kvetoucí akáty u včelích úlů na stanovišti v Pohořanech. Zdroj: <https://www.medzdlouhehovrchu.cz/places.html>



Příloha 6 Detailnější rozšíření v ČR. Zdroj: <http://invaznirosliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/>



Příloha 7 Primární areál výskytu v USA. Zdroj: <http://invaznirosliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/>



Příloha 8 Zmlazení jiných dřevin pod starými stromy akátu v Josefovském parku. GPS: 50.3357925N, 15.9147567E, Foto: Lucie Rejchrtová



Příloha 9 Zmlazení jiných dřevin pod starými stromy akátu v Josefovském parku. GPS: 50.3360306N, 15.9167414E, Foto: Lucie Rejchrtová



Příloha 10 Rovné kmeny akátu na příznivých stanovištích. Zdroj: <http://invaznirosliny.tbot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/>



Příloha 11 Keřovitý vzrůst na skalních stráních. Zdroj: <http://invaznirosliny.ibot.cas.cz/druhy/trnovnik-akat/>