

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Bakalářská práce

2018

Zuzana Jeřábková

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesnických technologií a staveb

**Těžba trnovníku akátu (*Robinia
pseudoacacia L.*) v podmínkách České
republiky a využití kulatiny**

Bakalářská práce

Autor: Zuzana Jeřábková

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

2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce: Zuzana Jeřábková
Studijní program: Lesnictví
Obor: Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Vedoucí práce: Ing. Martin Jankovský, PhD.
Garantující pracoviště: Katedra lesnických technologií a staveb
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Těžba trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia* L.) v podmínkách České republiky a využití kulatiny**

Název anglicky: **Logging of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in the Czech Republic and logs usage**

Cíle práce: Popsat trnovník akát, jeho výskyt v České republice, těžbu a využití kulatiny.

Metodika: Zpracování rešeršní části na základě studia odborné literatury, průzkum trhu a zhodnocení využití kulatiny. Zpracování aktuálních legislativních podkladů ČR i EU, diskuse, závěr zhodnocující význam a budoucnost akátu v ČR.

Doporučený rozsah práce: 30 stran

Klíčová slova: trnovník akát, těžba, kulatina

Doporučené zdroje informací:

1. BARRETT, Robert P., et al. Black locust: A multi-purpose tree species for temperate climates. *Advances in new crops*. Timber Press, Portland, 1990, 278-283.
2. SABO, Autumn E. *Robinia pseudoacacia* invasions and control in North America and Europe. *Restoration and Reclamation Review*, 2000, 6.3: 1-9.
3. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů [online]. c2015, [cit. 2015-02-12]. Dostupné z WWW: <<http://www.uhul.cz>>.
4. VÍTKOVÁ, Michaela; TONIKA, Jaroslav; MÜLLEROVÁ, Jana. Black locust—Successful invader of a wide range of soil conditions. *Science of the Total Environment*, 2015, 505: 315-328.
5. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví [online]. c2015, [cit. 2015-02-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.vukoz.cz>>.

Předběžný termín obhajoby: 2017/18 LS - FLD

Elektronicky schváleno: 31. 10. 2017

doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 12. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Těžba trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia L.*) v podmínkách České republiky a využití jeho kulatiny vypracovala samostatně pod vedením Ing. Martina Jankovského, PhD. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V..... dne.....

Podpis autora

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu této práce Ing. Martinu Jankovskému Ph.D. za veškerou pomoc a čas, který mi věnoval.

Tato závěrečná práce dále vznikla s podporou projektu Nazv QJ1520042, Stanovování množství zbytkové dendromasy na konkrétní pracoviště – těžební prvek v porostní skupině.

Abstrakt

Cílem této práce bylo popsání trnovníku akátu se zaměřením na jeho výskyt v České republice, na jeho těžbu a na využití jeho kulatiny. Zpracovala jsem rešeršní části na základě studia odborné literatury, prozkoumala jsem trh a zhodnotila využití kulatiny. Dále jsem zpracovala aktuální legislativní podklady České republiky a Evropské unie a zhodnotila význam a budoucnost akátu v České republice. Výsledkem této práce byl ucelený soubor informací o dané problematice, který je možné převést do praxe. Na základě studia odborné literatury a jejího zpracování jsem došla k závěru, že hospodářské využití trnovníku akátu v České republice nedosahuje velikosti potenciálu a to i přes nepůvodnost akátu. Podmínkou ovšem je řízení kvalitním a zodpovědným managementem, který zajistí, že se akát nerozšíří na území s chráněnými přirozenými společenstvy.

Klíčová slova: trnovník akát, těžba, kulatina

Abstract

The aim of this work was to describe black locust, focused mainly on its occurrence in the Czech Republic, on its production, and utilization of its logs. I wrote this thesis as a literature review of professional literature, furthermore I explored the market and evaluated the utilization of logs. I also reviewed the current legislation in the Czech Republic and the European Union involving black locust, and introduced conclusions, in which I evaluated the importance and future of black locust in the Czech Republic. The result of this work was a comprehensive review of information about the issue, which is practically applicable. On the basis of studying professional literature and its utilization, I came to the conclusion that the economic utilization of black locust in the Czech Republic could be higher despite its alien nature. However, this is conditioned by the ability of the management to ensure that the black locust will not spread to protected and natural habitats.

Key words: black locust, production, timber

Obsah

Abstrakt.....	6
Abstract.....	6
Obsah.....	7
Seznam tabulek.....	8
Seznam ilustrací.....	9
Použité zkratky a symboly.....	10
Úvod.....	11
1. Cíle práce.....	12
2. Trnovník akát.....	13
2.1 Původ.....	13
2.2 Výskyt v Evropě.....	14
2.3 Akát v České republice.....	15
3. Legislativa.....	20
3.1 Zákony týkající se akátu.....	20
3.2 Akát v Černém seznamu	21
3.3 Management akátových porostů.....	23
3.4 Likvidace akátu.....	26
4. Těžba a využití.....	31
4.1 Ochranná funkce.....	31
4.2 Akátové plantáže.....	31
4.3 Využití akátových porostů.....	39
5. Závěr.....	42
6. Seznam literatury a použitých zdrojů.....	43
7. Přílohy.....	48

Seznam tabulek

Tab. 1: Výskyt akátu ve Střední Evropě.....	15
Tab. 2: Výsledky měření výše přírůstu akátu při různých možnostech řádkování.....	34
Tab. 3: Vyhodnocení porovnávací akátové kultivary používané pro výrobu energie....	35
Tab. 4: Data o objemu a dendromase akátových porostů ve věku 30 let.....	39
Tab. 5: Cena za jeden běžný metr akátového kůlu s průměrem 10 – 15 cm, v různých úpravách, v nabídce dvou firem.....	41

Seznam ilustrací

Obr. 1: Primární areál akátu v USA.....	13
Obr. 2: Výskyt akátu v České republice.....	16
Obr. 3: Semenáčky akátu rostoucí pouze na holých půdách.....	18
Obr. 4: Rozšíření akátu na prosvětlená stanoviště díky kořenovým výmladkům.....	24
Obr. 5: Ponechání sukcesnímu vývoji – Máslovická stráž, kde původní akátina samovolně zarůstá javory a jasanem.....	25
Obr. 6: Přírodní rezervace Baba – kontrola akátových výmladků pastvou.....	27
Obr. 7: Kroužkování na úplný kroužek a následná kořenová výmladnost.....	28
Obr. 8: Vázání písčitých půd akátem.....	31
Obr. 9: Přírodně vzrostlý akát.....	36
Obr. 10: Selektovaný akát.....	36
Obr. 11: Maďarské tabulky výnosovosti u akátových porostů – strukturové faktory závislé na věku (m ³ /ha/rok).....	37-38
Obr. 12: Dětské hřiště z akátu.....	40

Použité zkratky a symboly

USA	United States of America
m	metr
m n. m.	metrů nad mořem
%	procento
ha	hektar
LHP	lesní hospodářské plány
LHO	lesní hospodářské osnovy
°	stupeň
apod.	a podobně
tj.	to je
pH	potenciál vodíku
č.	číslo
Sb.	sbírky
§	paragraf
odst.	odstavec
CHKO	chráněná krajinná oblast
cca	přibližně
tzv.	takzvaný
atd.	a tak dále
mld.	miliarda
mil.	milion
m ³	metr kubický
suš.	sušina
t	tuna
cm	centimetr
kg	kilogram

Úvod

Téma „Těžba trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia* L.) v podmínkách České republiky a využití kulatiny“ jsem si vybrala, protože mě velice zaujala jeho dvojsečnost. Na jedné straně je trnovník akát považován za dřevinu, která má obrovský hospodářský potenciál, ale na druhou stranu se jedná o druh v České republice nepůvodní a zároveň velmi agresivní, díky své schopnosti rozkládat původní společenstva. Smyslem této práce tedy bylo zpracování problematiky a nalezení eventuálního kompromisu mezi těmito dvěma stranami. K výsledkům této práce jsem dospěla na základě studia odborné literatury, která díky aktuálnosti problému, byla z velké části vydána v posledních letech a tudíž jsem mohla pracovat s nejnovějšími informacemi. Jako metodu pro sběr informací jsem zvolila formu rešerše.

1. Cíle práce

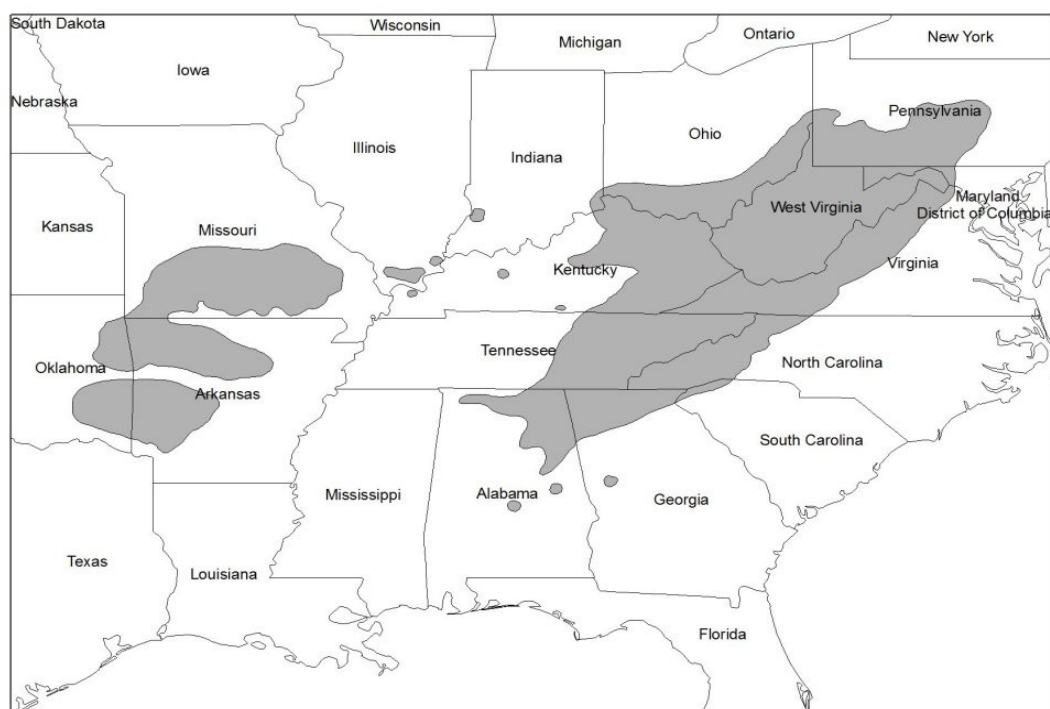
Hlavním cílem této práce je zpracování rešerše zabývající se těžbou trnovníku akátu v podmínkách České republiky. K tomu bylo zapotřebí detailně zpracovat popis trnovníku akátu, se zaměřením na jeho původ, způsob rozšíření do Evropy a jeho výskyt v České republice. Na to je potřebné navázat studiem evropské a národní legislativy týkající se akátu a následně jsem zpracovala vyplývající možnosti managementu jeho porostů v podmínkách České republiky. Dalším cílem je prozkoumání trhu a zhodnocení využití akátové kulatiny, zhodnocení současného významu a budoucnost akátu v České republice.

Očekávaným přínosem této práce je detailní zpracování informací k dané problematice, které se mohou aplikovat do praxe.

2. Trnovník akát

2.1 Původ

Robinia pseudoacacia je rychle rostoucí listnatá dřevina, jejíž primární areál se nachází v jihovýchodní USA, kde tvoří dvě hlavní oddělené oblasti a několik izolovaných ostrůvků poblíž těchto oblastí. První z oddělených oblastí začíná v části Apalačského pohoří v Pensylvánii a táhne se jihozápadně až do severovýchodní Alabamy. V této oblasti se akát vyskytuje jako příměs smíšených lesů nejčastěji do nadmořské výšky 1400m. Druhá oblast se nachází na území tří států a to Oklahoma, Missouri a Arkansasu (invazivnirostliny.cz, 2014) (Obr. 1).



Obr. 1: Primární areál akátu v USA

Zdroj: (invazivnirostliny.cz, 2014).

Po kolonizaci Severní Ameriky se akát z jihovýchodní USA rozšířil hlavně na odlesněné pozemky a plochy, které byly devastované požáry, kde vytvořil druhotně

souvislé porosty. (Chytrý, 2013)

V Evropě se akát objevil počátkem 17. století díky na sobě nezávislých introdukcí ze Severní i Jižní Ameriky. Původně byl dovezen do Evropy pro okrasné účely, ale kvůli svým dalším vlastnostem jej během 18. století začali silně propagovat lesníci, díky čemuž se postupně rozšířily akátové monokultury do celého světa a tak jej mnozí zařazují mezi dvacet nejinvazivnějších rostlinných druhů Evropy (Sheppard et al., 2006). Mezi tyto vlastnosti, které zapříčinily jeho popularitu patří: dlouhotrvající kvalita dřeva a jeho vysoká výhřevnost, rychlý růst, snadné rozmnožování, odolnost vůči znečištěnému ovzduší i zasolené půdě, schopnost zpevňovat volnou půdu, či dobře snášet požáry, seřezávání, nebo škody způsobené okusem i vytloukáním spárkatou zvěří. Zajímavostí je, že v přirozeném areálu se akát jako užitková dřevina nedoporučuje, jelikož, na rozdíl od oblastí, kam introdukoval, jej považují za strom náchylnější k poškození dřevokazným hmyzem a jádrovou hnilobou (Chytrý, 2013).

2.2 Výskyt v Evropě

Jak již bylo řečeno, akát se velmi rychle rozšířil po celé Evropě. V Maďarsku dokonce na počátku 19. století vznikla takzvaná akátová mánie, která měla příčiny ve zvyšující se poptávce po dřevní produkci (počátky industrializace), ve zvýšené potřebě kontroly těžební eroze, ve snaze stabilizovat písčité půdy a ve snaze zklidnit extrémní klima. V dalších zemích Střední Evropy například v Polsku a Rakousku byl trnovník akát též jako v Maďarsku vysazován velmi často, kvůli stabilizaci písčitých půd a nížinných planin. V jiných zemích, jako je například Česká republika a Švýcarsko, byl zase vysazován pro ochranu prudkých erodovaných svahů podél řek, kterým hrozil sesuv půdy (Vítková et al., 2017).

Rozdělení výskytu trnovníku akátu je závislé na čtyřech podmínkách, jimiž jsou: vlastnosti půdy (konkrétně množství kyslíku v půdě), klima, konkurence a trvalé těžké narušování mezi něž patří sekání trávníků, luk apod. Ve Střední Evropě proto akát úspěšně introdukoval do oblastí s kontinentálním a oceánským klimatem. Zde se nachází v nadmořské výšce do 700 m n. m., ovšem v jižnějších oblastech (například v Alpách) se akát objevuje i přes 1000 m n. m. Limitujícím faktorem pro akát jsou jarní a podzimní mrazy, které mohou zničit listy, způsobit křivý růst kmene a nebo úplně

limitovat druhovou životnost. (Vítková et al., 2017)

Výskyt trnovníku akátu v jednotlivých zemích Střední Evropy není nikterak pravidelný, jak si můžeme například ukázat na případu porovnání procentuálního zastoupení akátu v Maďarsku a Švýcarsku. V Maďarsku má akát zastoupení 24% a je považován za jednu z hlavních hospodářských dřevin. Plochy s největším zastoupením akátu se nacházejí v jižní a jihozápadní Transdanubii, dále na pláni mezi řekami Dunaj a Tisza a pak v severovýchodním Maďarsku. Naproti tomu ve Švýcarsku akát tvoří velmi malou část lesů. Jeho zastoupení je pouhých 0,2%, z čehož polovina se vyskytuje na jižních svazích Alp.

Tab. 1: Výskyt akátu ve Střední Evropě

země	akátem zalesněná plocha (ha)	zastoupení akátu (%)
Německo	34 000	0,3
Maďarsko	446 832	24
Polsko	273 000	3,4
Slovensko	33 448	1,7
Slovinsko	55 189	4,7
Švýcarsko	2 480	0,2

Zdroj: vlastní řešení podle (Vítková et al., 2017)

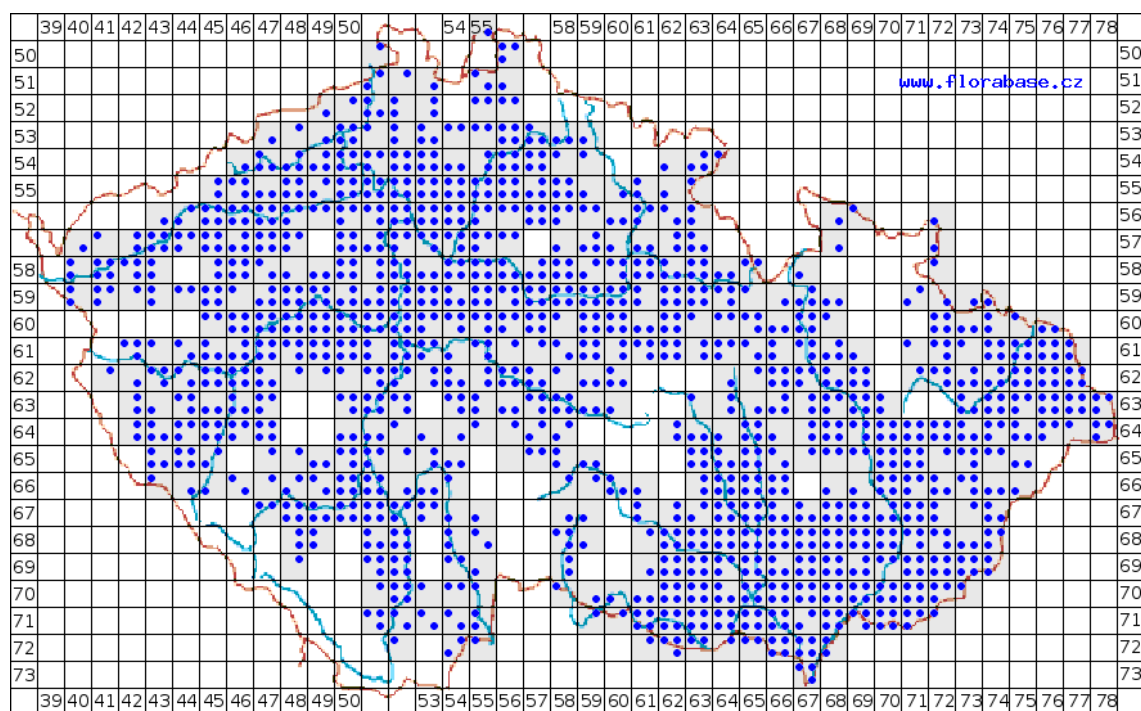
2.3 Akát v České republice

První záznam výskytu trnovníku akátu v České republice pochází z roku 1710, přičemž k prvnímu zalesnění došlo až v roce 1760 (Vítková et al., 2017). Toto zalesnění mělo příčiny v začátku používání akátu jakožto lesnické dřeviny. Byl vysazován za účelem zpevnění půd hlavně: na odlesněných svazích, v okolí silnic, železničních tratí, výsypek a skládek. Dále byl pěstován i ve včelařských oblastech, díky své nektodárnosti a ve vinařských oblastech za účelem zpracování jeho mladých a trvanlivých kmínků používajících se na stavbu vinic (k těmto účelům se využívá dodnes) (Chytrý, 2013).

Z LHP případně LHO platných k 31.12.2016 můžeme vyčíst, že trnovník akát nyní pokrývá 13 993,18 ha zalesněné plochy, čemuž odpovídá 0,54 % zastoupení akátu v našich lesích. (ÚHÚL, 2018) Toto procento má minimální tendenci se navyšovat, jelikož na našem území dnes nejsou uměle sázeny nové akátové plantáže (Vítková et al.,

2017). Díky tomuhle faktu nikoho nepřekvapí, že se současnými akátovými porosty nacházejí se na jižní Moravě, ve středních Čechách a na Litoměřicku (Chytrý, 2013), má trnovník akát relativně vysoký střední věk 65 let (ÚHÚL, 2018). Nutno dodat, že akát je krátkověká dřevina, která se málokdy dožívá více jak 100 let.

Napříč Českou republikou je trnovník akát roztroušený převážně v nízkých nadmořských výškách (210 – 350 m n. m.), hlavně na jižně orientovaných svazích se sklonem mezi 30 – 40° (Vítková et al., 2017). Vzhledem k tomu, že Česká republika je pro něj sekundárním areálem, invaduje akát také do přirozených a polopřirozených vegetací na světlých stanovištích jako jsou například suché trávníky, světlé zakrslé doubravy a reliktní bory. Všude, kam pronikne, vytváří odlišné porosty od přirozených (Chytrý, 2013).



Obr. 2: Výskyt akátu v České republice

Zdroj: (invazivnirosliny.cz, 2014).

V době invaze a šíření je akát světlomilný pionýrský druh, který je schopný se rychle rozptýlit a kolonizovat širokou škálu míst. Dominuje brzkým etapám lesní obnovy a rychle kolonizuje otevřená místa v příměstských pustinách, těžební areály,

lesní mezery, místa zničená požárem či opuštěná pole a pastvy. Jakožto rychle rostoucí dřevina je v České republice velkou konkurencí pro původní stromy (dub). Avšak existují i takové druhy, při jejichž přítomnosti se akát stává velmi slabým konkurentem. Mezi tyto druhy patří: bříza bělokorá, topol osika, borovice lesní, javor jasanolistý a nebo pajasan žláznatý. Jejich lepší konkurenceschopnost spočívá ve strategii rychlého růstu (rychlejšího, než u akátu) a z toho plynoucího zastínění mladých sazenic akátu, které ke svému růstu potřebují světlo. Ovšem při nepříznivých světelných podmínkách tvoří tyto mladé sazenice vytrvalou pupenovou zásobu zahrnující pupeny na kořenech, stoncích a větvích, které jsou schopné rychle vyrůst při narušení klenby způsobující zástin. (Vítková et al., 2017).

Rozšíření akátu může nastat buď pomocí semen a nebo pomocí výmladků. V případech šíření akátu pomocí semen mohou nastat dva případy rozšíření a to rozšíření na krátkou a na dlouhou vzdálenost. V prvním případě je vzdálenost rozšíření semen od mateřského stromu závislá na gravitaci a na povětrnostních podmínkách. Zřídka dochází i k šíření semen na dlouhé vzdálenosti, přesto pár případů existuje. Staly se například pomocí řek (které semeno mohou odplavit i na vzdálenosti přes několik set metrů), větru, zvířat a motorovým vozidlům. Navíc akát produkuje semena s tvrdým oseměním nepropustným pro vodu a to buď každoročně nebo ve dvouletých intervalech, přičemž největší plodnost přichází mezi 15 – 40 lety věku. A přestože se vysemeňuje velmi často a mohutně, tvrdé oseměnění způsobuje vzácnost akátových semenáčků (Chytrý, 2013)

Klíčivost semen se pohybuje od 3,5% do 16,3% a jejich mortalita je vysoká v uzavřených bylinných a lesních vegetacích. Relativně nízká schopnost rozptýlení semen, nízké procento klíčivosti a slabá dlouhotrvající schopnost konkurovat klimaxovým, stromovým druhům jako je lípa, javor a jilm (které formují uzavřenou lesní klenbu), jsou důvody, proč se tímto způsobem nezakládají nové akátové populace (Vítková et al., 2017).



Obr. 3: *Semenáčky akátu rostoucí pouze na holých půdách*

Zdroj: (invazivnirostliny.cz, 2014).

Druhý způsob šíření akátu probíhá pomocí kořenových a kmenových výmladků. S jistotou můžeme tvrdit, že výmladky rostou mnohem rychleji než semenáče, plodí dříve a ve stejném věku jsou i vyšší. Intenzitu tvorby výmladků ovlivňuje poranění nadzemních nebo podzemních částí stromu, avšak přirozené kořenové výmladky se začínají objevovat ve 4 – 5 letech věku stromu a vyrůstají z adventivních pupenů na dlouhých podpovrchových provazcovitých kořenech. Díky této klonální strategii si akát vytváří banku kořenových výmladků připravených ve vhodných podmínkách k rychlému růstu. Nutno ovšem dodat, že schopnost tvořit výmladky s narůstajícím věkem klesá (Chytrý, 2013).

Akát vytváří specifické porosty vysoce odlišné od původních rostlinných komunit. Tento silný zásah do přírodní vegetace pravděpodobně způsobuje zvýšená výživová dosažitelnost spojována s dusíkovou fixační schopností pomocí bakterií rodu *Rhizobium*, tj. hlízkovitých bakterií, které se nacházejí na hlízkách všech rostlin patřící do čeledi bobovitých. Kvůli pomalému rozkladu tenké listové vrstvy, díky vysokému

obsahu ligninu, je dusíková fixace hlavním zdrojem dusíku v akátových porostech, přičemž nejvyšší aktivita probíhá mezi červnem a zářím (Vítková et al., 2017). Dusíková fixace, která je mimochodem u akátu v sekundárním areálu vyšší než v primárním, je ovlivněna dvěma zásadními faktory a to půdní kyselostí a dostupností fosforu. Vysoká míra půdní nitrifikace může způsobit snížení hodnoty pH odpadů a ornice a zároveň potenciálně zvýšit vylouhování vápníkových, hořčíkových, draslíkových a fosforečnanových iontů z půdy. Co se kyselosti půdy týče, akát je velmi přizpůsobivý, objevuje se na půdách od extrémně kyselých po středně až silně alkalické. Obecně preferuje spíše zkyplené a suché půdy a naopak se vyhýbá vyčerpaným, zhutněným a promáčeným půdám. Důvodem pravděpodobně je právě tlumení jeho dusíkové fixace, která akát činí ještě konkurenceschopnější vůči ostatním přirozeným dřevinám. Konkrétně v České republice se akátu velmi dobře daří na čedičových půdách a navátých písčinách, kde rychle roste a produkuje vysoce kvalitní porosty. Velmi často se také objevuje na typech mělkých mladých půd, jako jsou kambisoly, leptosoly, arenosoly a fluvisoly (Vítková et al., 2015).

3. Legislativa

3.1 Zákony týkající se akátu

Jako invazivní druh v České republice trnovník akát podléhá přísnější kontrole. To znamená, že jeho management řídí několik zákonů, ovšem pouze na úrovni národní. Ačkoliv byla nedávno vydána směrnice Evropského parlamentu a rady č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání, vysazování a šíření invazivních nepůvodních druhů, které je součástí legislativy České republiky, není rozšíření trnovníku akátu řízeno tímto nařízením, protože se akát nenachází na tzv. unijním seznamu. Ovšem v Černém seznamu České republiky se nachází a proto na něj platí následující zákony (invazivnirosliny.cz, 2014).

Jako první a klíčový zákon je zákon č. 114/1992 Sb. V něm se nachází §5 odst.4, který říká, že „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.“ Přičemž zákon definuje nepůvodní druh jako druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu. Dále zákon zakazuje povolování či uskutečňování záměrného rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin do území národních parků (§16 odst. 1f), území CHKO (§26 odst. 1d), území národních přírodních rezervací (§29 odst. 1e) a území přírodních rezervací (§34 odst. 1d). Další zmínka o nepůvodních druzích se nachází v §18a odst.1a), který dovoluje zásahy proti šíření nepůvodních druhů z důvodu ochrany přírodních zón národních parků. Nakonec §77 odst. 1e) určuje působnost obecních úřadů obcí s rozšířenou působností, které mohou vydávat povolení k rozšiřování nepůvodních druhů do krajiny v souladu s již zmíněným §5 odst. 4 (zákon č. 114/1992).

Druhým zákonem, který se týká výskytu invazních druhů, je zákon č. 326/2004 Sb., jehož předmětem úpravy podle §1 odst. 1b) je i ochrana proti zavlékání škodlivých organismů rostlin nebo rostlinných produktů do České republiky a proti jejich rozšiřování; případně §72 odst. 1b) dovoluje Ústavu proti těmto organismům provést opatření proti jejich zavlékání a rozšiřování. Dále §10 odst. 1b) nařizuje monitoring a průzkum těchto organismů a to i včetně těch invazivních a §71 odst. 1e) udává

Ministerstvu povinnost koordinace monitoringu a ochrany s Ministerstvem životního prostředí proti šíření invazivních škodlivých organismů a jejich sledování (zákon č. 326/2004).

V zákoně č. 289/1995 Sb. o lesích se objevuje pouze částečná zmínka týkajících se nepůvodních druhů. Tato zmínka se nachází v §32 odst.1 a udává vlastníkům lesa povinnost zjišťovat a evidovat výskyt a rozsah škodlivých činitelů (mezi něž akát bezpochyby patří) a preventivně se bránit před jejich vývojem, šířením a přemnožením (zákon č. 289/1995).

Existují i další zákony okrajově se týkající tématiky nepůvodních druhů jako například zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, nebo zákon č.78/2004 Sb. o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty, ovšem pro trnovník akát je detailnější rozebrání těchto zákonů zbytečné (Sádlo et al., 2016).

3.2 Akát v Černém seznamu

Jak již bylo řečeno výše, trnovník akát je zařazen do národního Černého seznamu invazivních druhů České republiky. Tento seznam vznikl na základě zadání Ministerstva životního prostředí České republiky v roce 2013, přičemž toto zadání má základ ve Státní politice životního prostředí pro roky 2012 – 2020, která se zabývá problematikou výskytu nepůvodních druhů. Důvody, proč takovéto seznamy začaly vůbec vznikat, byly výrazné dopady invazivních druhů na přírodu (biodiverzitu a ekologické procesy) a na ekonomické aktivity. V rámci ekonomických aktivit bylo na základě existujících dat odhadnuto, že pro země Evropské unie nepůvodní druhy znamenají náklady cca 12 mld. euro ročně (Kettunen et al., 2009). Konkrétně pro Českou republiku nejsou vyčíslené celkové náklady, ale pokud se zaměříme pouze na vybrané druhy ve vybraných oblastech, zjistíme, že náklady vynaložené na likvidaci invazivních a nepůvodních dřevin mimo chráněná území z fondů programu péče o krajinu v letech 1997 – 2002, se vyšplhaly na 6,6 mil. korun. Proto je důležité zabývat se problematikou invazivních druhů ve vztahu k jejich vlivu na okolí, protože včasná a správná prevence a reakce může zmírnit ekologické dopady a zároveň snížit náklady vynaložené na ekonomickou aktivitu (Pergl et al., 2013).

Do Černého seznamu jsou zařazovány druhy jasně problematické z hlediska schopnosti negativního ovlivňování biodiverzity a tudíž by tyto druhy neměly být úmyslně introdukovány a v případě, že nedochází k jejich likvidaci, by pak měly být monitorovány (Pergl et al., 2013). Kritéria podle kterých se určuje zapsání do tohoto seznamu jsou následující: charakter výskytu druhu v krajině (zda se druh rozšířil s pomocí umělého vysazování nebo spontánně), vliv na přírodu, vliv na lidskou společnost (zdraví, ekonomiku) a možnosti managementu. Z toho vyplývá, že do tohoto seznamu jsou zapsány takové druhy, jejichž likvidace a management je prioritní a na vhodné metody likvidace by se měl důsledněji zaměřit výzkum (Sádlo et al., 2016).

V Černém seznamu se nachází čtyři skupiny (BL1 – BL4), které se rozlišují ve čtyřech ukazatelích: a) skupinová kritéria, b) stav populace, dynamika a distribuce cílových druhů, c) doporučený místní management a d) manipulace a omezení uvolňování do oběhu. Konkrétně je trnovník akát v Černém seznamu zařazován do skupiny BL2, do které spadají druhy s následujícími ukazateli. V rámci skupinových kritérií se jedná o druhy, které mají mírný až masivní dopad na životní prostředí a jsou vysoce závislé na lidské činnosti, která podporuje jejich šíření. Ukazatel stav populace, dynamika a distribuce cílových druhů popisuje, že se jedná o druhy, které se často vyskytují jako zbytky výsadby v zahradách a plantážích a obvykle jsou to druhy, které mají širokou distribuci a které se objevují v městských a polopřírodních stanovištích. Další popis skupiny se týká doporučeného místního managementu, kterým je v této skupině stratifikovaný přístup. Jedná se o snahu podporovat alternativní domácí druhy namísto druhů ekonomicky významných. Zároveň ale by mělo být umožněno udržování těchto ekonomicky významných druhů v oblastech s nízkou hospodářskou hodnotou, kde je nezbytná další hospodářská činnost. Podmínkou ovšem je, že v době ukončení hospodářské činnosti je zajištěna prevence úniku a odstranění populace, která je v případě likvidace zbytků opuštěných plantáží nezbytně nutná. Další ukazatel zařazení do skupiny je manipulace a omezení uvolnění do oběhu, přičemž sem patří druhy bez uvolňování, s legislativními předpisy o obchodu a údržbě a druhy s předpisy pro výsadbu v příměstské a venkovské krajině. V této skupině se nachází i některé druhy (mezi něž akát patří), které jsou významnými hospodářskými druhy a proto mohou být vysazeny všude mimo oblasti s vysokou přírodní hodnotou (Pergl et al., 2016).

Propojíme-li všechny předešlé definice, dostaneme popis chování trnovníku akátu v České republice. Tento popis charakterizuje akát jako druh závislý na lidské činnosti, která podporuje jeho šíření (většinou v kombinaci s uvolňováním do oběhu a spontánním šířením). Zpravidla má mírný až masivní vliv na životní prostředí, avšak minimální socioekonomický dopad. Často se vyskytuje jako zbytek výsadby v zahradách nebo plantážích. V nezbytných případech je povoleno jej udržovat v zajetí po skončení hospodářské činnosti na místech s nízkou konzervační hodnotou. Pokud to je možné, spontánní populace mimo městské oblasti nebo oblasti zajetí by měly být sníženy změnou místního řízení a nebo místními eradikačními kampaněmi. U akátu je potřeba věnovat zvláštní pozornost v oblastech s vysokou ochranou (Pergl et al., 2016).

3.3 Management akátových porostů

Stratifikovaný přístup, který je u trnovníku akátu doporučen a ve kterém se shoduje více zdrojů, navrhuje zásahy jen v některých místech s přihlédnutím k efektivitě vynaložených prostředků. Důvodem této opatrnosti jsou proti sobě jdoucí fakta. Na jednu stranu likvidace akátových porostů a následná rekonstrukce autochtonních společenstev na asanovaných plochách je velmi obtížná až nemožná, ale na druhou stranu mohou akátové porosty fungovat jako refugia některých vzácnějších rostlinných a živočišných druhů, které zde úspěšně přežívají a zvyšují své populace. Dále akátové porosty přispívají ke zvýšení krajinné diverzity v zemědělsky intenzivně využívaných oblastech, nebo plní funkci biocenter či biokoridorů. Zapojení akátu do přirozených lesních společenstev rapidně snižuje jeho silná světlomilnost a vysoká úmrtnost semenáčků, které mají šanci se uplatnit pouze na mechanicky narušené holé půdě nebo na požářištích. I v případě šíření vegetativním způsobem zasahuje akát pouze do lesních okrajů, kde jsou vyhovující světelné podmínky (Obr. 4). V místech, kde tvoří souvislé porosty nahrazující tím autochtonní lesní celky, byl v minulosti vysázen a samovolně se zde udržuje. Proto jediné oblasti, kde se akát dokáže agresivně šířit pomocí kořenových a kmenových výmladků a tím i měnit druhovou skladbu bylinného patra citlivého vůči jeho nitrifikačnímu efektu, jsou stepní lokality, písčiny a prosvětlené nezapojené svahové lesní porosty (Vítková, 2011).



Obr. 4: Rozšíření akátu na prosvětlená stanoviště díky kořenovým výmladkům

Zdroj: (invazivnirostliny.cz, 2014).

V důsledku těchto informací jsou proto navrženy tři možnosti managementu akátových porostů. Jako první možnost je ponechat akát sukcesnímu vývoji. Vychází ze studií akátu v primárním areálu, kde po 20-30 letech podíl akátu v porostu klesá na méně než čtyři procenta ve prospěch stínomilných lesních druhů, ovšem tato informace není podložena žádnými výzkumy v sekundárním areálu a naopak panuje názor, že tento vývoj akátu u nás nefunguje. Spíše než snížení zastoupení akátu vlivem stínomilných druhů jsou u nás patrné vlivy povětrnostní, které způsobují polámání a vývraty silně proschlých akátu ve svazích, které jsou následně nahrazovány přirozenými druhy. Předpokladem pro tuto úspěšnou sukcesi je však nezasahovat v rozpadajícím se porostu, protože jakýkoliv zásah by mohl způsobit nežádoucí zmlazení. Tato možnost managementu se doporučuje u porostů, kde akát nepředstavuje nebezpečí pro okolní přirozená společenstva, lidi ani stavby a kde se v okolí objevují konkurenčně silné přirozené druhy. Bohužel ale ani tato možnost není potvrzena žádnou studií.



Obr. 5: Ponechání sukcesnímu vývoji – Máslovická stráň, kde původní akátina samovolně zarůstá javory a jasanem

Zdroj: (Vítková, 2011)

Dalším typem managementu je ponechání akátového porostu bez zásahu, ale nutnost potlačení jeho invazivního šíření do okolních společenstev. Tento typ je vhodné zvolit v intenzivně zemědělsky obhospodařovaných oblastech, kde akátové porosty mají za úkol tvořit biocentrum nebo biokoridor. Pokud jsou porosty obklopeny polem, nehrozí klonální šíření akátu do okolí, ovšem v případě kontaktu akátových porostů s loukou, pastvinou nebo úhorem je nezbytné pravidelné odstraňování výmladků. Posledním druhem managementu je odstranění akátového porostu. To se provádí v ochránářsky cenných porostech, jako jsou například: stepní lokality, písčiny, zakrslé doubravy, nebo reliktní bory. Výjimkou ovšem je, pokud v této oblasti slouží akátový porost jako refugium. V případě odstraňování akátu je potřeba nejen odstranění akátového porostu, ale i zajištění porostů v okolí, které by se mohly stát lokálním centrem pro jeho šíření.

Dalším krokem je monitoring asanované plochy, kvůli opětovnému zarůstání, které se opakuje minimálně ještě tři následující sezóny. V důsledku složitosti těchto zásahů, je

třeba si pečlivě dopředu uvědomit, zda je k dispozici dostatečné množství finančních prostředků (Vítková, 2011).

3.4 Likvidace akátu

K likvidaci akátu existuje řada metod, které lze rozdělit na biologické, fyzikální, mechanické, chemické a kombinované. Dodnes není ale určeno, které typy metod jsou vhodné pro jednotlivé biotopy.

V rámci biologických metod se obvykle využívá herbivorní hmyz, patogenní organismy nebo houby. Bohužel v České republice, není zatím tato metoda realizovaná a to i z důvodu vysoké odolnosti akátu. V Itálii má jistou účinnost severoamerická klíněnka *Phyllonorycter robiniella*, ale i silné napadení v České republice nemá vliv na životaschopnost akátu. Jiného vážnějšího škůdce, či přirozené nepřátele, akát v Evropě nemá (Vítková, 2011). Za nejúčinnější z biologických metod na stepních lokalitách je považována pastva ovcí a koz, které omezuje výmladnost akátu (Obr. 6). Kozy totiž akát aktivně vyhledávají a ožerou jak listy, tak mladé výhony a kůru, proto pastva slouží jako ideální prostředek pro následnou dlouhodobou péči (tři až pět let) po mechanickém odstranění akátu, ale je třeba si uvědomit, že nedojde k trvalému odstranění akátu, který má tendenci se neustále regenerovat. Pravidelné přepásání jednou až dvakrát za rok rovněž blokuje i expanzi vysokých trav a urychluje tak návrat původních společenstev (AOPK ČR, 2016).



Obr. 6: Přírodní rezervace Baba – kontrola akátových výmladků pastvou

Zdroj: (Vítková, 2011)

Ve fyzikálních metodách se jedná o vypalování akátových porostů, které ale podporuje enormní zmlazení akátu (vegetativně i generativně) a proto je tato metoda naprosto nevhodná (Vítková, 2011).

Mechanické metody jsou nejčastěji používané pro přeměnu plošně rozsáhlejších akátin, ovšem jejich použití se doporučuje v kombinaci s jiným typem metody, protože mají podobný účinek jako metody fyzikální. Navzdory tomu mezi tyto metody patří tři postupy. Prvním postupem je kácení na vysoký pařez, při kterém se smýtí jedinci řezem provedeným cca jeden metr nad zemí a teprve po dvou až třech letech se provede řez u země. V tomto případě by mohlo mít kompletní oloupání kůry pahýlu určitý vliv na snížení množství výmladků, ale potvrzené to není. Druhým je kácení na nízký pařez, kdy se smýtí jedinci řezem provedeným u země, který se provede v létě. Díky tomu sice akát vytvoří výmladky, ale ty nestačí do zimy zdřevnatět a zmrznou (Vítková, 2011). Posledním postupem je částečné kroužkování spojené s aplikací herbicidu. Kroužkování, které by se nemělo aplikovat v blízkosti sídel a dopravní infrastruktury, kde by postupné odumírání stromů mohlo způsobit škody na zdraví i majetku, musí být

rozloženo do tří let. V prvním roce se nesmí kroužkovat na úplný kroužek z důvodu intenzivního zmlazení akátu (Obr. 7). Proto se kroužek uzavírá až druhým rokem a ve třetím již můžeme dřevinu pokácet, aniž by hrozila vysoká výmladnost. Následná aplikace herbicidu po kroužkování, která je považována za nejefektivnější metodu omezení výmladnosti, se musí použít okamžitě na vzniklé řezné plochy kvůli maximálnímu vstřebání účinné látky. Nejvhodnější dobou pro aplikaci je konec vegetační sezóny (srpen až říjen), kdy je herbicid transportován do kořenů, čímž se omezí tvorba výmladků. V případě aplikace herbicidu pomocí rozprašování lze tento postup doporučit pouze u jedinců s maximální výškou čtyř metrů a s pokrytím listové plochy cca 60 – 70%. Z hlediska managementu je důležité zaměřit se na eliminaci kořenových výmladků, které se oproti pařezovým hůře likvidují a ohrožují přílehlé biotopy (AOPK ČR, 2016).



Obr. 7: Kroužkování na úplný kroužek a následná kořenová výmladnost

Zdroj: (invazivnirostliny.cz, 2014).

Mezi další mechanické metody patří technika, kdy je na jedné straně kmene ponechán neporušený pruh kůry. Akát je sice poté schopný transportovat živiny i několik let, ale postupně pomalu odumírá, aniž by začal obrážet. Nejvhodnější dobou zásahu je v tomto případě jaro nebo začátek léta, což je období intenzivního růstu. Tento způsob je vhodný do nepřístupného terénu a do míst, kde nehrozí, že by odumírající stromy představovat nebezpečí pro lidi či stavby (Vítková, 2011).

V červnu či červenci se pro malé plochy o několika stromech z důvodu finanční a časové náročnosti dá použít tzv. igelitování. Jedná se o pokácení stromu na cca jeden metr vysoký pařez, který se poté v horní polovině zabalí do tmavého igelitového pytle s ponecháním volného prostoru nad pahýlem a u dolního okraje se pevně zaváže. Výmladky z pahýlu díky probíhajícímu létu v pytli odumřou v důsledku tepelného šoku a zbylé pomrznou v průběhu zimy (Vítková, 2011, AOPK ČR, 2016).

U stromků s průměrem kmene do pěti centimetrů je velmi účinný řez ve výšce 10 - 15 centimetrů nad zemí a následné vertikální rozštípnutí pařezu ve tvaru kříže (Vítková, 2011).

Globálním zlepšením, které může pomoci k úspěšnějšímu odstranění akátu, je odvezení rozkládající se akátové hmoty z plochy. Důvodem je obohacení půdy o dusík a tím zpomalující se obnova přirozených společenstev. Zároveň by mohlo dojít i k nežádoucí tvorbě výmladků na vykácených větvích a kmenech (AOPK ČR, 2016).

K chemickým metodám likvidace akátu se přistupuje v případech, kdy je potřeba uschlé stromy ponechat v porostu. Používá se v nepřístupném terénu, kdy je třeba asanované stanoviště chránit před erozí a příliš náhlým osluněním. Za tímto účelem se používá injektážní technologie, při které se do otvoru, či záseku stojícího živého stromu aplikuje silný roztok herbicidu, který musí vniknout až do dřeva. Nejvhodnějším obdobím pro tuto aplikaci, je konec vegetačního období, kdy jsou živiny stahovány do kořenů (Vítková, 2011).

Po odstranění akátu bývá obnovení druhové skladby lesa původního spojováno s pomalou kolonizací přirozenými stromovými druhy a lesními bylinami. Úspěšnější z druhů obnov je obnova přirozená. Regenerace při ní probíhá rychleji na stanovištích s blízkým zdrojem diaspor původních druhů. Naproti tomu obnova umělá vykazuje vysoké procento ztrát (Vítková, 2011). Dále je třeba se mít na pozoru v případech

zalesnění borovicí lesní, která má řídkou korunu a tím pádem akátu nic nebrání v opětovném vzniku a růstu. Podobně tomu je i ve smíšených porostech akátu s břízou. Velkou neefektivitou oplývá též výsadba prováděná hned v následujícím roce po zásahu, z toho důvodu je doporučení výsadby až po třech letech od vykácení, a to pouze v případě nepatrné výmladnosti akátu (AOPK ČR, 2016).

Z uvedených informací vyplývá (a další autoři tento fakt potvrzují), že mezi nevhodnější a nejúčinnější metody omezování akátu patří řez, případně vysekávání porostu, s následnou aplikací herbicidu na rány, které výrazně sníží výmladnost akátu (Mlíkovský a Stýblo, 2006).

4. Těžba a využití

4.1 Ochranná funkce

Trnovník akát má širokou škálu funkcí. Jako první je potřeba uvést již na začátku zmíněnou funkci ochrannou, která vyplývá ze schopnosti stabilizace písčitých půd a nížinných planin a schopnosti ochrany půdy proti erozím a sesuvům. Z toho důvodu jsou proto akátové porosty vysazovány do výmolů, strží a na svahy v okolí řek, odlesněné svahy apod.



Obr. 8: Vázání písčitých půd akátem

Zdroj: (invazivnirostliny.cz, 2014).

4.2 Akátové plantáže

Dalším a hlavním důvodem pro pěstování trnovníku akátu je jeho dřevní produkce. Vzhledem ke svým vlastnostem je trnovník akát zařazován mezi tzv. rychle rostoucí dřeviny. Tímto termínem jsou označovány dřeviny, které mají krátkou dobu obmýetí, jejich hmotový a výškový přírůst je nadprůměrný a stejně tak i jejich objemová

produkce. Pod tuto skupinu dále spadají druhy jako například topoly, vrby a olše. Tyto typy dřevin se vyznačují dalšími výhodnými vlastnostmi, díky nimž jsou pěstovány, těženy a využívány pro výrobu obnovitelné energie. Mezi tyto vlastnosti patří: a) vysoká objemová produkce dřeva (přes 10 m³/ha/rok odpovídající 4,5 t(suš.)/ha/rok); b) rychlý terminální růst v prvních letech výsadby (v podmínkách České republiky to bývá 0,5 metru v prvním roce a v následujících letech 1 metr za rok); c) snadné zakládání porostů zejména vegetativním způsobem; d) krátká doba obmýti (15 – 30 let, někdy i méně). Díky všem těmto charakteristikám se rychle rostoucí dřeviny pěstují na plantážích, přičemž jejich využití je různorodé. Mohou sloužit například jako dřevní štěpka použitá k energetickým účelům, která se získává z těžebních zbytků, nebo jako palivové dřevo anebo jako dřevařský sortiment, k čemuž slouží výřezy, které mají průměr větší než 10 cm (VÚKOZ, 2017).

Plantáže rychle rostoucích dřevin v České republice mají rostoucí trend, který je přisuzován zvyšování cen energií a to včetně palivového dříví. I ve světě tyto plantáže nabývají významu a to nejen díky produkci biomasy využívané pro energetiku, papírenské zpracování, nebo konstrukční dříví (v porovnání s přirozenými lesy plantáže produkují surovinu levnější a kvalitnější), ale i kvůli hledisku globální ochrany přírodních zdrojů a biodiverzity (Kravka, 2012).

Ačkoliv akát patří mezi dřeviny rychle rostoucí a tudíž může být pěstován jako plantážová dřevina, v České republice není v současné době tímto způsobem využíván. Důvodem mohou být v první řadě existující bariéry pro jeho vysazování, vycházející z legislativy, která akát zařazuje mezi nepůvodní, invazivní druhy a proto je v České republice v tomto ohledu považován za slabší konkurenci, oproti například původním druhům topolu, v oblasti výběru druhů pěstovaných na plantážích. Dalším faktem, který by mohl hrát spíše ve prospěch topolu je, že trnovník akát, ačkoliv je velmi nenáročný co se týče ekologických podmínek, je možné pro kvalitní produkci z dlouhodobějšího hlediska pěstovat pouze na hospodářském souboru číslo 25, což je hospodářství živných stanovišť nižších poloh (Hurt, 2014). A posledním neméně důležitým důvodem by mohl být výsledek vycházející z porovnání rychlosti růstu mezi topolem a akátem, kdy topol vychází jako druh s rychlejším růstem. Ovšem možná budoucí využitelnost akátu na plantážích v České republice není zcela vyloučena, protože podle Výzkumného ústavu

Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. probíhá v Řecku, Maďarsku a Slovensku výzkum akátových plantáží, jehož výsledky by mohly být velmi užitečným základem pro rozhodování o zakládání takovýchto nových plantáží v České republice. Produkty z těchto akátových plantáží by byly, a v zahraničí jsou, využívány jako štěpka na průmyslové a energetické využití (spalování) (VÚKOZ, 2017).

Vzhledem k absenci akátových plantáží na území České republiky a s tím souvisejících chybějících informací, využijí proto dále ve své práci články ze zahraničních zdrojů týkající se popisu vlastností plantážnického akátu nacházejícího se v Maďarsku, kde je akát hlavní hospodářskou dřevinou.

Trnovník akát v Maďarsku pokrývá 24% zalesněné plochy, přičemž v současné době z toho jedna třetina je les vysoký a zbylé dvě třetiny jsou výmladkové. Akátové porosty zde poskytují kolem 21% každoroční dodávky dřeva a původně jej vysazovali kvůli stabilizaci písčín a zalesnění zemědělských půd, ovšem velmi rychle se přešlo na rychlejší pěstování díky jeho možnosti širokého využití. V současnosti je v Maďarsku asi kolem 720 000 ha zemědělské půdy, kterou v následujících 50 letech plánují použít pro zalesnění, přičemž se počítá, že 30 až 35% této půdy bude využito právě pro plantáže skládající se z akátu (Nicolescu et al., 2018). Díky vysokému procentu zastoupení se mohou provádět různé výzkumy, z kterých pak plynou užitečná fakta sloužící nejen pro zlepšování kvality pěstovaných akátových plantáží, ale i k vyvracení mylných názorů, ke kterým například patří domněnka, že rychlý růst je spojován s nízkou hustotou dřeva, což u akátu neplatí. Z toho vyplývá, že akát má tedy nejen velmi rychlý růst (2 – 6 cm za den), ale navíc i vysokou hustotu (690 kg/ m³ a vyšší) (Redei, 1999).

Na plantážích v Maďarsku se při pěstování akátu využívají tři způsoby řádkování a to buď 1,5 x 0,3m, nebo 1,5 x 0,5m a nebo 1,5 x 1,0m. Z posledních výzkumů vyšlo, že nejvyšší každoroční přírůst sušiny probíhá při nejužším způsobu řádkování to jest při 1,5 x 0,3m. Pokud porovnáme tento přírůst sušiny se zbylými dvěma způsoby řádkování zjistíme, že přírůst sušiny je vyšší o 31% v porovnání se způsobem 1,5 x 0,5m a o 51% při porovnání se způsobem 1,5 x 1,0m (Redei, 1999).

Tab. 2: Výsledky měření výše přírůstu akátu při různých možnostech řádkování

Factors		Mean		Moist		Oven-dry weight (t/ha)	Increment of Oven-dry weight (t/ha/yr)
Spacing (m)	Age (year)	H (m)	DBH (cm)	Volume (m ³ /ha)	Weight (t/ha)		
1.5x0.3	5	4.1	2.8	51.96	45.93	32.385	6.48
1.5x0.5	5	4.1	3.0	34.81	30.77	21.695	4.34
1.5x1.0	5	4.5	3.5	25.54	22.58	15.918	3.18

Zdroj: (Redei, 1999)

Většina akátových plantáží je zakládána pomocí výmladků. Jejich výhodou jsou nízké náklady při zakládání ve srovnání s umělou obnovou (pomocí semen) a relativně vysoké množství biomasy vyprodukované v krátké době od kořenového systému z předchozího porostu. Nevýhodou bývá jejich nerovnoměrné rozložení oproti uměle vysázeným plantážím. V takových případech se stává, že množství biomasy je nižší a délka obmýti je vyšší v závislosti na nepravidelném rozdělení průměru (Nicolescu et al., 2018).

První vrchol přírůst v energetických výmladkových plantážích nastává mezi třetím až pátým rokem. Následující roky pak přírůst klesá a jeho další vrchol se objeví mezi devátým až dvanáctým rokem. Po tomto vrcholu nastává další pokles, ale kolem 15 roku můžeme očekávat přírůstové maximum a to kvůli vysokému procentu úmrtí. Toto procento je odůvodněno dvěma situacemi. První situace nastává ve věku od sedmi do osmi let, kdy jedna třetina jedinců v plantážích odumře a tím pádem se zlepší ekologické podmínky pro přeživší jedince. Druhá situace probíhá totožně, nastává ve věku 12 – 13 let a počet jedinců se při ní mnohdy dostává na méně jak polovinu počátečního stavu (Nicolescu et al., 2018).

Zkušenosti s akátovými plantážemi (a to jak uměle vysázenými, tak výmladkovými) nám ukazují, že není rozumné provádět těžbu akátu ve třetím roce, protože výnos ze sušiny v pátém roce je dvakrát až třikrát vyšší. Navíc, pokud se těžba provede brzy, zvýší se tím populace biotických škůdců (Nicolescu et al., 2018).

Díky širokému spektru využití akátu vyšlechtili v Maďarsku mnoho kultivarů a tzv. kultivárních kandidátů. Účely, pro které byly tyto kultivary šlechtěny, jsou následující: 1) vysoký objem a vysoká kvalita řeziva, 2) výroba tyčí a tyček, 3) medonosnost akátu, 4) palivové dřevo a 5) plnivo. K těmto účelům je ještě potřeba

přidat snahu o neustálé kultivární vylepšování a to v oblasti výše produkce, kvality dřeva a ekologie (Nicolescu et al., 2018). Z toho vyplývají různé výzkumy, které se snaží o nalezení nejlepších kultivarů, které budou mít zároveň i nejvyšší výnosnost. Následující tabulka je proto výsledkem jednoho takového výzkumu, porovnávajícího pět typů akátu, z čehož čtyři jsou vyšlechtěné kultivary a pátým je běžně používaný akát.

Tab. 3: Vyhodnocení porovnávající akátové kultivary používané pro výrobu energie

Factors		Mean		Moist		Oven-dry	Increment of
Cultivars	age (year)	H (m)	DBH (cm)	volume m ³ /ha	Weight (t/ha)	Weight (t/ha)	Oven-dry weight (t/ha/year)
1. 'Üllői' black locust	3	4.0	3.1		14,5	8.881	2.96
	4	4.7	4.0		18.1	11.067	2.77
	5	6.4	4.9	65.1	56.7	40.060	8.01
2. 'Jászkíséri' Black locust	3	3.6	2.9		14.3	7.133	2.37
	4	4.3	3.8		17.1	9.216	2.30
	5	6.0	4.7	61.0	59.4	36.533	7.30
3. 'Nyírségi' Black locust	3	3.1	2.7		13.3	7.166	2.39
	4	4.1	3.4		19.9	10.407	2.60
	5	5.3	4.2	43.5	41.3	28.350	5.67
4. 'Kiscsalai' black locust	3	3.9	3.2		20.0	12.530	4.18
	4	4.5	3.7		24.7	15.336	3.83
	5	6.0	4.6	57.8	46.2	31.080	6.22
5. Common black locust	3	3.7	3.1		17.5	10.930	3.64
	4	4.7	3.9		25.5	15.943	3.99
	5	6.1	4.7	53.3	47.5	33.512	6.70

Zdroj: (Redei, 1999)

Dalším tématem, kterým je potřeba se zabývat v rámci plantáží jsou výnosové třídy. V každém lesním porostu probíhá selektivní výběr provedený probírkami a prořezávkami. Tyto zásahy jsou u akátu nutné, protože přírodní růst akátu je křivolaký, což znehodnocuje kvalitu dřeva (Obr. 9 a Obr. 10). V Maďarsku se tyto postupy využívají k získání velké produkce s vysokou kvalitou řeziva z porostu. A právě tato velká produkce s vysokou kvalitou řeziva je charakteristikou pro výnosovou třídu I a II. Další výnosová třída III a IV je definována menším poměrem řeziva a vysokým poměrem tyčí a tyček. A poslední výnosová třída V a VI se vyznačuje tyčemi, tyčkami, dalším průmyslově využívaným dřevem a palivovým dřevem (Nicolescu et al., 2018).



Obr. 9: Přírodně vzrostlý akát



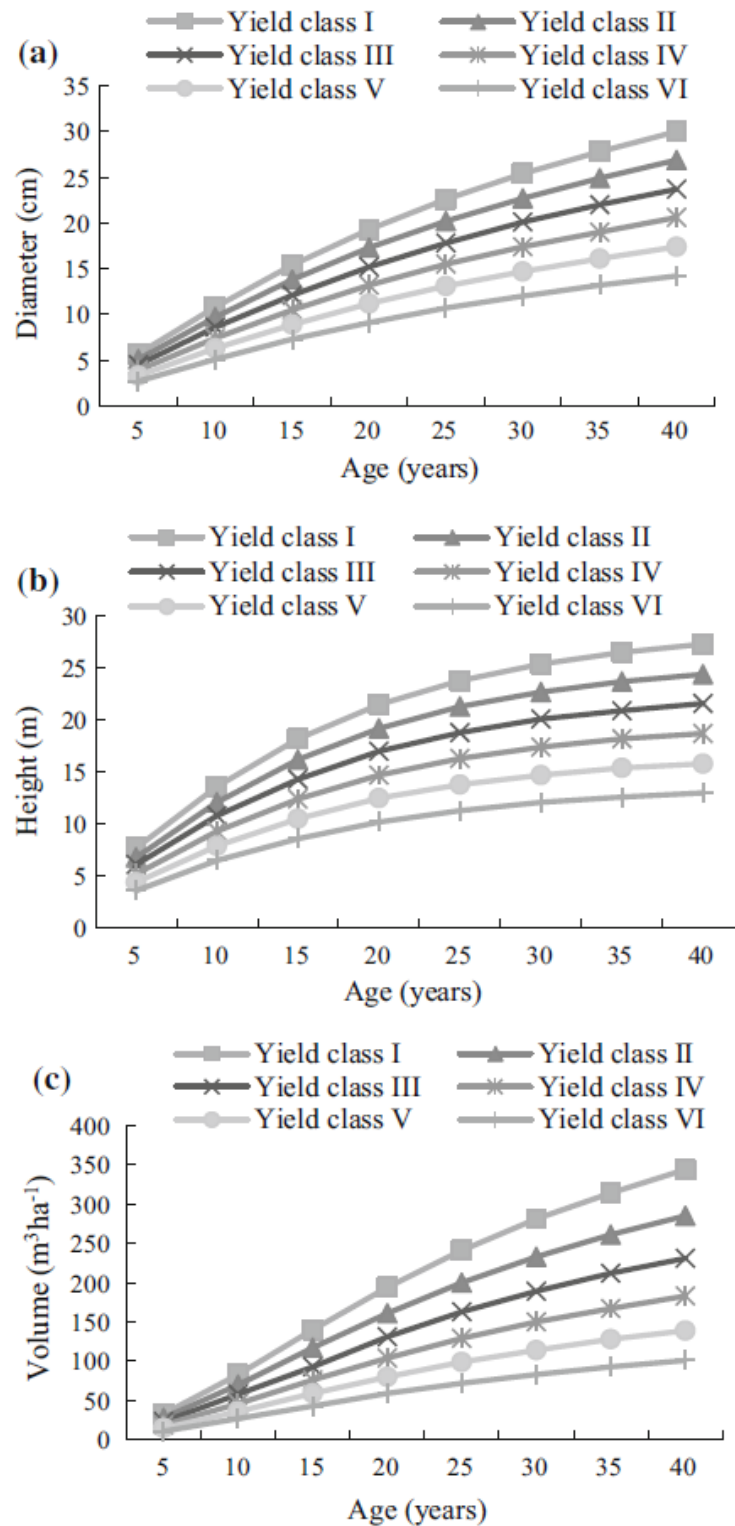
Obr. 10: Selektovaný akát

Zdroj: (Van Valkenburgh et al., 2011)

V Maďarsku je průměrná doba obmýti akátu 30 let, ale pro každou výnosovou třídu je výhodné použít specifickou. Ta nejdelší doba je používána pro nejlepší porosty (třída I a II) a naopak nejkratší se používá pro výnosovou třídu V a VI (Nicolescu et al., 2018).

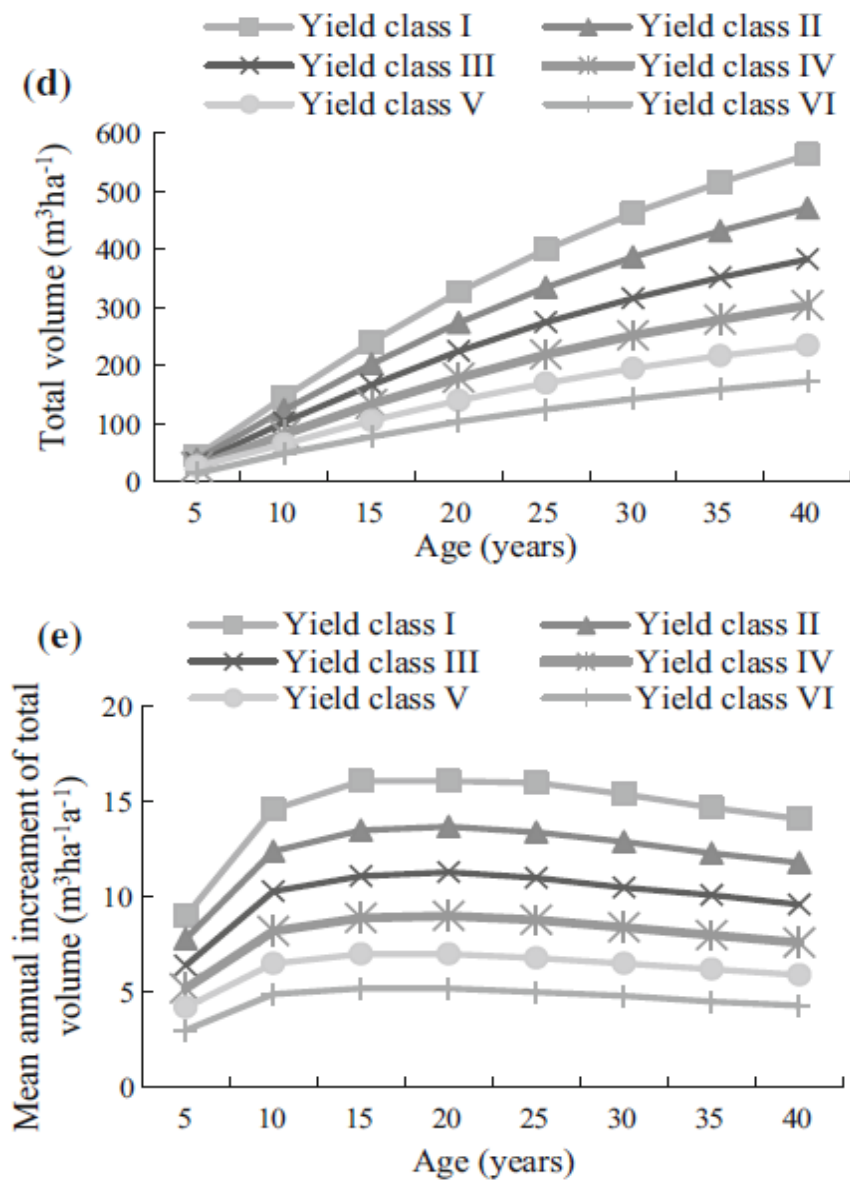
Dalším popisem je objem porostní zásoby, který se určuje ve věku 30 let a jehož průměrná hodnota se pohybuje mezi 80 až 280 m³/ha/rok, což je ovšem závislé na výnosové třídě.

Při sloučení informací předchozích dvou odstavců tedy vyplynou následující informace. Výnosová třída I - II má dobu obmýti 35 – 40 let s každoročním objemovým přírůstem 12-14m³ /ha/rok. Porosty ve výnosové třídě III – IV mají dobu obmýti kolem 30 let a jejich přírůst je 8 - 9 m³/ha/rok. A poslední třída (V – VI) má dobu obmýti 20 – 25 let s přírůstem 4 – 6 m³/ha/rok (Rédei et al., 2017) (Tab. 4).



Obr. 11: Maďarské tabulky výnosovosti u akátových porostů – strukturné faktory závislé na věku ($m^3/ha/rok$)

Zdroj: (Nicolescu et al., 2018)



Obr. 11: Maďarské tabulky výnosovosti u akátových porostů –
strukturové faktory závislé na věku (m³/ha/rok)

Zdroj: (Nicolescu et al., 2018)

Ze získaných informací a výzkumů lze tedy vyvodit, že množství a kvalita narostlé dendromasy závisí na místech, kde se akátové plantáže zakládají, kultivarech, které se pro ně použijí, hustotě jedinců na hektar a na výnosových třídách, které nám tedy následně určují způsob hospodaření (dobu obmýti).

Tab. 4: Data o objemu a dendromase akátových porostů ve věku 30 let

Site class	Height	Diameter	Number of stems	Total stand				
				Absolute dry mass	Green mass			
	(m)	(cm)		m ³	(t)	%	(t)	%
I	24.4	24.9	505	304	194.8	100	264.4	100
II	21.8	22.3	574	252	158.5	81.37	216.0	81.69
III	19.2	19.7	663	204	148.8	76.39	203.1	76.82
IV	16.7	17	781	162	111.9	57.44	153.6	58.09
V	14.1	14.4	946	124	85.0	43.63	117.7	44.52
VI	11.5	11.8	1191	90	70.4	36.14	98.2	37.14

Zdroj: (Rédei et al., 2017)

4.3 Využití akátových porostů

Ačkoliv se v České republice nevyskytují akátové plantáže, nacházejí se zde alespoň jeho porosty, sloužící jako zdroj suroviny pro prodej a využití akátového dříví, které je u nás velice oblíbené. Akátové dřevo totiž patří mezi tvrdá dřeva a navíc je velmi těžké, pružné a houževnaté (lesy.cz, 2018). Dalším plusem je jeho odolnost vůči dřevokazným houbám a dřevokaznému hmyzu, která je založena na jádrovitosti dřeviny. Okolo jádra je menší bělová část, která slouží k rozvádění živin v dřevině a tudíž i jako potrava pro biotické škůdce. Tato část se při zpracování odstraňuje a zůstává pouze jádro, které má jen mechanickou funkci a tudíž je odolné vůči škůdcům. Navíc akátové dřevo obsahuje přírodní chemické látky, které slouží jako přirozená impregnace (trantos.cz, 2018, prirodni-bydleni.cz, 2016). Další jeho vlastností, která mu určuje jeho venkovní využití, je jeho nenasákavost a odolnost vůči povětrnostním vlivům. Důležité je však neurychlovat jeho sušení, protože akátové dřevo je potřeba sušit velice pomalu a to i klidně několik let, jinak má tendenci praskat (akattyl.cz, 2016, koumak.cz, 2017).

Z jeho vlastností plyne i jeho použití. Vzhledem k jeho špatnému opracování se nedoporučuje využití v kutilství, kde se objevuje velmi zřídka. Primárně se proto cílí na výrobky, u kterých je potřeba velká pevnost a trvanlivost. Jsou z něj tedy vyráběny násady na lopaty, krumpáče a kladiva, topůrka na sekery nebo je hojně využíván na výrobu čepů, kolíků a klínků (koumak.cz, 2017). Akátové produkty jsou dále využívány především do venkovního prostředí například na dřevostavby, palisády, městské mobiliáře, zahradní nábytek, ohrady, lesoparky, plotové prvky, konstrukce dětských

hřišť, fasádní obklady, kůly k vinným roubům a v neposlední řadě i na bio-zpracování v podobě štěpek, briket či pelet pro ekologické spalování (akattyl.cz, 2016).



Obr. 12: Dětské hřiště z akátu

Zdroj: (trantos.cz, 2018)

Z těchto výše vyjmenovaných produktů je trnovník akát nejvíce využíván pro stavbu dětských hřišť a pro výrobu kůlů, které se hojně využívají na stavby obor pro zvěř, ohrady pro užitková zvířata, jako oplocení domů, zahrad, sadů a pro stavbu kůlů sloužících jako podpora vinným roubům. Přibližné ceny za různá provedení akátových kůlů jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 5: Cena za jeden běžný metr akátového kůlu s průměrem 10 – 15 cm, v různých úpravách, v nabídce dvou firem

Druh kůlů	Firma	
	Akattyl	Štípané kůly
Neštípaný, nekorněný	100 Kč	90 Kč
Neštípaný, korněný	140 Kč	150 Kč
Neštípaný, korněný, broušený	180 Kč	--
Zakulacený, zbavený kůry a běle	--	180 Kč

Zdroj: vlastní řešení podle (akattyl.cz, 2016, stipaneploty.cz, 2018)

Další vlastností akátu, která podporuje jeho pěstování, je medonosnost. K získání 1 kg akátového medu je zapotřebí 1 600 000 návštěv květů (Jirásek, 1957). Med se díky své pomalé krystalizaci hodí pro nakládání produktů a používá se pro své léčivé vlastnosti, mezi něž patří například protizánětlivost.

Jeho mladé části, konkrétně větve a kůra se používají při žaludečních poruchách, migréně nebo neuralgii obličeje. Je však třeba dodržovat malé dávky z důvodu toxicity akátu, která se projevuje bolestmi břicha, srdeční arytmií a křečemi, které mohou přejít k ochrnutí a úmrtí (Jirásek, 1957).

5. Závěr

Na základě studia odborné literatury jsem vypracovala popis trnovníku akátu, kde jsem se zabývala jak výskytem v jeho původním areálu, tak způsobem jeho rozšíření do Evropy a zakončila jsem to jeho výskytem v České republice. Neopomněla jsem zde popsat jeho způsob chování a nastínila jsem problémy, které vznikají díky jeho introdukci. Tyto problémy jsem podrobněji rozepsala a odkázala na jejich ošetření nacházející se v evropské i národní legislativě. Dále jsem se zabývala těžbou a způsoby využití akátové kulatiny a snažila jsem se detailněji zaměřit na případy, v kterých je akát nejvíce používán.

Ze získaných informací jsem dospěla k názoru, že trnovník akát je sice invazivní druh, který má schopnost měnit původní společenstva, ale přesto se nesmí zapomínat na jeho ekonomickou atraktivnost. Jeho dřevo je charakterizováno jako vysoce odolné a tvrdé a díky tomu je tedy velmi žádané a ceněné. Další faktem přispívajícím k této atraktivnosti jsou nízké náklady spojené s jeho pěstováním a to díky jeho vysoké schopnosti zmlazovat se a schopnosti velmi rychlého růstu. Na základě těchto informací bych doporučila zvážit zvýšení jeho výskytu a využití v České republice, ovšem za předpokladu kvalitního a zodpovědného managementu, který ponechá akátové porosty na místech, kde nepředstavují nebezpečí pro okolní chráněná přirozená společenstva a tudíž nebudou představovat nebezpečí pro okolní biodiverzitu.

6. Seznam literatury a použitých zdrojů

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. *Zveřejnění schváleného standardu Likvidace vybraných invazních druhů rostlin* [online]. Praha : AOPK ČR, 2016-06-09 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://standardy.nature.cz/aktuality/zverejneni-schvaleneho-standardu-likvidace-vybranych-invaznich-druhu-rostlin/>>.

AKÁT TYL [online]. Přemyslovice, 2016 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.akattyl.cz/#>>.

Česko. Česká národní rada. Zákon č. 114 ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny. In *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 28, s. 666-806. Dostupné také z WWW: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>>. ISSN 1211-1244

Česko. Vláda. Zákon č. 289 ze dne 15. prosince 1995 o lesích. In *Sbírka zákonů České republiky*. 1995, částka 76 s. 3946. Dostupné také z WWW: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289>>. ISSN 1211-1244.

Česko. Vláda. Zákon č. 326 ze dne 31. května 2004 o rostlinolékařské péči. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2004, částka 107, s. 6618. Dostupné také z WWW: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-326/zneni-20171201>>. ISSN 1211-1244.

Dřevěné štípané ploty. *Akátové kůly* [online]. Štětí, 2018 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.stipaneploty.cz/akatove-kuly/>>.

HURT, Václav; KANTOR, Petr. *Pěstování akátu* [online]. Brno, [2014] [cit. 2018-04-17]. Dostupné z WWW: <https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/inovace/Intenzivni_lesni_kultury/Pestovani_akatu.pdf>.

CHYTRÝ, Milan. *Vegetace České republiky: 4. Lesní a křovinná vegetace*. I. vydání. Praha : Academia, 2013. 551s. ISBN 978-80-200-2299-8.

Invazní rostliny. *Trnovník akát* [online]. Brno: Gisat, 2014 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.invaznirostliny.cz/druhy/akat-trnovnik>>.

JIRÁSEK, Václav. *Naše jedovaté rostliny*. I. Vydání. Praha : Nakladatelství Československé akademie věd, 1957.

KETTUNEN, Marianne; GENOVESI, Piero; GOLLASCH, Stephan; PAGAD, Shyama; STARFINGER, Uwe; TEN BRINK, Patrick; SHINE, Clare. Assessment of the impacts of invasive alien species (IAS) in Europe and the EU. *Institute for European Environmental Policy* [online]. 2009-11-01 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z WWW: <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/ed5d180c-29e5-4d32-a6bc-12a6e63ed269/ias_assessments.pdf?v=63664509723>.

Koumák.cz. *Kutilství* [online]. 2017 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<https://www.koumak.cz/navody/zpracovani-dreva-akat/>>.

KRAVKA, Miroslav. *Plantáže dřevin pro biomasu, vánoční stromky a zalesňování zemědělských půd: metody vhodné pro malé a střední provozy*. I. vydání. Praha : Grada, 2012. 104 s. ISBN 978-80-247-3925-0.

Lesy České republiky, s. p. *Charakteristika dřeva jednotlivých dřevin* [online]. Hradec Králové : Lesy ČR, 2018 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<https://lesy.cz/drevo/charakteristika-dreva-jednotlivych-drevin/>>.

MLÍKOVSKÝ, Jiří; STÝBLO, Petr. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha : ČSOP, 2006. 496 s. ISBN 80-867-7017-6.

PERGL, Jan; SÁDLO, Jiří; PETRUSEK, Adam; PYŠEK, Petr. Nepůvodní druhy živočichů a rostlin v ČR: návrh seznamů druhů vyžadujících zvláštní přístup (černý a šedý seznam) [online]. 2013 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z WWW: <<http://invaznidruhy.nature.cz/res/archive/151/019808.pdf?seek=1391611202>>

PERGL, Jan; SÁDLO, Jiří; PETRUSEK, Adam; et al. Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota* [online]. 2016-01-08 [cit. 2018-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://neobiota.pensoft.net/articles.php?id=4824>>. ISSN 1314-2488

PIMENTEL, David; MCNAIR, S.; JANECKA, J.; et al. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Elsevier* [online]. 2001 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z WWW: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016788090000178X>>.

Přírodní bydlení. *Akát* [online]. 2016 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.prirodnibydeni.cz/tag/akat/>>.

RÉDEI, K. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) energy plantations in Hungary. *Silva Gandavensis* [online]. 1999-10-03 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://ojs.ugent.be/silva/article/view/827>>. ISSN 0587-1476.

RÉDEI, Károly; GÁL, János; KESERŰ, Zsolt; ANTAL, Borbála. Above-Ground Biomass of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Trees and Stands. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* [online]. 2017-12-1 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.degruyter.com/view/j/aslh.2017.13.issue-2/aslh-2017-0008/aslh-2017-0008.xml>>. ISSN 1787-064X

SÁDLO, Jiří; PERGL, Jan; PETRUSEK, Adam; PYŠEK, Petr. Seznam prioritních a invazivních druhů pro ČR. *Ochrana přírody* [online]. 2016-05-30 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/seznam-prioritnich-invaznich-druhu-pro-cr/>> ISSN 0139-9853

SHEPPARD, A.W.; SHAW, R.H.; SFORZA, R. Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research* [online]. 2006-03-07 [cit. 2018-03-22]. Dostupné z WWW: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3180.2006.00497.x>>.

SLAVÍK, Bohumil. *Květena České republiky 4*. I. vydání. Praha : Academia, 2011. ISBN 80-200-0384-3.

TR Antoř. *Proč dětská hřiště z akátu* [online]. Turnov: TR ANTOŘ, [2018] [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<https://www.trantos.cz/proc-detska-hriste-z-akatu/>>.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. *Lesní hospodářské plány a osnovy* [online]. Brandýs nad Labem: Ministerstvo zemědělství, [2018] [cit. 2018-03-13]. Dostupné z WWW:

<http://eagri.cz/public/app/uhul/SIL/SSIL/SIL_DATA/DATA_STAT/SLHP/2016/CR/CZ.pdf>

VAN VALKENBURGH, Michael; NOONE, Stephen; ZOLI, Ted; LAVENDER, Don. Black locust lumber: A sustainable alternative. *American society of landscape architects* [online]. 2011-11-01 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z WWW: <https://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/Business_Quarterly/ASLA_Black_Locust_Lumber_Presentation.pdf>.

VÍTKOVÁ, Michaela. Péče o akátové porosty. *Ochrana přírody* [online]. 2011 [cit. 2018-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/pece-o-akatove-porosty/>>.

VÍTKOVÁ, Michaela; TONIKA, Jaroslav; MÜLLEROVÁ, Jana. Black locust—Successful invader of a wide range of soil conditions. *Science of The Total Environment* [online]. 2015, vol. 505, číslo?? [cit. 2018-03-13]. Dostupné z WWW: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969714014260>>. ISSN 0048-9697.

VÍTKOVÁ, Michaela; MÜLLEROVÁ, Jana; SÁDLO, Jiří; PERGL, Jan; PYŠEK, Petr. Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: A story of an invasive tree in Central Europe. *Forest Ecology and Management* [online]. 2017, vol. 384, číslo?? [cit. 2018-03-13]. Dostupné z WWW: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378112716309124>>. ISSN 0378-1127.

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. *Rychle rostoucí dřeviny* [online]. Průhonice : VÚKOZ, v.v.i., odbor fytoenergetiky a biodiverzity, 2017 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.vukoz.cz/index.php/isoze-domu>>.

7. Přílohy