

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Excelentní výzkum EVA4.0



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Porovnání spektra hmyzích škůdců u nepůvodních dřevin
řádu Fabales vyskytujících se na území České republiky**

Diplomová práce

Kim Hortenská, Bc.

Vedoucí práce: prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kim Hortenská

Lesní inženýrství

Název práce

Porovnání spektra hmyzích škůdců u nepůvodních dřevin řádu Fabales vyskytujících se na území České republiky

Název anglicky

Comparison of the spectrum of insect pests in non-native woody plants of the order Fabales occurring in the Czech Republic

Cíle práce

- 1) V pravidelných časových intervalech bude prováděn odběr vzorků na vybraných lokalitách
- 2) Pro odběr vzorků budou vybrány odlišné lokality s výskytem trnovníku akátu a jerlínu japonského
- 3) Spektrum hmyzu bude zjištěné pomocí techniky zklepávání
- 4) Odebrané vzorky budou determinovány v laboratorních podmínkách
- 5) Získání data budou statisticky zpracována

Metodika

Na zvolených zkusných lokalitách budou odebíraný vzorky z trnovníku akátu a jerlínu japonského. Získané vzorky budou determinovány a následně bude porovnán rozsah spektra hmyzích škůdců na invazivních dřevinách rodu Fabales.

Harmonogram zpracování diplomové práce:

duben-září 2022 – odebrání vzorků

září-prosinec 2022 – determinace odebraných vzorků

listopad 2022-únor 2023 – tvorba databáze, statistické zpracování

leden-duben 2023 – psaní samostatné diplomové práce

duben 2023 – odevzdání diplomové práce

Doporučený rozsah práce

60 stran a přílohy

Klíčová slova

Robinia pseudoacacia, Invasiveness, Styphnolobium japonicum, insects

Doporučené zdroje informací

- Bakay, L., & Kollár, J. (2014). Influence of urban environment on the population biology of alien insect species: *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847), *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 and *Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859 in conditions of Slovakia. *Pensee Journal*, 76(6), 88–94.
- Baker, W. L. (1972). *Eastern Forest Insects*, Department of Agriculture Forest Service
- della Rocca, F., Stefanelli, S., & Bogliani, G. (2016). *Robinia pseudoacacia* as a surrogate for native tree species for saproxylic beetles inhabiting the riparian mixed forests of northern Italy. *Agricultural and Forest Entomology*, 18(3), 250–259. <https://doi.org/10.1111/afe.12157>
- Georgevits, P. R. (1981). Seed damaging insects in *Robinia pseudoacacia*. *Dasikē Ereuna. Nea Seira*, 2(2), 223–255.
- Kodoi, F., Lee, H.-S., Uechi, N., & Yukawa, J. (2003). Occurrence of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in Japan and South Korea. *Esakia*, 43, 35–41.
- Kulfan, M. (2012). Lepidoptera on the introduced *Robinia pseudoacacia* in Slovakia, Central Europe. *Check List*, 8(4), 709–711. <http://www.faunaeur.org/>.
- Mally, R., Ward, S. F., Trombik, J., Buszko, J., Medzihorský, V., & Liebhold, A. M. (2021). Non-native plant drives the spatial dynamics of its herbivores: the case of black locust (*Robinia pseudoacacia*) in Europe. *NeoBiota*, 69, 155–175. <https://doi.org/10.3897/neobiota.69.71949>
- Perju, T. (1998). The pest of the white acacia (*Robinia pseudoacacia* L.). *Bulletin de Informare Sociatatea Lepidopterologica Romana*, 9(3–4), 291–295.
- Vítková, M., Müllerová, J., Sádlo, J., Pergl, J., & Pyšek, P. (2017). Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: A story of an invasive tree in Central Europe. *Forest Ecology and Management*, 384, 287–302. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.10.057>
- Zerova, M. D., Fursov, V. N., & Klymenko, S. I. (2017). Distribution and host record of *Bruchophagus robiniae* (Hymenoptera, Eurytomidae) in Turkey. *Vestnik Zoologii*, 51(5), 439–442. <https://doi.org/10.1515/vzoo-2017-0053>
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Garantující pracoviště

Excelentní výzkum EVA4.0

Elektronicky schváleno dne 3. 5. 2022

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Vedoucí ústavu

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Porovnání spektra hmyzích škůdců u nepůvodních dřevin řádu *Fabales* vyskytujících se na území České republiky“, jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího práce prof. Ing. Marka Turčániho, PhD. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 5.4. 2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu prof. Ing. Marku Turčánimu, PhD. za všechny čas, který mi během zpracování diplomové práce věnoval a za jeho neustálou ochotu a trpělivost. Také bych chtěla poděkovat Richardovi Mallymu, Phd., Ing. Míše Skřivanové a Mgr. Vladimírovi Medzihorskému za pomoc při sběru vzorků v terénu a za rady, které mi poskytovali během zpracování literární rešerše. Za konečnou korekturu děkuji mojí drahé spolužačce Terce Ritschelové a za pomoc při zpracování záludných dat děkuji mému spolubydlícímu. Na závěr chci velké díky dát svým kamarádům, hlavně Aničce, Vendovi a Mírovi, kteří mě v posledních týdnech zpracování drželi nad vodou.

Abstrakt

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.) a jerlín japonský (*Styphonolobium japonicum*) se na našem území vyskytují již přes 180 let. Jedná se o nenáročné druhy, které jsou schopny růst na chudých stanovištích a aktuálně jsou na našem území hojně využívány jako okrasné dřeviny v městských parcích.

V diplomové práci bylo zjišťováno hmyzí spektrum na dřevinách trnovník akát a jerlín japonský pomocí metody sklepávání ze tří lokalit. Do statistického zpracování byla poté zařazena pouze 1 lokalita pro každou dřevinu. Získaný hmyz byl dále identifikován do taxonomických řádů, čeledí a druhů. U jednotlivých druhů byla zjištěna i jejich trofická pozice a potravní specializace. Jelikož mezi hlavní přirozené nepřátele každé rostliny patří herbivorní škůdci, je v druhé části výsledků práce bližší zaměření pouze na fytofágní hmyz.

Výsledková část práce se zabývá ověřením jednotlivých hypotéz. Hypotéza č. 1: „Na obou druzích stromů se vyskytuje podobné spektrum hmyzu na úrovni trofických skupin řádů a čeledí“ byla na základě početnosti v jednotlivých úrovních potvrzena. Hypotéza č. 2: „Mezi akátem a jerlínem jsou rozdíly mezi společenstvím fytofágů“ byla dle zjištěného chí-kvadrátu potvrzena ($df = 3$, chí-kvadrát = 55,4; p-value dosahovala méně než 1 %). Hypotéza č. 3: „Na akátu a jerlínu se vyskytují stejné druhy fytofágů, které mohou být potencionálními škůdci“ byla ze zjištěných výsledků zamítnuta ($df = 5$, chí-kvadrát = 40; p-value dosahovala méně než 1 %). Na základě výsledků nebyl u jerlínu japonského a trnovníku akátu zjištěn výskyt žádného druhu, který by mohl výrazně ohrožovat jejich růst. V případě akátu byl potvrzen výskyt dvou invazivních druhů z jeho přirozeného areálu, *Parectopa robiniella*, *Obolodiplosis robiniae*.

Klíčová slova: *Robinia pseudoacacia* L., *Styphonolobium japonicum*, invazivní druhy, hmyz

Abstract

Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and japanese pagoda tree (*Styphonolobium japonicum*) have been present on our territory for over 180 years. These are currently undemanding species that provide growth in poor habitats and are widely used in our territory as ornamental trees in city parks.

In the diploma thesis, the insect spectrum was determined on the tree species black locust and japanese pagoda tree using the cellaring method from three localities. Only one location for each tree species was then included in the statistical processing. The obtained insects were further identified into taxonomic orders, families and species. For individual species, their trophic position and food specialization was also determined. Given that herbivorous pests are among the main natural enemies of every plant, the second part of the work's results focuses more closely only on phytophagous insects.

The resulting part of the work deals with the verification of individual hypotheses. Hypothesis No. 1: "A similar spectrum of insects occurs on both types of trees at the level of trophic groups of orders and families" was confirmed based on the number at individual levels. Hypothesis No. 2: "There are differences between the phytophagous community between black locust and japan pagoda tree" was confirmed according to the chi-square found ($df = 3$, $\chi^2 = 55.4$; p -value was less than 1%). Hypothesis No. 3: "The same species of phytophages occur on black locust and japan pagoda tree, which can be potential pests" was rejected from the results obtained ($df = 5$, $\chi^2 = 40$; p -value was less than 1%) Based on the results the presence of any species that could significantly threaten their growth was not detected in japan pagoda tree and black locust. In the case of black locust, the occurrence of two invasive species from its natural range, *Parectopa robiniella*, *Obolodiplosis robiniae*, was confirmed.

Keywords: *Robinia pseudoacacia* L., *Styphonolobium japonicum*, invasiveness species, insect

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce.....	12
3 Literární rešerše.....	13
3.1 Druhové složení českých lesů.....	13
3.2 Řád bobotvaré (<i>Fabales</i>).....	14
3.2.1 Trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.).....	14
3.2.1.1 Historie akátu.....	15
3.2.1.2 Využití akátu v přirozeném areálu.....	15
3.2.1.3 Akát jako hospodářská dřevina v zahraničí.....	16
3.2.1.4 Ekologie trnovníku akátu.....	16
3.2.2 Jerlín japonský (<i>Styphonolobium japonicum</i>).....	18
3.2.3.1 Rozšíření Jerlínu.....	19
3.2.3.2 Ekologie Jerlínu.....	19
3.2.3.3 Jerlín jako OZE.....	20
3.3 Přirození nepřátelé akátu a jerlínu.....	21
3.3.1 Hmyzí a další škůdci na akátu.....	21
3.3.2 Hmyzí škůdci na jerlínu.....	23
3.4 Přehled potencionálních skupin hmyzu vyskytujících se na akátu a jerlínu....	24
3.4.1 Řád brouci <i>Coleoptera</i>	24
3.4.1.1 Čeleď květiníkovití <i>Anthicidae</i>	24
3.4.1.2 Čeleď nosatčíkovití (<i>Apionidae</i>).....	25
3.4.1.3 Čeleď korovníkovití (<i>Bostrichidae</i>).....	25
3.4.1.4 Čeleď slunéčkovití (<i>Coccinellidae</i>).....	25
3.4.2 Řád ploštice <i>Hemiptera</i>	25
3.4.2.1 Čeleď hladěnkovití (<i>Anthocoridae</i>).....	26
3.4.2.2 Čeleď křískovití (<i>Cicadellidae</i>).....	26
3.4.2.3 Čeleď kněžicovití (<i>Pentatomidae</i>).....	26
3.4.2.4 Čeleď ruměnicovití (<i>Pyrrhocoridae</i>).....	26
3.4.3 Řád motýli <i>Lepidoptera</i>	27
3.4.3.1 Čeleď vzpříměnkovití (<i>Gracillariidae</i>).....	27
3.4.3.2 Čeleď bekyňovití (<i>Lymantriidae</i>).....	27
3.4.3.3 Čeleď předivkovití (<i>Yponomeutidae</i>).....	28
3.4.3.4 Čeleď molovití (<i>Tineidae</i>).....	28

3.4.4	Řád dvoukřídlí <i>Diptera</i>	28
3.4.4.1	Čeď bejlmorkovití (<i>Cecidomyiidae</i>).....	28
4	Metodika	29
4.1	Charakteristika zájmového území	29
4.1.1	Charakteristika zájmového území Roztok (RJ)	30
4.1.2	Charakteristika zájmového území Veltrusy (VA)	30
4.1.3	Charakteristika zájmového území Ledčice (LA)	31
4.2	Metodika sběru dat	32
5	Výsledky	35
5.1	Vybrané přírodní podmínky na modelové lokalitě Veltrusy.....	35
5.1.1	Intenzita světla a průměrné denní teploty	35
5.1.2	Intenzita denního světla	36
5.2	Přehled identifikovaného hmyzu.....	36
5.3	Fytofágové.....	42
6	Diskuze	49
7	Závěr.....	53
8	Literatura.....	54
	Seznam obrázků	61
	Seznam tabulek	62

1 Úvod

Lesy hrají ve společnosti důležitou roli. Jak kvůli jejich produkci biomasy, tak pro schopnost regulovat kvalitu ovzduší a vodního režimu. Současná klimatická změna negativně ovlivňuje benefity, které nám lesy již po staletí přinášejí. Následkem klimatických změn dřeviny posouvají svůj areál výskytu a dostávají se například do vyšších nadmořských výšek. Díky tomu se očekává, že naše hlavní dřevina smrk bude mít v budoucnosti vhodné podmínky pro pěstování pouze v nejvyšších nadmořských polohách. V kontextu posledních let, kdy se vyskytují extrémně nízké srážky a nadprůměrné teploty, lze očekávat i pozvolné změny v druhovém složení českých lesů. V následku toho může vzniknout prostor i pro introdukované dřeviny, které jsou nyní na našem území limitované legislativou.

V historii bylo na území České republiky rozšířeno již mnoho nepůvodních druhů a řada z nich je již po staletí součástí naší krajiny. Nepůvodní dřeviny často přispívají ke zvýšení produkce a zvýšení stability a biodiverzity v lesích. Mnoho druhů, které byly na naše území rozšířeny, se řadí mezi druhy invazivní. Tedy druhy, které žijí v hustých populacích a dokáží se rychle množit a šířit. Oproti tomu druhy nepůvodní nejsou schopny se rozšířit na nová území bez pomoci člověka. Jednou z hypotéz vysvětlující úspěšnost šíření invazivních druhů je tzv. „enemy release hypothesis“, kdy se druhy ve svém původním areálu vyvíjely společně s patogeny, parazity a predátory, kteří omezovali jejich populaci. Při šíření se invazivním druhům povede „utéct“ před přirozenými nepřáteli a škůdci v nepůvodním areálu nejsou schopni zastavit jejich šíření.

Na našem území se již šíří několik nepůvodních druhů stromů – trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L. Koehne, 1893), pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima* Swingle, 1916) a javorovec jasanolistý (*Negundo aceroides* Linné, 1753). Nejhojněji se v lesích z těchto nepůvodních dřevin na našem území vyskytuje trnovník akát, kterému v českých lesích není věnováno tolik prostoru jako mu věnují za našimi hranicemi. Akát je významná půdoochranná dřevina, která má nízké nároky na podmínky stanoviště. Na našem území se začal nejdříve pěstovat jako okrasná dřevina v parcích a až poté se díky jeho schopnostem se dostal do lesních porostů. V souvislosti s klimatickou změnou se v nížinných oblastech ČR mohou vytvořit podobné podmínky jako jsou v současnosti v Maďarsku, kde akát ve všech lesních porostech zastává 25 %. Nepříznivou vlastností akátu je v první řadě jeho invazní šíření, následně jeho obrovský počet škůdců v původním areálu rozšíření. Ze stejné čeledi jako akát (čeleď bobotvaré) se z dřevin na našem území vyskytuje i jerlín japonský (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, 1830). Obdobně jako u akátu se jedná o introdukovanou dřevinu, která je pěstovaná

převážně v parcích a v městských stromořadích. Na rozdíl od akátu jerlín není považován za invazivní druh. U obou dřevin je na území České republiky prozatím evidován nízký až nulový výskyt škůdců, kdy absence přirozených nepřátel navazuje na „enemy release hypothesis“. V USA je naopak akát intenzivně poškozován více než 300 druhy hmyzu a při zavlečení dalších významných škůdců do Evropy může být ohrožení akátu velké a z lesnického hlediska ho bude potřeba na chudých a suchých stanovištích nahradit jiným druhem, např. jerlínem japonským. Tato diplomová práce se zaměřuje na výskyt hmyzího spektra na dřevinách jerlín japonský a trnovník akát, a slouží ke změření současné hrozby hmyzích druhů vůči pěstování těchto dřevin na našem území. Druhové složení hmyzu na jerlínu v ČR doteď vůbec nebylo známé a z hlediska dalšího lesnického využití jerlínu, jako náhrady invazivního druhu (akátu) neinvazivním (jerlínem) jsou tyto informace zásadní.

2 Cíl práce

Cílem práce je shrnout dosavadní poznatky o hostitelských dřevinách – trnovníku akátu a jerlínu japonském a spektru hmyzích druhů, kteří se na obou dřevinách vyskytují. Za tímto účelem byly realizovány následující částkové cíle:

- 1) V pravidelných časových intervalech provádět odběr vzorků na vybraných lokalitách.
- 2) Vybrat odlišné lokality s výskytem trnovníku akátu a jerlínu japonského.
- 3) Zjistit spektrum hmyzu pomocí techniky sklepávání.
- 4) Odebrané vzorky determinovat v laboratorních podmínkách
- 5) Získaná data statisticky zpracovat.

Na základě těchto cílů jsme si stanovili následující hypotézy

1. Na obou druzích stromů se vyskytuje podobné spektrum hmyzu na úrovni trofických skupin, řádů a čeledí.
2. Mezi akátem a jerlínem jsou rozdíly mezi společenstvími fytofágů.
3. Na akátu a jerlínu se vyskytují stejné druhy fytofágů, které mohou být potenciálními škůdci.

3 Literární rešerše

3.1 Druhové složení českých lesů

Dle Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky za rok 2021 bylo zastoupení dřevin v lesních porostech následující: největšího zastoupení dosahoval smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karst, 1881) s 48,1 %, dále borovice (*Pinus spp.*) s 16 %. Celkově se jehličnaté dřeviny na druhovém složení lesů podílely 69,6 %. Z listnatých dřevin nejvyššího zastoupení dosahoval buk (*Fagus sylvatica* Linné, 1753) se zastoupením 9,3 % a poté dub (*Quercus spp.*) s 7,6 %.

Naše hlavní hospodářské dřeviny již postihly problémy spojené s globálním oteplováním. Podle Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC) je globální změna klimatu „*taková změna klimatu, která je vázána přímo nebo nepřímo na lidskou činnost měnící složení globální atmosféry a která je vedle přirozené variability klimatu pozorována za srovnatelný časový úsek*“. Pokud se tedy mluví o globální změně klimatu, tak se vždy mluví o změnách způsobených antropogenními vlivy.

Změna klimatu v průběhu let ovlivnila mnoho benefitů, které nám lesy na území Evropy přináší. Od roku 2016 postihuje naše území kůrovcová kalamita způsobená lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus* Linnaeus 1758), kdy v následku extrémních vln horka a sucha dosáhla nadnárodních rozměrů. Kvůli špatnému managementu u pěstování smrku ztepilého v minulosti došlo z velké části k vytlačení podpůrných dřevin z lesních porostů a smrk začal být vysazován i mimo svůj přirozený areál. V důsledku toho začaly vznikat porosty s nízkou odolností vůči větru, suchu a sekundárním škůdcům (Hlásny a kol., 2019).

Při zalesňování kalamitních holin bývá často zmiňována douglaska tisolista (*Pseudotsuga menziesii* Franco, 1950), která dosahuje vysoké dřevní produkce a vůči suchu je tolerantnější než smrk. Douglaska s přirozeným areálem v Severní Americe se řadí mezi dřeviny nepůvodní. I když by v porostech nižších poloh dokázala plnohodnotně nahradit smrk, odborníci doporučují postupovat při jejím pěstování opatrně, kvůli nedostatku informací o možných environmentálních hrozbách spojených s jejím pěstováním (Podrázský a kol., 2012). Mezi hlavní výhodu nepůvodních dřevin se řadí minimální výskyt přirozených nepřátel. Tato diplomová práce se dále věnuje dvěma dřevinám z řádu *Fabales*, které byly na naše území zavlečeny a aktuálně registrují minimální škody na své produkci.

3.2 Řád bobotvaré (*Fabales*)

Bobotvaré (*Fabales*) je řád vyšších dvouděložných rostlin. Spadají pod něj jak byliny, tak dřeviny. Tato diplomová práce se zaměřuje blíže na dřeviny trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.) a jerlín japonský (*Styphnolobium japonicum*), které se řadí do čeledi bobovité (*Fabaceae*). Po vstavačovitých a hvězdnicovitých se jedná o třetí nejpočetnější čeleď na světě. Pod čeleď je zařazeno 730 rodů a 19 400 druhů, z čehož je v České republice evidováno 44 rodů. Zástupce můžeme najít téměř po celém světě. Největší zastoupení má čeleď v Číně, Indii a Indonésii.

Do čeledi patří suchozemské byliny, keře, stromy i liány. Hlavním poznávacím znakem jsou květy, které tvoří hroznovitá květenství. Květy jsou oboupohlavné, souměrné a cizosprašné. Plodem jsou lusky s jedním a více semeny. Listy bývají nejčastěji složené, střídavé a opatřené palisty, které jsou listnaté nebo přeměněné v trny. Jednoduché listy se vyskytují vzácně. Kořenová soustava bobovitých je často mohutná a sahá do velkých hloubek. Na kořenech se obvykle vyskytují bakteriální hlízky (Pelikán a Hýbl, 2012).

3.2.1 Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.)

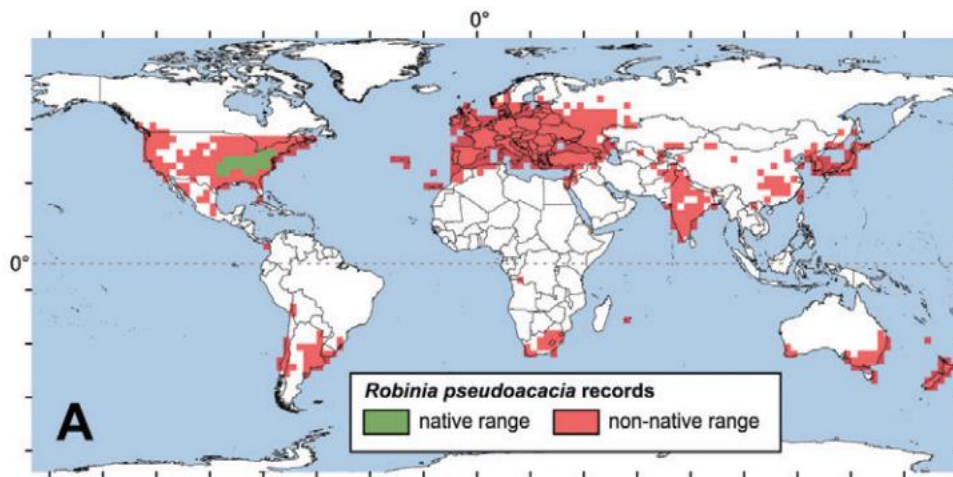
V České republice se trnovník akát řadí mezi jednu z nejrozšířenějších introdukovaných dřevin. V černém a šedivém seznamu invazivních druhů se nachází v kategorii BL2, tedy mezi druhy, které mají mírný až silný dopad na životní prostředí a jeho šíření je závislé na lidské činnosti. Zpočátku byl díky jeho vzhledu využíván pouze jako okrasný strom v pouličních stromořadích, parcích a botanických zahradách. Nyní se jeho zastoupení v českých lesích pohybuje okolo 0,52 %. Výskyt na území ČR bude ovšem vyšší, díky jeho výskytu mimo pozemky PUPFL. V roce 2018 porostní zásoba akátu činila 125 m³. ha⁻¹ bez kůry (ÚHUL, 2019). Avšak nové výsadby v České republice nejsou již plánovány a na území hlavního města Prahy dochází k postupné přestavbě akátových porostů na porosty bližší k přirozené skladbě.

V lesnictví se akát využívá k zabezpečení půdy před erozí a pro regeneraci mělké narušené půdy. Na degradovaných biotopech a územích narušených těžbou nerostných surovin může akát fungovat jako meliorační dřevina. Jelikož se řadí mezi 40 nejinvasivnějších krytosemenných dřevin na světě, odborníci doporučují postupovat při jeho pěstování obezřetně (Kuneš a kol., 2019).

Mezi hlavní přednosti akátu se řadí rychlý růst, schopnost poutat vzdušný dusík, vysoká hustota a výhřevnost jeho dřeva, odolnost vůči chorobám, škůdcům a znečištěnému ovzduší (Kuneš a kol., 2019).

3.2.1.1 Historie akátu

Přirozený výskyt akátu (Obr. 1) se nachází v Severní Americe. Za jeho původní lokalitu je považována oblast mezi územím Missouri, Arkansasem a Oklahomou. V následku lidské činnosti byl z původního areálu rozšířen i do zbylých států USA, kromě území Aljašky (Kuneš a kol., 2019). Informace o přesném průběhu zavlečení akátu na území Evropy jsou odlišné. Nejčastěji je zavlečení do Evropy přiřazováno francouzskému botanikovi Jean Robinovi, který pracoval na královském dvoře Henryho III. a následně i IV. Podle odlišných zdrojů byl akát nejdříve zavlečen do Velké Británie Jeanem Tradescentem, který získal semenný nebo kořenový materiál z Virginie, a poté na základě osobní komunikace s Jeanem Robinem mu ho poslal do Francie. Nejdříve využíván jako okrasná dřevina pěstovaná v parcích a zahradách, ale díky svým vlastnostem se na konci 17. století začal využívat k zalesňování (Peabody, 1982).



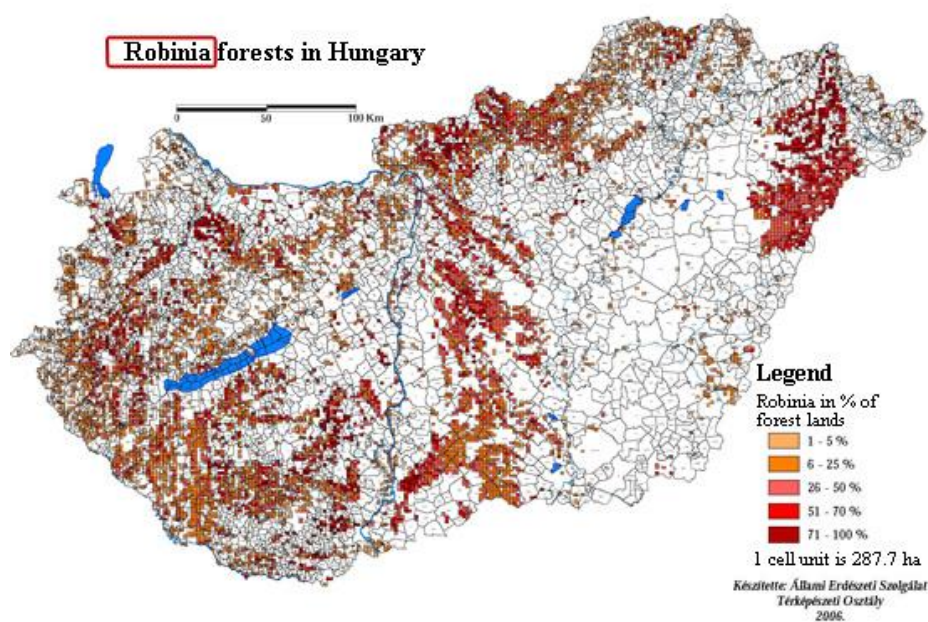
Obrázek 1 Přehled přirozeného a nepůvodního areálu *R. pseudoacacia* L. (Zdroj: Mally a kol., 2021)

3.2.1.2 Využití akátu v přirozeném areálu

Jak již bylo zmíněno, akát byl zavlečen do Evropy ze Severní Ameriky, kde je o jeho pěstování zájem díky jeho rychlému růstu a schopnosti stabilizovat půdu. O jeho využívání lze nalézt zmínky již u Indiánů, kteří z jeho proutí vyráběli luky. Následně byl využíván americkými osadníky k výrobě lodí. Oproti Evropě je akát v Americe výjimečně pěstován na plantážích. Největšímu využití se mu dostává v rekultivaci, kdy se využívá k zalesnění těžené půdy v dolech. V jeho přirozeném areálu se nachází stovky hmyzu s ním spojené a u několika z nich byl zjištěn výrazný vliv na jeho růst a mortalitu. To akátu v jeho původním areálu brání stát se cennou dřevinou (DeGomez and Wagner, 2001).

3.2.1.3 Akát jako hospodářská dřevina v zahraničí

V Americe brání v pěstování akátu jeho přirození nepřátelé. V České republice je stále považován za nebezpečnou invazivní dřevinu, ale kousek od našich hranic je akát pěstován v porostech jako jedna z hlavních dřevin. V Maďarsku roku 2005 se produkce akátu na celkové produkci podílela až 25 % (Vítková, 2014). Do Maďarska byl poprvé zavlečen mezi roky 1710–1720, ale první lesní porosty byly založeny až na počátku 19. století, kdy se využíval k stabilizaci větrem naváté písčité půdy. V roce 1885 byl akát evidován na 37 000 hektarech, do roku 2005 jeho plocha vzrostla na 4 mil. hektarů. Dokonce se v roce 1960 na území Maďarska vyskytovalo větší množství akátu než v celém zbytku Evropy. Porosty se zakládaly jak na bohatých, tak středně bohatých a chudých stanovištích. Na chudších a středně bohatých stanovištích se akát využívá převážně pro pěstování palivového dřeva. V následujících 50 letech je plánováno v Maďarsku uvolnit 720 000 hektarů zemědělské půdy. Na zalesnění se má akát podílet 30-35 % (Rédei a kol., 2008). Vyššího zastoupení (4 %) dosahuje akát i v Rumunsku, kam byl zavlečen v roce 1750 (Nicolescu a kol., 2019).



Obrázek 2 Zeměpisné rozšíření Robinia na území Maďarska (Zdroj: Fagazdasági Országos Szakmai Szövetség, 2006)

3.2.1.4 Ekologie trnovníku akátu

Akát je schopný růst na širokém rozmezí typu půd. Nejvíce mu vyhovují půdy vlhké, bohaté a hlinité nebo půdy vápencového původu (Huntley, 1990). Díky agresivním kořenovým výmladkům je schopný se prosadit na pasekách, pastvinách i na požářištích. Nejčastěji se vyskytuje na teplomilných trávnicích a písčinách.

Pro akát jsou typické bílé květy (Obr. 3) uspořádané v nicích hroznech. V normálních podmínkách akát vytváří mělký, ale bohatý kořenový systém, který může dosáhnout až několik metrů od mateřského stromu. „US Department of Agriculture ve svém rešeršním rozboru (USDA 1980) uvádí, že akáty obvykle mají na dostatečně hlubokých půdách srdcovitý kořenový systém, kde délka laterálních a diagonálních kořenů bývá srovnatelná s hloubkou kořenového systému“ (Kuneš a kol. 2019). Vlastnosti kořenového systému se liší dle charakteru stanoviště.



Obrázek 4 květy trnovníku akátu (Zdroj: Kovář Ladislav)



Obrázek 3 porost s trnovníkem akátem (Zdroj: Kovář Ladislav)

Jak kořenový systém, tak i velikost akátu je závislá od podmínek stanoviště (Obr. 4). Obecně lze akát zařadit mezi stromy středního vzrůstu, kdy v mládí dosahuje růstu rychlého a k jeho kulminaci dochází v původním areálu po 30 letech dle stanoviště. V původním areálu dosahuje výšky od 12 do 18 metrů a tloušťky od 30 do 76 cm. V podmínkách střední Evropy dorůstá do výšky 35 m, kdy kmen zpravidla dosahuje krátkých vzdáleností okolo 5 metrů (Huntley, 1990).

Při příčném řezu akátem lze vidět, že jádrové dřevo zastává na kmeni vysoký podíl. Akátové dřevo je označováno za vysoce trvanlivé. Jeho výhřevností dosahuje vyšších hodnot než výhřevnost buku a habru (Kuneš a kol., 2019). Mezi další benefity dřeva se řadí vysoká odolnost, která se liší u mladého a zralého dřeva. U mladšího jádrového dřeva byla zjištěna nižší přirozená trvanlivost, kvůli nižšímu obsahu fenolických sloučenin a flavonoidů v nezralém dřevě (Dünisch a kol., 2010).

S akátem bývá často spojován pojem Alelopatie, která u akátu byla prokázána pouze v laboratorním prostředí. Alelopatie je označována za vztah dvou organismů, kdy jeden organismus ovlivňuje negativně organismus druhý. V listové tkáni akátu byly doposud identifikovány z alelopatických látek pouze tři sloučeniny – robinetin, myricetin, quercetin. Při testování látek byl zjištěn vliv na růst kořenů, výhonků a hodnotu barviv. Za hlavní inhibitor z těchto sloučenin je považován robinetin, který při testování zpomaloval růst testovaných

druhů až o 50 % (Habib a kol., 2005). Je také známo, že pokud se na ploše o 1 hektaru vyskytuje více jak pět set jedinců, lze počítat s vlivem alelopacie (Vítková a kol., 2014).

3.2.2 Jerlín japonský (*Styphonolobium japonicum*)

Jerlín japonský (Obr. 5) lze stále v literatuře nalézt pod starým latinským názvem *Sophora japonica*. Ke změně názvu došlo v roce 1997 z důvodu odlišného počtu chromozomů oproti ostatním druhům *Sophory*. Ve svém původním areálu bývá jerlín označován také názvem „japan pagoda tree“ (Santamour a kol. 1997). Na našem území se řadí mezi dřeviny nepůvodní.



Obrázek 5 Jerlín japonský (*Styphonolobium japonicum*) (Zdroj: Mojžišek Zdeněk)

Jerlín je řazen mezi stínové stromy. Neboli stromy, které díky své široké koruně a velkému počtu větví poskytují svému okolí velké množství stínu a zvyšují tím rekreační funkci v horkých letních měsících. Nejčastěji se využívá ve výstavbě městských porostů, kde často doprovází akát. Ve svém původním areálu je hojně využíván v tradiční medicíně, kde napomáhá k zastavení krváčení a snížení horeček (He a kol. 2016).

Z lesnického hlediska jde o výjimečně využívanou dřevinu. V našich podmínkách bývá díky pomalému růstu utlačována do podúrovně, kde se jí jako světlo milné dřevině nedaří a dosahuje zde malých rozměrů (Úradníček, 2013).

V jeho původním areálu se jerlín využívá v agrolesnictví. Hojně je pěstován i na venkově, kde se jeho dřevo využívá k výrobě papíru. V mírných a subtropických oblastech převažuje jeho využití jako okrasné dřeviny (Lim, 2014). Při jeho pěstování v městech bývá

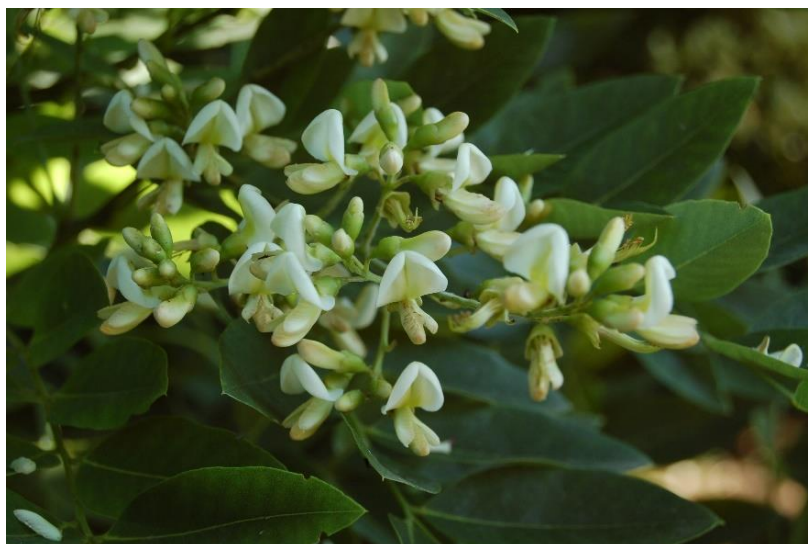
často opomíjeno, že i městské porosty obsahují velkou část dřevní biomasy, kterou lze využít k výrobě obnovitelných zdrojů energie (OZE) (Sajdak a Velazquez-Martí, 2012).

3.2.3.1 Rozšíření Jerlínu

Za původní areál jerlínu je označována severní a střední Čína a Korejský poloostrov. Hojně je také kultivován v Japonsku, čehož je důkaz i jeho druhové jméno „japonicum“. Naturalizován byl postupem času i v Americe, Evropě a ve zbylých částech světa (Santamour a kol., 1997). Do Evropy byl zavlečen z Japonska poprvé roku 1747. První záznam o jeho výskytu na našem území je datován do roku 1835. Jedná se o zápis z Královské obory v Praze, nyní označované jako „Stromovka“ (Úradníček, 2013).

3.2.3.2 Ekologie Jerlínu

Jerlín japonský je strom, který kvete v létě velkými a nápadnými bílými květy (Obr. 6) na koncích větví. Řadí se mezi druhy chladného podnebí. Dobře se mu daří na slunečných prostranstvích a v písčitéch a hlinitých půdách. V dospělosti dokáže odolávat mrazům až do -25 °C, zároveň vydrží i teplé, ale ne horké teploty (Lim, 2014). Kromě jeho vysoké odolnosti vůči mrazům je známý také pro jeho odolnost vůči suchům a znečištěnému ovzduší (Salohiddinov, 2020). V původním areálu roste v nadmořských výškách mezi 300 až 1000 m n.m. (Lim, 2014). Vyznačuje se pomalým růstem, ale bohatým kořenovým systémem, díky kterému dokáže růst i na chudých stanovištích. Jedná se o světlomilnou dřevinu, která není náročná na typ půdy, ale nesnese půdy trvale zamokřené (Salohiddinov, 2020).



Obrázek 6 Květy jerlínu japonského (Zdroj: Cambridge university botanic garden)

Jerlín je malý až středně velký listnatý strom s krátkým silným kmenem, který se vyznačuje výraznými prasklinami a šedivě hnědou borkou. Koruna je široce kulatá a dorůstá

do výšky 15–25 metrů (Lim, 2014). Větve jsou široce rozvětvené se žlutými a zelenými větvičkami. Listy (Obr. 6) jsou lichozpeřené a dlouhé až 15 cm. Oproti akátu mají listy tmavší odstín zelené a nejsou napadány hmyzem (Sajdak a Velázquez-Martí, 2012). Ke kvetení dochází mezi červencem a srpnem. Plody dozrávají během srpna a října do žlutohnědého, kulovitého lusku s jedním až šesti semeny. Jerlín na rozdíl od ostatních zástupců čeledi nevytváří trny (He a kol., 2016).

Dřevo obdobně jako u akátu má tmavší jádro a světlejší běl. Dřevo je těžké, středně tvrdé a dosti trvanlivé. Jeho objemová hmotnost při vlhkosti 12 % se pohybuje v rozmezí 500–600 kg m³ (Úradníček, 2013). Z hlediska vlastností by jerlín mohl být využíván jako OZE, ale díky nedostatku informací není toto využití populární (Sajdak a Velázquez-Martí, 2012)

3.2.3.3 Jerlín jako OZE

Na možnost využití jerlínu jako OZE se zaměřili autoři Sajdak a Velázquez-Martí ve studii z roku 2012. Data pro studii odebírali ve Španělsku v provincii Valencie, kde roční průměrná teplota dosahuje 17,8 °C, s vodními srážkami 454 mm a vlhkostí 65 %. Data byla posuzována na základě výčetní tloušťky, průměru koruny, výšky stromu a vzdálenosti půdy od koruny. Celkově bylo sledováno 30 jedinců s výškou mezi 13,8 a 23 metry. Na celkové hmotnosti se dřevo podílelo 59,97 %. Vlhkost získaného dřeva ve vlhkém stavu byla 44,88 %. Vysušení na volném vzduchu trvalo 26 dní, v podmínkách sporáku dosáhlo dřevo minimální vlhkosti po 24 hodinách. Do výpočtů byla započítána i dřevní produkce vzniklá výchovnými zásahy. Ve studii bylo zjištěno, že významné množství biomasy vzniklo právě z prořezávek. Díky tomu by vzniklá zbytková biomasa v městských výsadbách mohla tvořit významný zdroj pro výrobu energie. Jelikož prořezávky v jerlínových porostech ve studii byly prováděny každoročně podle stejného vzorce, předpovídá se, že produkce dřeva jerlínu je konstantní. Díky neustálému rozšiřování městské půdy se očekává i nárůst městských porostů, díky čemuž zbytková biomasa z městských výsadeb může začít hrát důležitou roli pro výrobu energie (Sajdak a Velázquez-Martí, 2012).

V pozdější studii od stejných autorů byly vypočítány i energetické vlastnosti. Ve studii byly porovnávány vlastnosti tří stromů – morušovníku bílého (*Morus alba* Linné, 1753), jerlínu japonského (*Styphnolobium japonicum*) a platanu javorolistého (*Platanus x acerifolia* Aiton a Willdenow). Nejvyšší hustoty dřeva z těchto stromů dosahoval jerlín s hustotou 0,86 g/cm³. Průměrná suchá hmotnost metrové kulatiny u jerlínu činila 18,07 kg a střední hodnota výhřevnosti se pohybovala mezi 18,6 -19 kJ/kg. Pro porovnání lze zmínit, že akátu je přiřazována výhřevnost 19,44 kJ/kg (Velázquez-Martí a kol., 2014)

3.3 Přirození nepřátelé akátu a jerlínu

3.3.1 Hmyzí a další škůdci na akátu

Již v mladých akátových porostech lze nalézt poškození od zajíců (*Lepus*), králíků (*Oryctolagus*) a zástupců spárkaté zvěře především od srnce obecného (*Capreolus caopreolus* Linné, 1758) a jelena evropského (*Cervus elaphus* Linné, 1758) (Redei a kol. 2011). Trnovník akát ovšem škody okusem i vytloukáním snáší dobře (Musil a Möllerová, 2005). Mladé porosty bývají také často napadeny klíněnkou akátovou (*Macrosaccus robiniella* Clemens, 1859), která snižuje fyziologické vlastnosti stromu. K mortalitě jedince, ale nedochází (ÚKZUZ, 2023).

Celkově na akátu bylo v jeho přirozeném areálu rozšíření zaznamenáno 225 hmyzích škůdců a 114 druhů hub. Do České republiky se z přirozeného areálu dostalo doposud pouze 5 hmyzích škůdců – *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863), *Macrosaccus robiniella*, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847), *Euura tibialis* (Newman, 1837) a *Appendiseta robiniae* (Gilette, 1907). V červenci roku 2021 byl na území Itálie identifikován nový invazivní škůdce ze Severní Ameriky, můra *Chrysaster ostensackenella* (Fitch, 1859). Jedná se o první záznam tohoto invazivního škůdce na území Evropy (Huemer a Mayr 2022). Dle Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského lze na akátu kromě výše zmíněných nalézt i hrbohava parketového (*Lyctus linearis* Goeze, 1777), pilatku (*Nematus tibialis* Newman 1837), mšici vojtěškovou (*Aphis craccivora* Koch, 1854) a voskovku zavlečenou (*Metcalfa pruinosa* Say 1830). Výše zmínění škůdci sice můžou způsobovat poškození, ale k mortalitě dospělce nebo k výraznému omezení růstu nedochází.

Vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*) (Obr. 8) se řadí mezi monofágní zástupce motýlů. Jedná se o fytofágní hmyz, který se zaměřuje na akát. Přední křídla vzpřímenky dosahují rozpětí 5-6 mm. Křídla jsou tmavě hnědá až černá s výraznými světlými liniemi. Linie vedou ve směru od předního a zadního křídla ke středu. Přední i zadní křídla jsou po okrajích lemovaná trásněmi. Larvální vývoj vzpřímenky je vázán na listovou plochu, kde na svrchní vrstvě listů tvoří oválné miny papírového vzhledu. Stupeň poškození se odlišuje dle stáří a vitality hostitelské dřeviny a hojnosti poškození. Nejvíce na poškození trpí mladší akáty. K mortalitě jedince po napadení vzpřímenkou nedochází (ÚKZUZ, 2023).

Klíněnka akátová (*Macrosaccus robiniella*) spadá stejně jako vzpřímenka do čeledi vzpřímenkovití. Jedná se obdobně jako u vzpřímenky a monofágního fytofága s hlavním zaměřením na rod *Robinia*. Přední část hlavy je hladká a zářivě bílá. Na horní části se vyskytuje nepravidelná tmavě hnědá chocholka. Přední křídla jsou v žeberní polovině nejčastěji světle oranžová až hnědá (Obr. 7) a jsou překřížena čtyřmi rovnoměrně rozmístěnými bílými liniemi, které jsou zpravidla ohraničeny slabě černými šupinami. Larvy vytváří na listech podlouhlé oválné bělavé miny, které se mohou vyskytovat na obou stranách listů. List v místě napadení začíná šednout a postupem času může dojít k jeho svinutí. Na území Evropy může klíněnka mít až 3 generace za rok. Napadení jedincem způsobuje předčasný opad listů a snížení asimilačních schopností (Davis a Prins, 2011).



Obrázek 7 *Macrosaccus robiniella* (Zdroj: Ryszard)



Obrázek 8 *Parectopa robiniella* (Zdroj: Tync Adrian)

Bejломorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*) (Obr. 10) je monofágní zástupce řádu dvoukřídlí (*Diptera*). Jedná se o malou fytofágní mušku, která se na našem území vyskytuje zásadně pouze na akátu. Bejломorka vytváří charakteristické pŕlměsíčkovité hálky, které se vyskytují na horní straně listů. Poškození způsobuje zduření okrajových pletiv listů, které se po napadení již nerozvinují. Larvy prezimují v půdě pod akátem. Za jednu sezonu se můžou vyskytnout až tři generace. Poškození od bejломorky ohrožuje hlavně mladší porosty (ÚKZUZ, 2023).



Obrázek 9 *Euura tibialis* (Zdroj: Green Andrew)



Obrázek 10 *Obolodiplosis robiniae* (Zdroj: Csoka Gryogy)

Euura tibialis je zástupce řádu blanokřídlí (*Hymenoptera*). Jedná se o monofágní hmyz rodu bobovití, který se na území ČR vyskytuje pouze na trnovníku akátu a dřezovci trojtrnném (*Gleditsia triacanthos* Linné, 1753). Dospělci dosahují velikosti až 6,5 mm. Jejich tělo je žluté (Obr. 9). Hlava a hrud' je tmavě hnědá (Park a kol., 2022). Larvy se živí na stromech 2-3 týdny. Na listech vykusují středové případně okrajové části pletiv čepele (Alford, 2012). *Appendiseta robiniae* se řadí do čeledi mšicovití. Jedná se o monofágní druh, který se vyskytuje se pouze na akátu (CABI Compendium, 2022).

V Severní Americe bylo již zaznamenáno 22 druhů hmyzu, který se specializuje na rod *Robinia*. Většina druhů se dle studie rozšířila mimo svůj areál nejméně o 500 km. Pro porovnání invazivní areál akátu sahá až na 3 000 km. Nejlépe zdokumentovaný výskyt je přiřazován tesaříku *Megacyllene robiniae* (Forster, 1771) (Obr. 11), který je průběžně monitorován až 2 700 km od přirozeného výskytu akátu (GBIF Secretariat, 2022).



Obrázek 11 *Megacyllene robiniae* (Zdroj: Metz Wetlands Julie)

3.3.2 Hmyzí škůdci na jerlínu

Podobně jako akátu, tak jerlínu se povedlo utéct před přirozenými nepřáteli. V České republice není evidován žádný škůdce z jeho přirozeného areálu. V Číně a v Japonsku je známo několik druhů, kteří způsobují poškození na jerlínu. Mezi typické škůdce v přirozeném areálu se řadí brouk *Megabruchidius sophorae* (Tuda a Morimoto, 2004) a obaleč *Cydia trasiac* (Meyrick, 1928). Brouk *Megabruchidius sophorae* se živí semeny jerlínu a obaleč *Cydia trasiac* (Obr. 12) napadá jak stopku listů, tak semenné lusky. Napadení mûrou způsobuje defoliaci a poškození semen. Proti obaleči *Cydia trasiac* jsou v původním areálu využívány insekticidy a feromony k matení jedinců při páření (Zhang a kol. 2002). V původním areálu jsou dále známí

škůdci *Semiothisa cinerearia* (Bremer a Grey, 1853), *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti, 1886), *Sinoxylon japonicum* (Lesne, 1895) a *Lycorma delicatula* (White, 1845).



Obrázek 12 rod *Cydia* (Zdroj: Leillinger Olaf)

V České republice lze na jerlínu nalézt invazivní druh štítenku morušovou (*Pseudaulacaspis pentagona* Targioni Tozzetti, 1886). Štítenka se řadí mezi polyfágní druhy a napadá celou řadu ovocných a okrasných dřevin. Rostliny poškozují pomocí sání. Po napadení dochází k diskoloraci listů a jejich předčasnému opadu, usychání větví a výjimečně i k mortalitě jedince (ÚKZUZ, 2023). V podmínkách České republiky není hmyzí spektrum vyskytující se na jerlínu jako je tomu v případě akátu známo.

3.4 Přehled potencionálních skupin hmyzu vyskytujících se na akátu a jerlínu

3.4.1 Řád brouci Coleoptera

Jedná se o různorodou a jednu z nejdíverzifikovanější skupin hmyzu. V České republice je evidováno necelých 7 000 druhů zastoupených do 110 čeledí (Hůrka, 2017). Ústní ústrojí brouků je kousací. Velikost i tvar těla brouků je velmi variabilní. Většina druhů je suchozemská, ale řád zahrnuje i mnoho vodních druhů. Řád se vyznačuje potravní různorodostí, kdy larvy a dospělci přijímají často odlišný typ potravy (Buchar a kol. 1995). Díky jejich schopnosti letu se zvládají lehce rozšířit na nová území a utéct před přirozenými nepřáteli a nepříznivými podmínkami (Hůrka, 2017). Brouci se dále dělí do podřádů všežraví (*Polyphaga*) a masožraví (*Adephaga*) (Buchar a kol., 1995).

3.4.1.1 Čeleď květiníkovití Anthicidae

Jedná se o drobné saprofágní brouky dosahující velikosti do 6 mm. Jednotlivé rody a druhy se mezi sebou odlišují pomocí morfologie samčích pohlavních orgánů. Zástupci obsazují

písčité biotopy jako jsou břehy vod a naváté písky. Larvy žijí v půdě a hrabance. Většina zástupců čeledi je vázaná na písčité území, kde bývá často pěstován akát (Hůrka, 2017).

3.4.1.2 Čeď nosatčikovítí (*Apionidae*)

Ve Střední Evropě zástupci dosahují malého vzrůstu v rozmezí 1,2 až 4,5 mm. Název nosatčikovítí vznikl dle jejich výrazného nosce, který je rovný nebo zahnutý a dlouhý zpravidla jako hlava a štít dohromady. Jedná se o fytofágy, žijící na loukách, polích a v lesích. Nejčastěji se vyskytují na jedincích řádu bobovitých (*Fabacea*) a hvězdnicovitých (*Asteraceae*) (Hůrka, 2017).

3.4.1.3 Čeď korovníkovítí (*Bostrichidae*)

Na našem území se z této čeledi vyskytuje hrbohlav parketový (*Lyctus linearis* Goeze, 1777). Jedná se o sekundárního škůdce, který napadá oslabené, či čerstvě odumřelé nebo pokácené jedince. Druh se vyskytuje na dubech (*Quercus* spp.), akátu (*Robinia* spp.) a na vinné révě (*Vitis vinifera* Linné, 1753). Larvy se vyvíjejí v běli listnatých dřevin, díky čemuž se jedná o významného technického škůdce (ÚKZÚZ, 2023).

3.4.1.4 Čeď slunéčkovítí (*Coccinellidae*)

Jedná se o početnou kosmopolitní čeď. Výrazným znakem čeledi je široce oválný až kruhovitý obrys těla, který je pravidelně zdobený pestrými skvrnami. Většina druhů je dravá a živí se drobnými členovci jako jsou mšice, červci a roztoči (Hůrka, 2017). Dospělci bývají často napadáni houbou *Beauveria*. Proti predátorům se slunéčka brání pomocí jedovatých alkaloidů v krvomíze (Nedvěd, 2020).

Na území České republiky se nejčastěji lze setkat s invazivním druhem slunéčkem východním (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773). Původní areál slunéčka se nachází v Asii, odkud byl rozšířen do Severní Ameriky a Evropy. Dospělci žijí převážně na listnatých stromech a keřích. Méně často se také vyskytují na bylinách a jehličnatých dřevinách (Nedvěd, 2020).

3.4.2 Řád ploštice *Hemiptera*

Řád je ekologicky rozmanitý a zahrnuje druhy různých stanovišť. Ploštice dělíme na ploštice vodní (*Hydrocorisae*), ploštice žijící na březích (*Amphibiocorisae*) a ploštice suchozemské (*Geocorisae*). Ústní ústrojí ploštic je bodavě sací. Mezi jeden z hlavních identifikačních znaků patří výrazný sosák. Většina zástupců je býložravá a žije na nejrůznějších rostlinách. Někteří zástupci jsou draví a malá část řádu se specializuje na saní krve z teplokrevných obratlovců (Buchar a kol., 1955).

3.4.2.1 Čeleď hladěnkovití (*Anthocoridae*)

Jedná se o jedinou čeleď drobných ploštic, která zahrnuje predátory kůrovců. Predátory přitahuje feromon kůrovců a jsou schopni zabít více kořisti, než spotřebují. O vlivu zástupců *Anthocoridae* na populaci kůrovců je doposud málo informací. Zástupci se živí jak rostlinnými materiály, tak malými členovci. V České republice se lze nejčastěji setkat s hladěnkou hajní (*Anthocoris nemorum* Linnaeus, 1761), která se živí drobným hmyzem, vajíčky a sviluškami (Buchar a kol., 1995).

3.4.2.2 Čeleď křískovití (*Cicadellidae*)

Křísci se řadí mezi hmyz fytofágní. Živí se sáním šťáv z rostlin, které ale nezpůsobuje velké poškození (Buchar a kol., 1995). V místech sání vznikají drobné skvrnky, chlorózy a nekrózy. V pokročilejším stádiu sání listy vadnou a opadávají. V důsledku sání může dojít i k přenosu viróz a fytoplazmóz (ÚKZÚZ, 2023).

3.4.2.3 Čeleď kněžicovití (*Pentatomidae*)

Kněžice jsou známé uvolňováním obranných feromonů, které se řadí do třídy terpenových sloučenin. Jejich feromony slouží jako agregační. Jedinci jsou polyfágové s výrazným sacím ústním ústrojím. Většina druhů saje na rostlinách a jejich pletivech. Některé druhy způsobují významné škody na zemědělských plodinách (Panizzi a Grazia, 2015).

Mezi významné zástupce čeledi patří kněžice trávozelená (*Palomena prasina* Linnaeus, 1761) a kněžice mramorovaná (*Halyomorpha halys* Stål, 1855). Kněžnice trávozelená je polyfágní druh na listnatých stromech, keřích a bylinách. Sání ale nezpůsobuje rostlinám významné škody. Kněžice mramorovaná se řadí mezi invazivní druhy původem z Asie. Nyní je rozšířena i po Evropě a Severní Americe, v České republice je známá od roku 2018. Je schopná způsobit výrazné škody na ovocných plodinách (ÚKZÚZ, 2023).

3.4.2.4 Čeleď ruměnicovití (*Pyrrhocoridae*)

Zástupce čeledi lze snadno poznat díky jejich výrazné červené barvě. Většina druhů se živí semeny nebo plody, ale několik druhů se živí i hnilými zbytky včetně mrtvé živočišné hmoty. Mezi nejznámějšího zástupce v České republice patří ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus* Linné, 1758), která se zaměřuje na domácí druhy lip a výjimečně ji lze spatřit na jiných dřevinách. Poškození bylo evidováno pouze na semenech, většinou se jedná ale o malá poškození (ÚKZÚZ, 2023).

3.4.3 Řád motýli *Lepidoptera*

Motýli se řadí s 3 480 identifikovanými druhy mezi čtvrtý nejbohatší řád ve Střední Evropě. Mezi hlavní poznávací znak motýlů patří dva páry vzdušnicemi protkaných křídel, které mají na povrchu drobné šupinky (Laštůvka a kol., 2018). Ústní ústrojí u motýlů je sací. Svinutelný sosák je tvořen vnějším výběžkem čelistí. Většina druhů motýlů je býložravá (Buchar a kol., 1995).

Housenky motýlů jsou často napadány jinými predátory, a proto se pasivně chrání pomocí trnů, chlupů a zapáchajících sekretů. Někteří zástupci v České republice způsobily již značné škody. Bekyně mniška v minulosti způsobila poškození tisíce hektarů lesa. V poslední době se na naše území rozšířila i klíněnka jírovcová, která poškozují listy jírovce a díky absenci přirozených nepřátel se jí daří šířit stále na nové lokality (Laštůvka a kol., 2018).

3.4.3.1 Čeleď vzpřímenkovití (*Gracillariidae*)

Jedná se o druhově početnou a kosmopolitně rozšířenou čeleď. Dospělci se řadí mezi drobné motýly s velikostí 5–22 mm. Housenky minují listy, méně často i lodyhy a kůru dřevin. Dospělci jsou aktivní nejčastěji za soumraku a noci. Díky malé hmotnosti jedinců a dlouhým trásním na křídlech se dobře pasivně šíří jako aeroplankton. Kukly bývají často společně se suchými listy hostitelských dřevin zavlékány na nová území. Také se často šíří jako hibernující imaga ve štěrbinách a v kůře převáženého dřeva. Ze Severní Ameriky byla již zavlečena vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*) a klíněnka akátová (*Macrosaccus robiniella*) (Laštůvka a kol., 2018).

3.4.3.2 Čeleď bekyněovití (*Lymantriidae*)

V České republice jsou významní 3 zástupci této čeledi: Bekyně mniška (*Lymantria monacha* Linné, 1758), Bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar* Linné, 1758), Bekyně zlatořitná (*Eproctis chysorrhoea* Linné, 1758). V lesních porostech největší problémy způsobuje Bekyně mniška. Mniška se na našem území již několikrát ve smrkových monokulturách přemnožila a způsobila plošné holožírny a rozsáhlá poškození. Jedná se o polyfága, který se převážně vyvíjí na smrku a poté na borovici, ale lze ho nalézt i na ostatních jehličnanech a listnácích. Lazarevič a kolektiv v roce 2002 potvrdil, že na trnovníku akátu se žije bekyně velkohlavá, která patří mezi nejobávanější listožravé škůdce (Laštůvka a kol., 2018)

3.4.3.3 Čeleď předivkovití (*Yponomeutidae*)

Předivky se řadí mezi morfologicky a biologicky heterogenní čeledi. Řadí se mezi monofágní druhy, výjimečně oligofágní v rámci jedné rostlinné čeledi. Rozpětí křídel dospělců je v rozmezí od 8-26 mm. Pohlavní dimorfismus nebyl u jedinců vyvinut. Housenky většiny druhů žijí společně v hustých záředcích na různých dřevinách. Přezimují v kokonech na listech, kůře, a i na zemi. Jejich výskyt je závislý na výskytu hostitelských dřevin. Při přemnožení dochází k holožírům (Laštůvka a kol., 2018).

3.4.3.4 Čeleď molovití (*Tineidae*)

Jedná se o drobné až středně velké motýly s kosmopolitním rozšířením. Celkově je evidováno přibližně 2 500 druhů. Většina druhů se vyskytuje v těsné blízkosti člověka, žijí tedy synantropně. Motýli této čeledi mají zakrnělý sosák a rozmanité zbarvení křídel. Housenky se vyvíjí v tlejícím dřevě a listí, suchých rostlinách, ptačích hnízdech, lišejnicích, plodnicích hub a také v tkaninách. Životní cyklus molů ve volné přírodě trvá od 9 do 16 měsíců a v lidských příbytcích pouze 2 měsíce (Laštůvka a kol., 2018).

3.4.4 Řád dvoukřídlí *Diptera*

Hlavním identifikačním znakem dvoukřídlích je pouze 1 pár blanitých křídel od čeho byl odvozen i název řádu. Druhý pár jejich křídel byl přeměněn v kyvadélka. Dvoukřídlí se vyskytují celosvětově kromě polárních oblastí. Mnoho druhů cizopasí a vyvíjí se v hmyzu, měkkýších, kroužkvcích i obratlovcích. Potrava dospělců je jak tekutá látka rostlinného a živočišného původu, tak produkty živých i rozkládajících se tkání, tkáně živočichů a jejich sekrety. Dvoukřídlí se dále dělí na dlouhorohé (*Nematocera*) a krátkorohé (*Brachycera*) (Courtney a kol., 2017).

3.4.4.1 Čeleď bejlomorkovití (*Cecidomyiidae*)

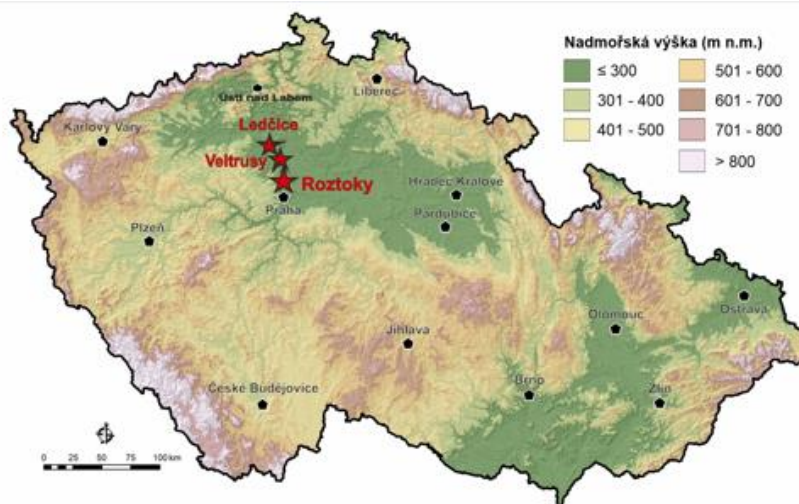
Bejlomorkovití se řadí mezi početné čeledě patřící do podřádu *Nematocera*. Původ čeledi sahá až do druhohor z jury (Gagné a Jaschhof, 2014). Larvy jsou jak býložravci, tak predátoři různých členovců. Na akátu je z této čeledi známá bejlomorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*), která byla zmíněna již v předchozí kapitole.

4 Metodika

Pro získání porovnání hmyzího spektra škůdců byly v rámci vegetační doby odebírány vzorky ze tří lokalit. Následně byly vzorky analyzovány a z výsledků vytvořena souhrnná databáze, která sloužila pro statistické zpracování.

Odběr z trnovníku akátu probíhal v blízkosti lesních porostů u Veltrus (VA) a Ledčic (LA). Pro jерlín japonský byly vzorky odebírány z městského parku v Roztocích (RJ). Lokality jsou viditelné na obrázku č.14.

Sběr byl zahájen v květnu roku 2022 a ukončen v září stejného roku. Jednotlivé sběry probíhaly v pravidelných intervalech v rozmezí 3 týdnů. Databáze vycházející ze sebraných vzorků byla následně zpracována a dokončena v prosinci roku 2022.



Obrázek 13 Mapa s vyznačenými zájmovými lokalitami

4.1 Charakteristika zájmového území

Podmínky jednotlivých stanovišť byly odlišné dle vyskytujících se dřevin. U jерlínu se jednalo o sběr z městského parku a v případě akátu o sběr z lesních porostů, kde akát zastával většinu porostu. Odebírání vzorků pro diplomovou práci probíhalo současně s probíhajícím výzkumem, který umisťoval odchytné pasti pro hmyz do LA a VA. Ve Veltrusech probíhající výzkum sbíral i data o denních teplotách a intenzitě světla pomocí přístroje HOBO MX2202, tato data byla pro zpracování diplomové práce sdílena a po grafickém zpracování byla začleněna do výsledků diplomové práce.

Území byla vybrána na základě výskytu námi požadovaných dřevin. U akátu byl hledán porost s většinovým výskytem. V případě jерlínu, kdy se jedná o městskou dřevinu, byla vyhledávána lokalita s více jedinci jерlínu a s minimálním výskytem ostatních druhů.

4.1.1 Charakteristika zájmového území Roztok (RJ)

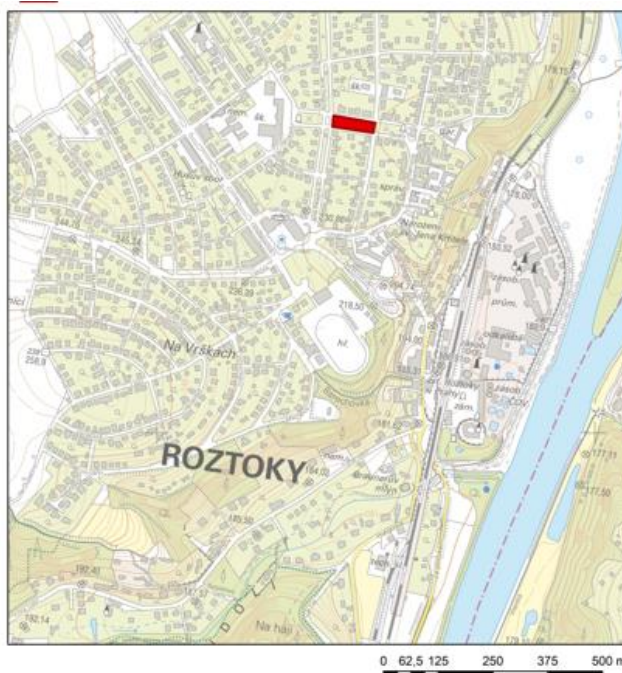
Lokalita se nacházela v parku před základní školou Zdeňky Braunerové v Roztocích (Obr. 16). Na úseku sběru se nacházely pouze jерlíny a v blízkém okolí se vyskytovaly borovice, jedle, tůje a třešně.

Jedná se tedy o městský porost s rekreačním využitím pro obyvatele Roztok. Na zkusné ploše je také umístěné dětské hřiště. Celkově se na lokalitě nachází 9 jedinců jерlínu. Z toho 8 jedinců se řadí rozměrově do kmenoviny a 1 jedinec do tyčoviny. Průměrná tloušťka stromů na území činí 67,2 cm a střední výška 14,5 m (Obr. 15). Jedná se o stromy s velmi silnými kmeny, kdy kmen končí přibližně ve výšce 3 metrů a poté tvoří nepravidelné koruny se silnými větvemi, které dosahují až 1/3 tloušťky kmene. Jedinci na území nevykazovali žádné známky poškození.

Průměrná roční teplota během roku v Roztocích u Prahy dosahovala 10,7 ° C. Roční množství srážek za rok 2022 činilo 494,2 mm.



Obrázek 14 Fotografie zájmové plochy RJ



Obrázek 15 Červeně vyznačená zájmová plocha RJ

4.1.2 Charakteristika zájmového území Veltrusy (VA)

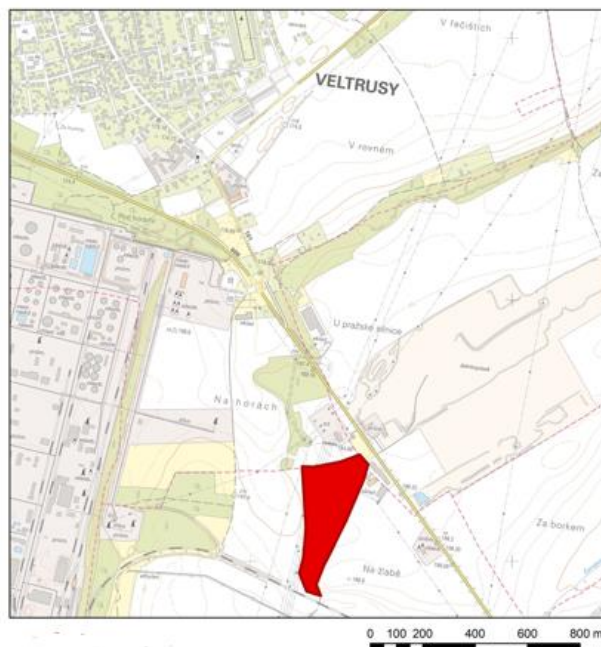
Zájmová plocha akátu se nachází nedaleko města Veltrusy (Obr. 18) ve Středočeském kraji v nadmořské výšce 176 m n.m. V blízkém okolí se nachází zemědělské pole a pískovna Zlosyň patřící pod společnost České šterkopísky spol. s.r.o.

Druhovým složením se porost řadí mezi akátové monokultury (Obr. 17) s místy vtroušeným dubem. Průměrný věk porostu je 76 let s průměrnou výčetní tloušťkou 20,5 cm a střední výškou 18 m. Zakmenění porostu bylo stanoveno na hodnotu 8.

Jedná se o živné, exponované stanoviště nižších poloh s výskytem ostatních listnatých dřevin bez imisního zatížení. Na ploše se hospodáří dle hospodářské osnovy s platností od 1.1.2017 do 31.12.2026.



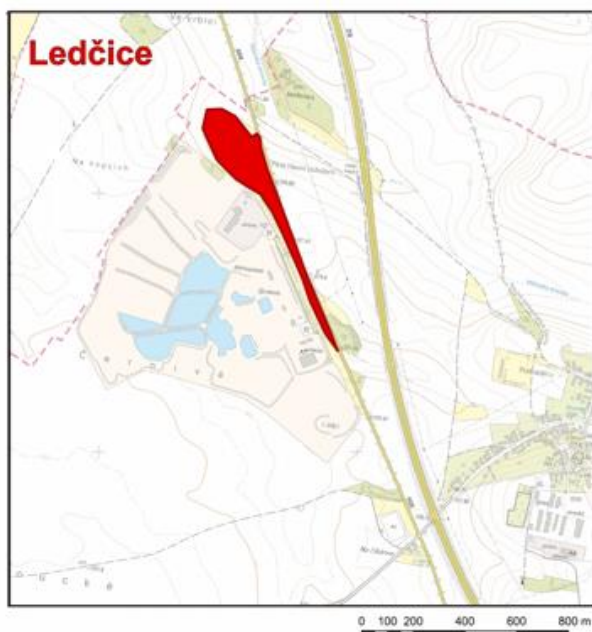
Obrázek 16 Fotografie zájmového území VA



Obrázek 17 Červeně vyznačená zájmová plocha VA

4.1.3 Charakteristika zájmového území Ledčice (LA)

Plocha spadá pod katastrální území Ledčice (Obr. 19) a nachází se v blízkosti pískovny Ledčice společnosti Kámen Zbraslav a.s.



Obrázek 19 Červeně vyznačená zájmová plocha LA



Obrázek 18 Zájmová lokalita Ledčice (LA)

Nadmořská výška porostu je 240 m n.m. Na většině plochy (Obr. 20) se jedná o akátovou monokulturu, místy v příměsi s břízou, dubem a javorem. Stanoviště je chudé s mírným sklonem. I přes výskyt vedlejší pískovny se jedná o pásmo nižšího imisního zatížení. Jedná se o kyselé luhové stanoviště s ostatními listnatými dřevinami.

Průměrný věk stromů na ploše činí 70 let, průměrná výčetní tloušťka je 19,9 cm a střední výška porostu 15 m. Zakmenění porostu bylo stanoveno na hodnotu 8. V části plochy je hospodařeno dle lesní hospodářské osnovy s platností od 1.1.2017 do 31.12. 2026.

4.2 Metodika sběru dat

Sběr vzorků byl prováděn v průběhu vegetační doby 2022. Odběr hmyzího spektra ze stromů probíhal pomocí metody sklepávání, kdy na každé lokalitě bylo sklepání provedeno desetkrát. U akátových porostů, které obsahovaly více jedinců, byla jednotlivá sklepání provedena z odlišných stromů. U sběru z jerlínu, kde se nevyskytoval dostatečný počet jedinců, byl 9. a 10. odběr prováděn ze stejných jedinců, ale pro odlišnost vzorku byly zvoleny odlišné větve. Proces sklepávání byl prováděn pomocí tyče, kterou bylo vždy udeřeno desetkrát do vybrané reprezentativní větve. Sklepaný hmyz byl zachycen do sítě a poté pomocí exhaustoru (Obr. 21 a 22) odsáty a uloženy do 70 % lihu. Celkově ze sběru bylo poté vytríděno 230 zkumavek s jednotlivými druhy.



Obrázek 21 Fotografie metody zklepávání



Obrázek 20 Fotografie metody zklepávání

Odebrané vzorky byly v laboratorním prostředí roztrženy do jednotlivých řádů a následně do čeledí a konkrétních druhů. Některé řády nebyly dále identifikovány, z důvodu, že pro lesnictví nehrají relevantní roli, nebo kvůli obtížné identifikaci. V následující tabulce lze vidět jednotlivé úrovně identifikace.

Tabulka 1 Specifikace úrovně determinace hmyzu ze vzorků dle jednotlivých řádů (u některých řádů nebyli k dispozici determinátoři, kteří by potvrdili předběžnou determinaci, anebo tyto řády nebyly z hlediska výzkumu důležité).

	Řád	Čeď	Rod	Druh
Arachnida	ANO	-	-	-
Coleoptera	Ano	Ano	Ano	Ano
Collembola	Ano	Ano	Ano	Ano
Dermoptera	Ano	-	-	-
Diptera	Ano	Ano	Ano	Ano
Hemiptera	Ano	Ano	Ano	Ano
Hymenoptera	Ano	Ano	Ano	-
Lepidoptera	Ano	Ano	Ano	Ano
Neuroptera	Ano	Ano	Ano	Ano
Orthoptera	Ano	-	-	-
Psocoptera	Ano	-	-	-
Sternorrhyncha	Ano	-	-	-
Trichoptera	Ano	-	-	-

Identifikované druhy byly rozděleny dle jejich trofické specializace do následujících kategorií:

Fytofágové, rovněž býložravci, jejichž potrava činí výhradně rostliny nebo části rostlin.

Zoofágové, též masožravci, živí se jinými živočichy. Tato skupina je z hlediska cílů studie méně významná, ale zaznamenávali jsme jejich přítomnost z důvodu možného ovlivňování fytofágů.

Saprofágové, kteří získávají energii z odumřelých látek.

Omnivoři, také nazývaní jako všežravci. Jedná se o skupinu, která přímo dřeviny nepoškozuje, ale může rovněž lákat zoofágy = predátory.

Po roztržení do těchto základních trofických kategorií byly vyčleněny fytofágové (jako druhy, které mohou pro dřeviny znamenat potenciální ohrožení), u nichž byla zjištěna jejich potravní preference. Hmyz byl rozdělen do následujících kategorií, kdy všechny tři skupiny už mohou mít vliv na zdravotní stav stromů:

Defoliátoři – druhy, které se živí listím nebo jehličím stromů.

Podkorní hmyz, který má často vazbu na houby.

Savý hmyz, jehož hlavní zdroj potravy jsou mšice, ploštice a roztoči.

I mezi těmito skupinami hmyzu mohou být druhy, které se na zkoumaných dřevinách vyskytnou náhodně, například jsou lákány květy stromů, výměšky mšic, nebo na strom byly zaneseny jen náhodně větrem. Odchycený hmyz, který v rámci lesnictví nebyl relevantní, byl začleněn do kategorie nahodilý. Jednalo se například o hmyz škodící na zemědělských plodinách. Následně bylo provedeno srovnání společenství pouze u druhů hmyzu, které mohou být potenciálními škůdci obou druhů dřevin.

Jelikož pro jerlín byl sběr prováděn pouze na 1 lokalitě oproti akátu, kde vzorky pocházely ze dvou míst, bylo do statistického zpracování akátu využita pouze lokalita z Veltrus (VA). Jelikož na této lokalitě zároveň probíhalo denní měření teplot a intenzity světla, které se mohlo využít ve výsledcích. Sběry mezi lokalitami akátu byly vyrovnané co do počtu druhů i jedinců. Získaná data o denních teplotách a intenzitě světla byly zprůměrovány do jednotlivých dnů a zpracovány do grafického zpracování.

Jednotlivá stanoviště a frekvence výskytu druhů byla následně mezi sebou porovnána a pomocí chí-kvadrátu byla zjištěná případná závislost. Chí-kvadrát (χ^2), také označován jako test dobré shody, umožňuje ověřit, zda náhodná veličina má nějaké předem definované náhodné rozdělení. Ověřuje, zda každá z možných hodnot veličiny nastává s konkrétní pravděpodobností (Kuželka a Surový, 2018). Pomocí chí-kvadrátu byla ve výsledcích zjištěna závislost mezi jednotlivými stanovišti na základě počtu stupňů volnosti (df) s využitím hladiny významnosti (dále jako p-value) 5 %.

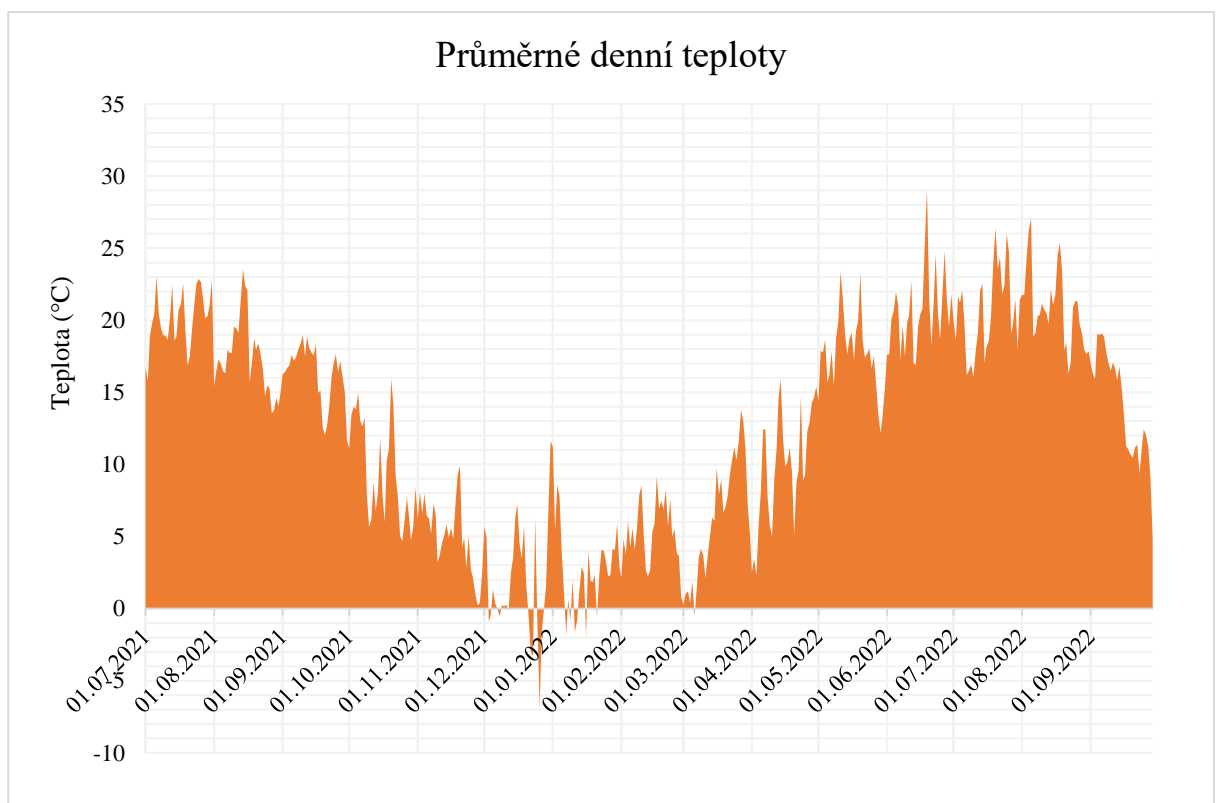
5 Výsledky

5.1 Vybrané přírodní podmínky na modelové lokalitě Veltrusy

Oba zkoumané druhy jsou citlivé na velmi nízké teploty, což má zřejmý vliv i na přezimující hmyz. Z tohoto důvodu byly na jedné z lokalit zaznamenávány podmínky prostředí, aby následně mohlo být zhodnoceno, zda klimatické podmínky během tohoto období nebyly extrémní. Data byla získávána za období od 1.7.2021 do 29.9.2022.

5.1.1 Intenzita světla a průměrné denní teploty

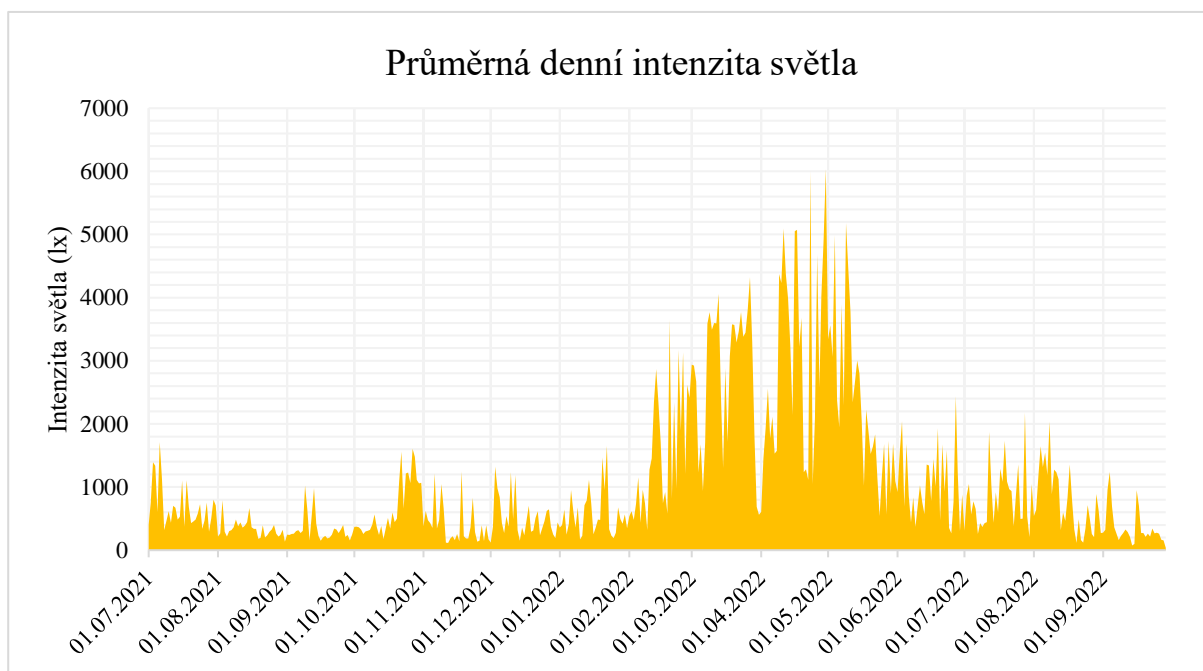
Průměrné denní teploty se pohybovaly (Obr. 23 od - 6,98 °C do 29,02 °C. Při porovnání druhého pololetí roku 2021 a 2022 lze vidět, že rok 2022 dosahoval vyšších teplot.



Obrázek 22 Průměrné denní teploty na lokalitě ve Veltrusech

5.1.2 Intenzita denního světla

Nejvyšší intenzity světla (Obr. 24) ve sledovaném období dosahovaly měsíce březen až červen. Při slunečném počasí bez mraků jsou obvyklé hodnoty intenzity záření 100 000 lx, při oblačnosti 20 000 lx. Přístroj na měření intenzity světla byl umístěn ve spodní části stromu, kam přes korunovou vrstvu stromů nedosahovalo záření pravidelně.



Obrázek 23 Průměrná denní intenzita světla ve Veltrusech

Na základě uvedených údajů lze konstatovat, že z hlediska teploty a záření se jednalo o průměrný rok se spíše teplejším zimním obdobím.

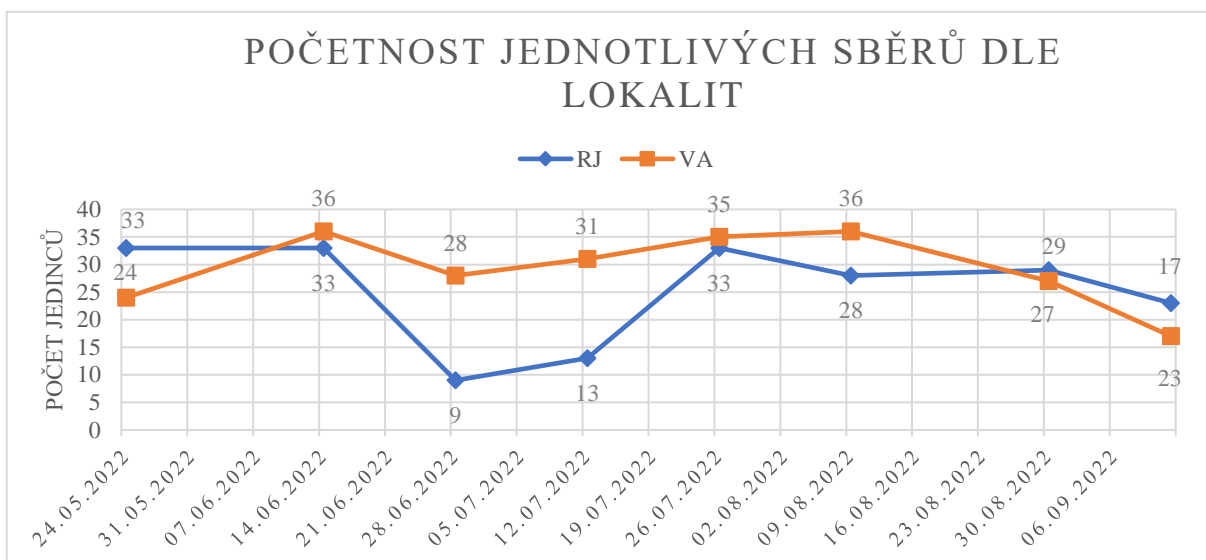
5.2 Přehled identifikovaného hmyzu

S ohledem na použitou metodiku sklepávání lze předpokládat, že na vzorníkových větvích budou kromě druhů vyskytujících za účelem příjmu potravy také druhy, které se na vegetaci vyskytují zcela náhodně. Na druhou stranu, oba druhy stromů jsou na našem území nepůvodní a jejich přítomnost může v některých případech odkazovat na jejich postupnou adaptaci na tyto druhy hmyzu. V tabulce č. 2 lze vidět přehled identifikovaných druhů. Jsou zde shrnuty druhy, taxonomické řády, trofické kategorie a invazivnost na území České republiky. Ve sběrech se nacházelo 19 druhů řádu *Coleoptera*, 2 druhy řádu *Diptera*, 8 druhů řádu *Hemiptera* a 3 rody řádu *Hymenoptera*.

Tabulka 2 přehled nasbíraného a identifikovaného hmyzu

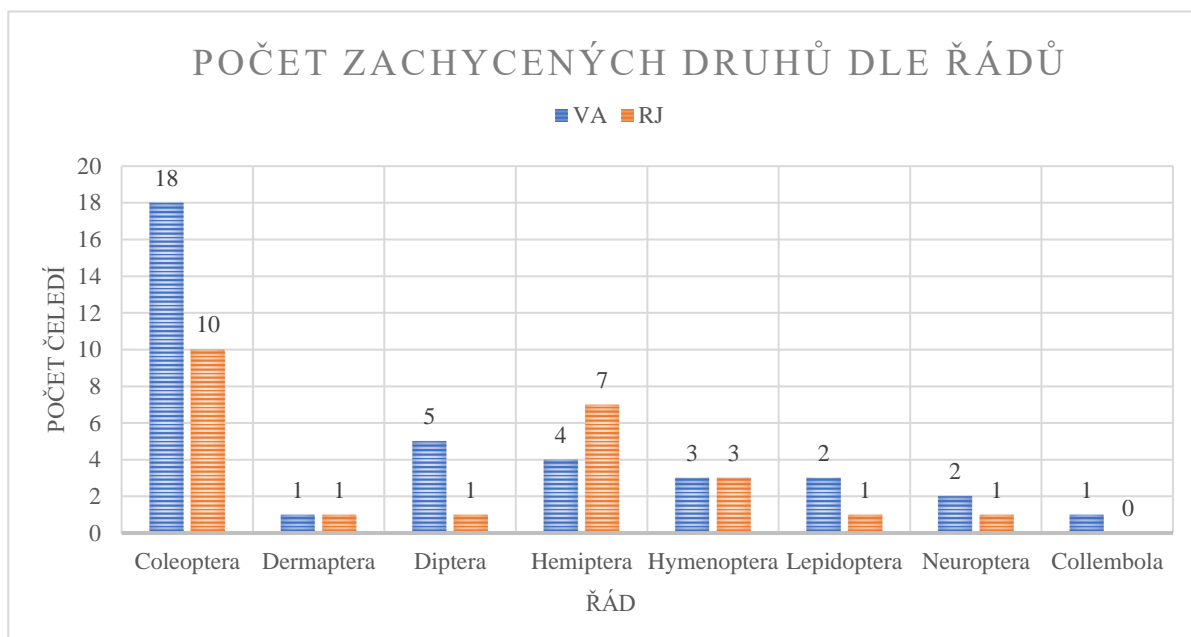
Řád	Druh	Počet	Trofická kategorie	Invazivní v ČR
Diptera	<i>Obolodiplosis robiniae</i>	2	fytofág	Ano
	<i>Lipoptena cervi</i>	4	zoofág	Ne
Hemiptera	<i>Anthocoris spp.</i>	13	zoofág	Ne
	<i>Deraeocoris lutescens</i>	2	zoofág	Ne
	<i>Pentatoma rufipes</i>	2	fytofág	Ne
	<i>Halyomorpha Halys</i>	3	fytofág	Ano
	<i>Himacerus apterus</i>	39	zoofág	Ne
	<i>Palomena prasina</i>	2	fytofág	Ne
	<i>Palomena viridissima</i>	1	fytofág	Ne
	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	42	fytofág	Ne
Lepidoptera	<i>Parectopa robiniella</i>	4	Fytofág	Ano
	<i>Tineidae</i>	3	Fytofág	Ne
	<i>Argyresthia pruniella</i>	4	Fytofág	Ne
Hymenoptera	<i>Camponotus</i>	21	zoofág	Ne
	<i>Lasius</i>	6	zoofág	Ne
	<i>Myrmica</i>	23	zoofág	Ne
Coleoptera	<i>Holotrichapion pisi</i>	2	Fytofág	Ne
	<i>Paradromius linearis</i>	1	Zoofág	Ne
	<i>Altica oleracea</i>	4	Fytofág	Ne
	<i>Bradycellus cavcasicus</i>	5	Zoofág	Ne
	<i>Coccinella septempunctata</i>	1	Zoofág	Ne
	<i>Dasytes plumbeus</i>	3	Zoofág	Ne
	<i>Epurae aestiva</i>	2	Fytofág	Ne
	<i>Ermobius mollis</i>	1	fytofág	Ne
	<i>tropideres albirostris</i>	1	Fytofág	Ne
	<i>Trechus austriacus</i>	7	Zoofág	Ne
	<i>Stilbus testaceus</i>	4	Fytofág	Ne
	<i>Sitona Sulcifrons</i>	14	Fytofág	Ne
	<i>Rhagonycha testaceus</i>	1	Fytofág	Ne
	<i>Ptinus rufipes</i>	2	saprofág	Ne
	<i>Psylliodes napi</i>	53	Fytofág	Ne
	<i>Protapion fulvipes</i>	1	Fytofág	Ne
	<i>Platynaspis luteorubra</i>	2	Zoofág	Ne
	<i>Platydemia violaceum</i>	1	Fytofág	Ne
	<i>Phylotretra Atra</i>	2	Fytofág	Ne
	<i>Philorhizus sigma</i>	3	Zoofág	Ne
	<i>Paradromius linearis</i>	2	Zoofág	Ne
	<i>Orthoperus brunnipes</i>	1	Fytofág	Ne
	<i>Olibrus bicolor</i>	1	Fytofág	Ne
	<i>Lagria hirta</i>	3	Fytofág	Ne
	<i>Harmonia axyridis</i>	78	Zoofág	Ano
	<i>Euglanes pygmaeus</i>	1	Zoofág	Ne
<i>Perigona nigriceps</i>	1	fytofág	Ne	
<i>Brassicogethes aeneus</i>	3	fytofág	Ne	

Celkový počet zaznamenaných druhů na všech třech lokalitách byl 44. Celkový počet lze charakterizovat jako relativně vysoký. Počet zaznamenaných jedinců na všech lokalitách byl 371. Jak již bylo zmíněno, do dalších analýz byly využity údaje jenom z jedné lokality jerlínu (RJ) a jedné lokality akátu (VA). V jednotlivých termínech početnost sběrů (Obr. 25) na lokalitách dosahovala hodnot od 9 do 36. Na akátu dosahovaly sběry zpravidla vyšších a stálejších hodnot než u jerlínu. Pouze v počátku a konci vegetační doby dosahovaly hodnoty nižších čísel. U jerlínu byl v měsících červen a červenec oproti průměru zaznamenán pokles hodnot. Nejpočetnější měsíc u obou dřevin byl srpen, ale jednotlivé počty jedinců hmyzu u obou dřevin byly odlišné, což potvrzuje i chí kvadrát, kde byl zjištěn signifikantní statistický rozdíl ($df = 7$; chí-kvadrát = 18,3; p-value = 1,1 %), kdy se více druhů našlo na akátu. To je možné vysvětlit částečně i tím, že se jedná o lesní porost s obecně vyšší biodiverzitou než na lokalitě jerlínu, který rostl v městském parku.



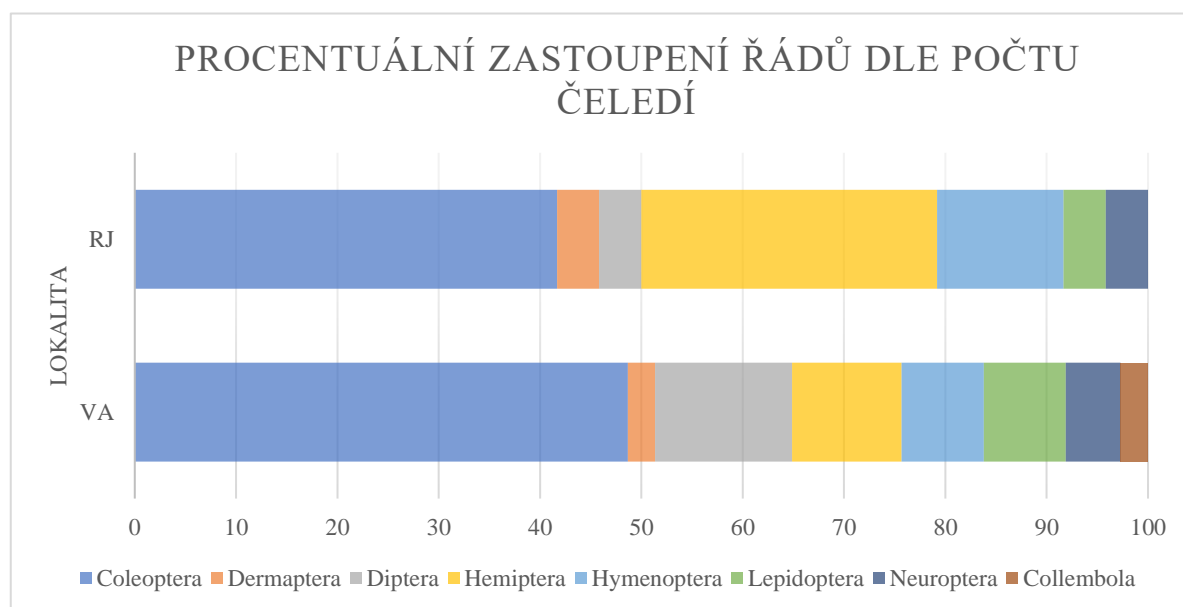
Obrázek 24 Početnost jednotlivých sběrů dle lokalit

Ve sběrech bylo celkově identifikováno dle determinovaných druhů 8 řádů hmyzu (Obr. 26). Na stanovišti VA bylo oproti RJ zachyceno o jeden řád více, přesněji o řád chvostoskoci (*Collembola*). Nejčetnější zastoupení druhů bylo na obou lokalitách zaznamenáno v řádu brouků (*Coleoptera*). U VA dále převažoval řád dvoukřídlí (*Diptera*) a u RJ řád polokřídlí (*Hemiptera*). Výskyt jednotlivých řádů se mezi stanovišti částečně lišil, ale mezi výskytem nebyl evidován významný statistický rozdíl ($df = 7$, chí-kvadrát = 6,75, p-value = 45,6 %).



Obrázek 26 Počet zachycených druhů v jednotlivých řádech

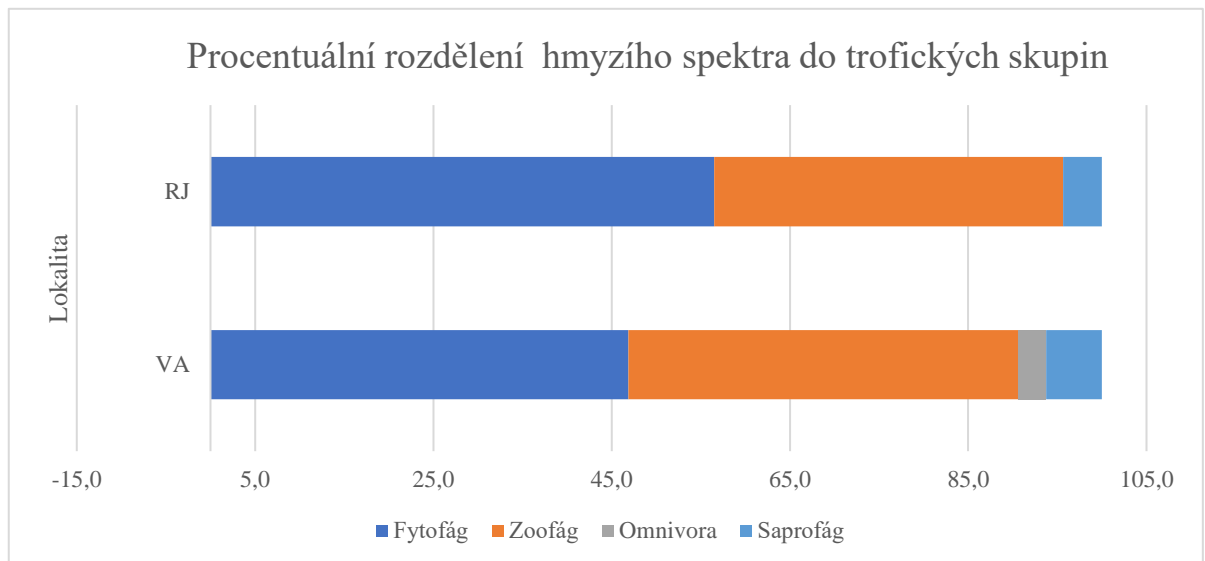
Následující graf uvádí procentuální hodnoty zastoupení řádů dle početnosti druhů na hmyzím spektru. Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (Obr. 27) potvrzuje převahu řádu brouků (*Coleoptera*) na obou stanovištích, kdy u VA řád brouci dosahoval téměř polovinu počtu čeledí. V procentuálním zastoupení lze vidět významný statistický rozdíl mezi stanovišti. Odlišnost potvrdil i chí kvadrát ($df = 7$, chí-kvadrát = 23,1, p-value = 1,6 %).



Obrázek 25 Zastoupení jednotlivých řádů na hmyzím spektru

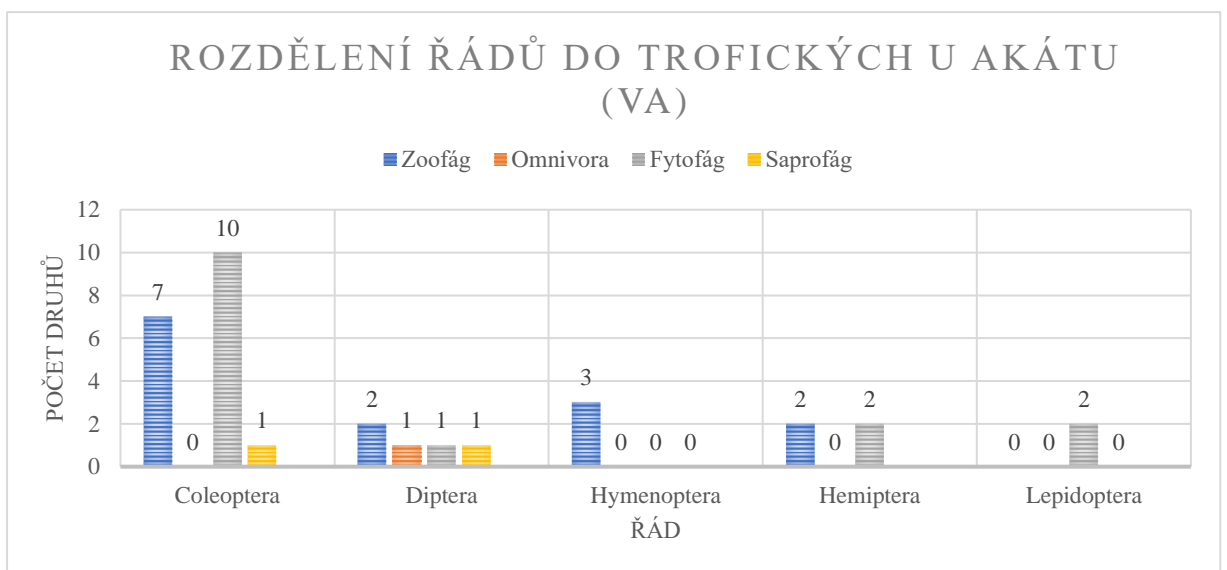
Aby bylo možné postupně provést další, podrobnější analýzy, u jednotlivých druhů byla zjišťována i jejich trofická specializace (Obr. 28). Na obou lokalitách se nejhojněji vyskytovaly fytofágové, dále poté zoofágové, což souvisí s výskytem živočišné potravy. Výskyt trofických specializací na jednotlivých stanovištích byl odlišný, jerlín se vyznačoval vyšším zastoupením

fytofágů, což může souviset s nízkou biodiverzitou městského parku. Fakt potvrzuje i chí-kvadrát, kde byl zjištěn signifikantní statistický rozdíl ($df = 3$, chí-kvadrát = 19,62, p-value dosahuje menších hodnot než 1 %).



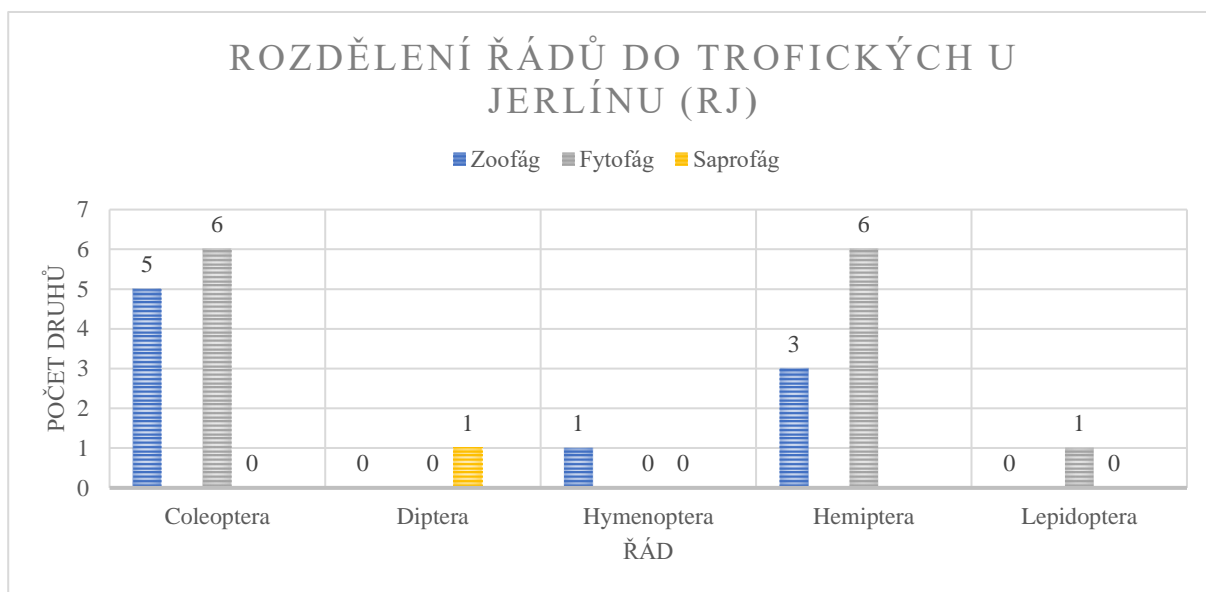
Obrázek 27 Zařazení zachyceného hmyzu do trofických skupin

Nejpočetnější řád dle výskytu druhů u jednotlivých trofických kategorií na lokalitě VA (Obr. 29) byl řád brouci (*Coleoptera*), kde se vyskytovalo 10 druhů řadících se do kategorie fytofágové, 7 druhů zoofágů a 1 saprofág. Naopak nejvíce trofických kategorií se vyskytovalo v řádu dvoukřídlí (*Diptera*), který obsahoval až 4 trofické kategorie (1 fytofág, 2 zoofágové, 1 destruent a 1 omnivor). Nejméně kategorií se vyskytovalo v řádech blanokřídlí (*Hymenoptera*) a motýl (*Lepidoptera*).



Obrázek 28 Rozčlenění hmyzu u akátu do trofických pozic

Výskyt jednotlivých trofických kategorií na lokalitě RJ (Obr. 30) nebyl tak různorodý jako u VA (graf č. 5). Vyskytovaly se zde 3 kategorie: saprofágové, fytofágové a zoofágové. Pouze u řádů brouci (*Coleoptera*) a polokřídlí (*Hemiptera*) se vyskytovala více jak jedna kategorie. Řád brouků zahrnoval 6 druhů fytofágů a 5 zoofágů. U polokřídlných se vyskytovalo 6 fytofágů a 3 zoofágové. Zbylé řády byly početně vyrovnané.



Obrázek 29 Rozčlenění hmyzu do trofických skupin u jerlínu

Na trnovníku akátu pro lokalitu VA bylo celkově zachyceno 37 druhů a na jerlínu japonském 24 druhů, což potvrzuje názor, že lesní prostředí i v podmínkách nepůvodního druhu zabezpečuje vyšší biodiverzitu než prostředí městského parku. Na obou dřevinách se nejčastěji vyskytoval řád *Coleoptera* a *Hemiptera*. Na základě výskytu dvou hlavních řádů bylo hmyzí spektrum dle řádů podobné. Rozdílnost nastávala v případě výskytu méně početnějších řádů, které na lokalitě VA dosahovaly výrazně vyšších čísel než na RJ. Hmyzí spektrum na úrovni trofických skupin u stanovišť bylo rozdílné. Na obou lokalitách se vyskytovaly různé kategorie potravního chování. U obou dřevin se nejvíce vyskytují fytofágové a poté zoofágové, ale zastoupení skupin u dřevin bylo odlišné. Na VA se oproti RJ vyskytoval i jeden druh patřící mezi polyfágy. Početnost fytofágů na stanovištích dosahovala obdobných čísel, jednalo se o rozdíl ve 2 druzích.

Na základě výše uvedených výsledků lze konstatovat, že hypotézu č. 1: „Na obou druzích stromů se vyskytuje podobné spektrum hmyzu na úrovni trofických skupin, řádů a čeledí“ přijímáme.

5.3 Fytofágové

Fytofágové jsou z hlediska potenciálního poškození stromů zásadní a proto je v další části diplomové práce blíže analyzována tato skupina. Následující tabulka č.3 zobrazuje podrobný přehled řádů, jednotlivých druhů, jejich přítomnosti na lokalitách, frekvenci výskytu (kolikrát byly z celkového počtu sběrů odchyceny) a celkový počet odchycených jedinců. Dále jsou tady jako důležité informace uvedené informace o živných rostlinách jednotlivých druhů. Tučně byl označen hmyz, který může poškozovat akát nebo jerlín. Šedivou barvou jsou vyznačeny druhy, o kterých nemáme přesné informace o tom, jestli by mohly škodit i na akátu/jerlínu, ale je to možné.

Tabulka 3 Přehled fytofágních druhů hmyzu

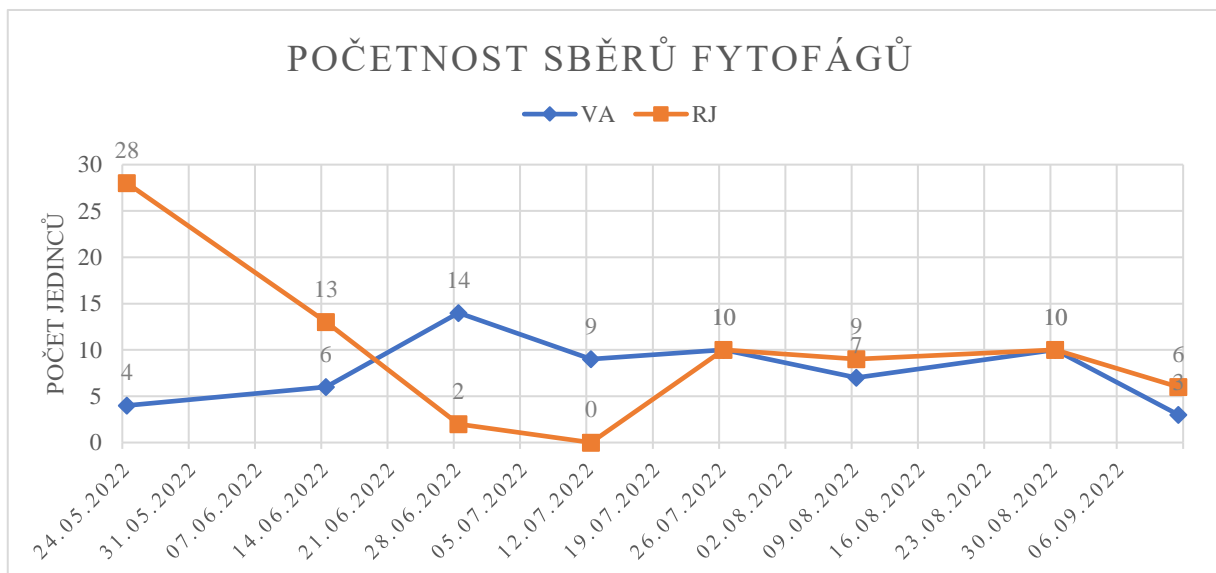
	Druh	Jerlín	Akát	Interval	Počet	Hostitel
Coleoptera	<i>Holotrichapion pisi</i>		x	2	2	tolice, jetel, hrách, vikev, hrachor
	Altica oleracea		x	3	4	polyfág – rdesnovité, pupalkovité, kyprejovité, vřescovité
	Epurae aestiva	x		1	2	míza, nektar
	Ermobius mollis		x	1	1	červotoč, odumřelé stromy
	Tropideres abirostris		x	1	1	larvy – mrtvé větévky
	Stilbus testaceus		x	4	4	není znám vývoj
	<i>Sitona sulcifrons</i>	x	x	5	14	vojtěška, jetel
	Psylliodes napi	x	x	6	27	brukvovité
	<i>Protapion fulvipes</i>		x	1	1	jetel
	Platydema violaceum	x		1	1	mycelium hub (ucho Jidášovo)
	Phylotreta atra		x	1	2	brukvovité, rýtovité
	Orthoperus brunripes	x		1	1	kompost, pod kůrou stromů, hnízda dravých ptáků, houby
	Olibrus bicolor	x		1	1	podběl, pampeliška, vratič
Lagria hirta		x	1	3	rostlinné zbytky	
Diptera	<i>Obolodiplosis robiniae</i>		x	1	1	trnovník akát
Lepidoptera	<i>Parectopa robiniella</i>		x	3	4	trnovník akát
	Tineidae		x	2	3	semena, ovoce, kořeny, také odumřelé látky
	<i>Argyresthia pruniella</i>	x		3	4	švestky a slivoně

Druh		Jerlín	Akát	Intervál	Počet	Hostitel
Hemiptera	<i>Cicadellidae</i>	x	x	7	15	rostlinné šťávy
	<i>Pentatoma rufipes</i>	x		1	1	míza dubů, olše, lísky, slivoně
	<i>Halyomorpha halys</i>	x	x	2	3	míza jabloní, hrušní, broskvoní
	<i>Palomena prasina</i>	x		2	2	saje na listech a plodech olše, lípy, kopřivy
	<i>Palomena viridissima</i>	x		1	1	saje na rostlinách v bylinném patře
	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	x		6	42	Saje hlavně na semenech, ale i na dalších částech rostliny, příležitostně na vajíčkách hmyzu

Celkově bylo na lokalitách RJ a VA identifikováno 24 druhů fytofágního hmyzu. Z těchto 24 druhů se 6 druhů živí na akátu nebo jerlínu a mohou se jevit jako potencionální škůdci. Z potencionálních škůdců se 4 řadí do řádu *Hemiptera*, 1 do řádu *Lepidoptera* a 1 do řádu *Diptera*. Jedinci *Obolodiplosis robinae* a *Parectopa robiniella* se na našem území řadí mezi druhy invazivní, kteří následovaly trnovník akát z jeho přirozeného areálu rozšíření.

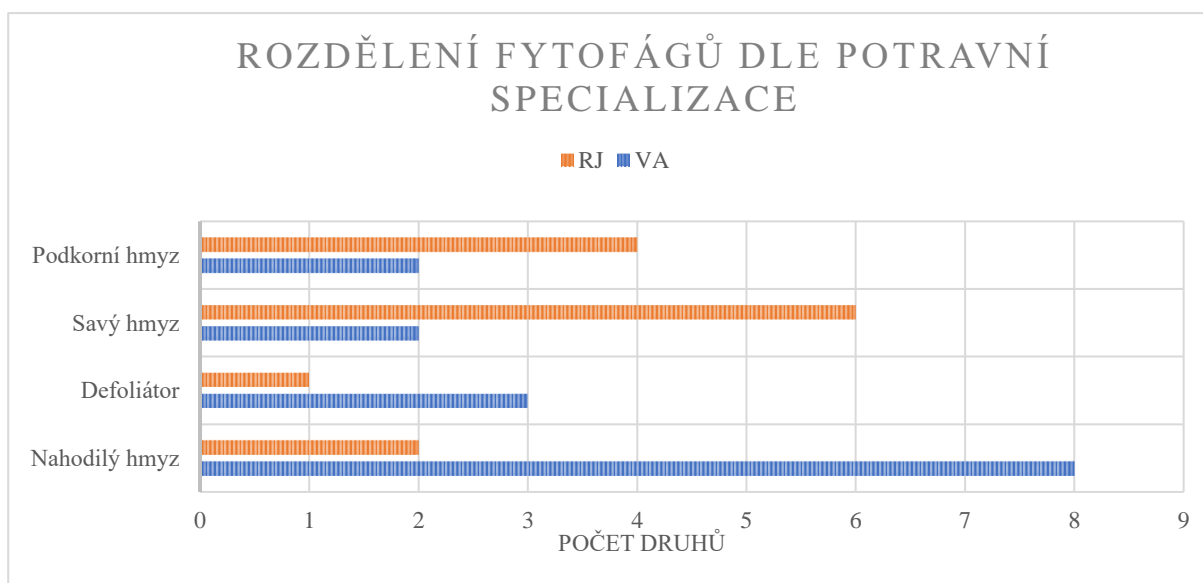
Zbýlých 18 druhů nemá v informacích o svých živných rostlinách obsažený akát nebo jerlín. Tyto druhy se sice na dřevinách vyskytovaly, ale v rámci známých hostitelských preferencí nelze potvrdit, že je to kvůli žiru na biomase stromů. Kurzívou bylo však označeno 6 druhů (3 brouci, 1 motýl a 2 zástupci polokřídilých). Pro těchto 6 druhů potravní spektrum není úplně jasné a v této oblasti by bylo potřeba provést laboratorní pokusy. Zástupci jsou známi na rostlinách čeledi bobovité (Fabaceae), ale není známo, zda se vyskytují na akátu a jerlín, na dřevinách stejné čeledi.

Početnost sběrů z lokalit RJ a VA u fytofágů (Obr. 31) se pohybovala mezi hodnotami 0 až 28. U VA byly sběry relativně stálé, pouze jako u celkových sběrů byly v počátku a na konci vegetační doby zaznamenány nižší hodnoty. U RJ byl zaznamenán výrazný pokles v měsících červen a červenec. Početnost sběrů u fytofágů na jednotlivých stanovištích byla rozdílná, což potvrzuje i chí kvadrát ($df = 7$, chí-kvadrát = 38,7, p-value dosahovala méně než 1 %), i když tento rozdíl byl pravděpodobně způsobený v průběhu začátku sezony.



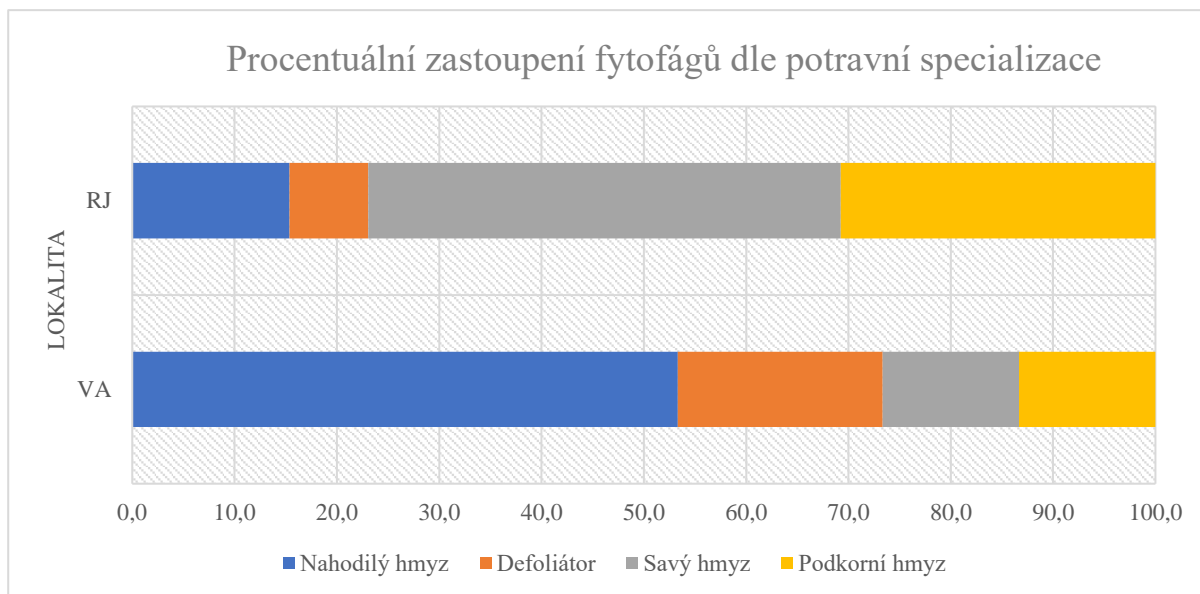
Obrázek 30 Početnost jednotlivých sběrů pouze u fytofágů

Fytofágní hmyz byl rozdělen dle jednotlivých potravních specializací (Obr. 32) do 4 kategorií. Počty druhů v kategoriích se pohybovaly od hodnot 1 až 8. U VA se nejvíce vyskytoval hmyz nahodilý, který zahrnoval 8 druhů. U RJ to byl hmyz savý s 6 zástupci. Rozdílnost kategorií mezi stanovišti nebyla statisticky významná ($df = 3$, chí-kvadrát = 8,01, p -value = 45,6 %). Z lesnického hlediska jsou nejdůležitější kategorie defoliátoři, kteří byli zastoupeni u VA 3 druhy a RJ 2 druhy.



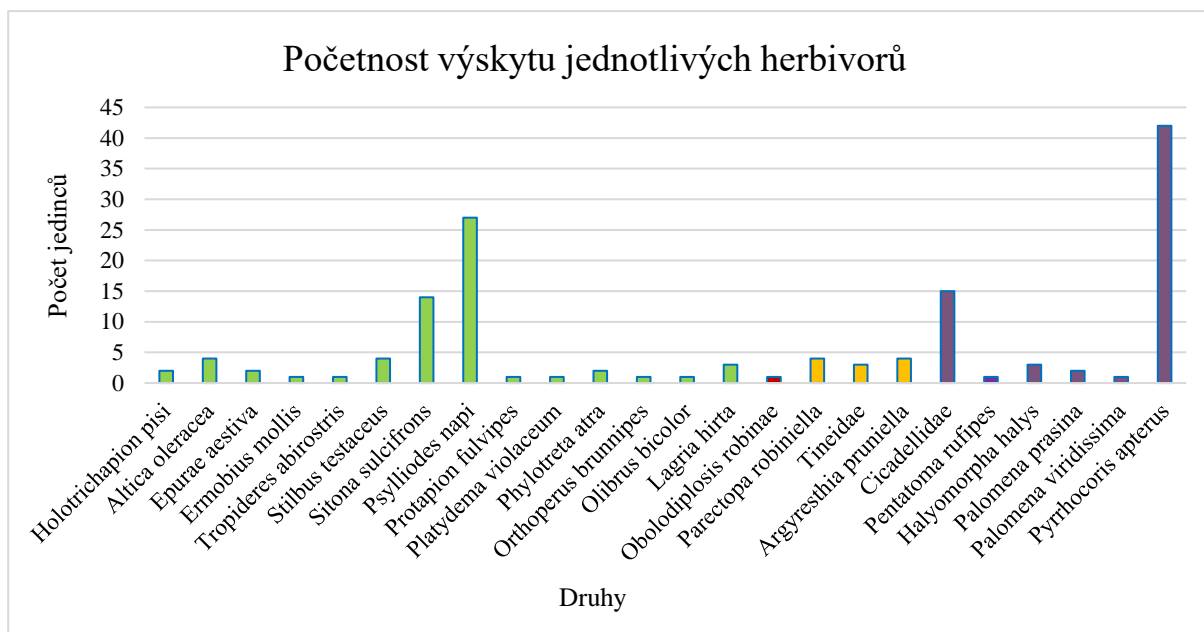
Obrázek 31 Rozdělení fytofágů dle potravních vazeb

Procentuální zastoupení fytofágů dle potravní specializace (Obr. 33) nám potvrzuje převahu nahodilého hmyzu u akátu a savého hmyzu u jerlínu. Mezi jednotlivými stanovišti lze vidět signifikantní statistický rozdíl, který potvrzuje i chí kvadrát ($df = 3$, chí-kvadrát = 55,4, p -value dosahovala méně než 1 %).



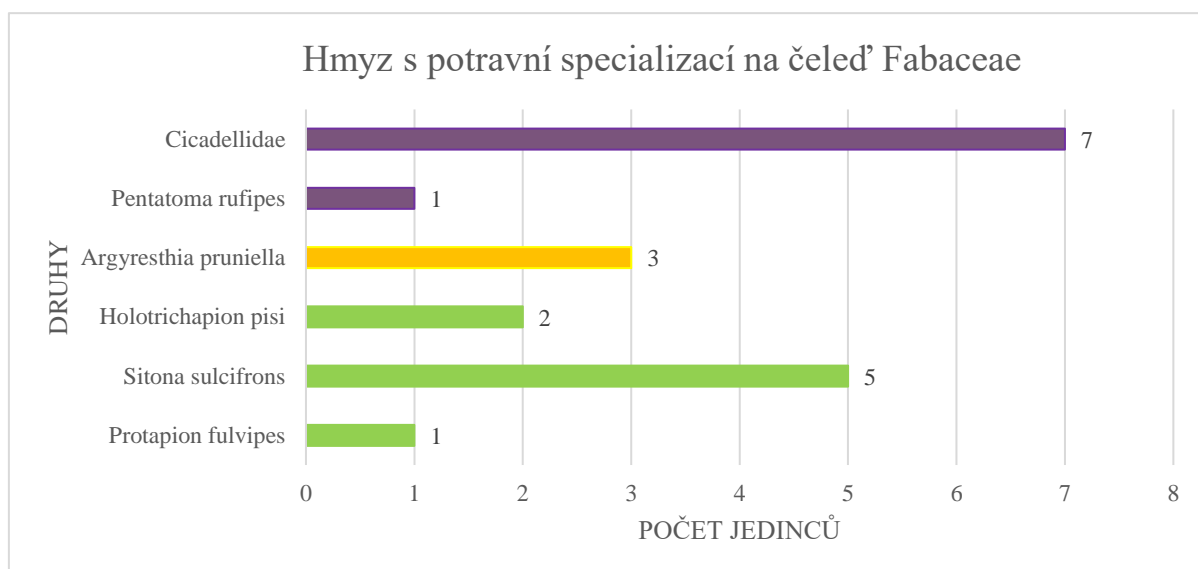
Obrázek 33 Zastoupení potravních specializace u fytofágů

Počet jedinců herbivorních druhů (Obr. 34) se pohyboval od hodnot 1 – 42. Mezi nejhojněji vyskytované druhy patřila ploštica (*Pyrrhocoris apterus*) a brouk *Psylliodes napi*. Jednotlivé druhy jsou barevně odlišeny dle řádů (zelená – brouci, červená – dvoukřídlí, žlutá – motýli, fialová – ploštica). Početnost jednotlivých druhů kromě pár výjimek je stálá.



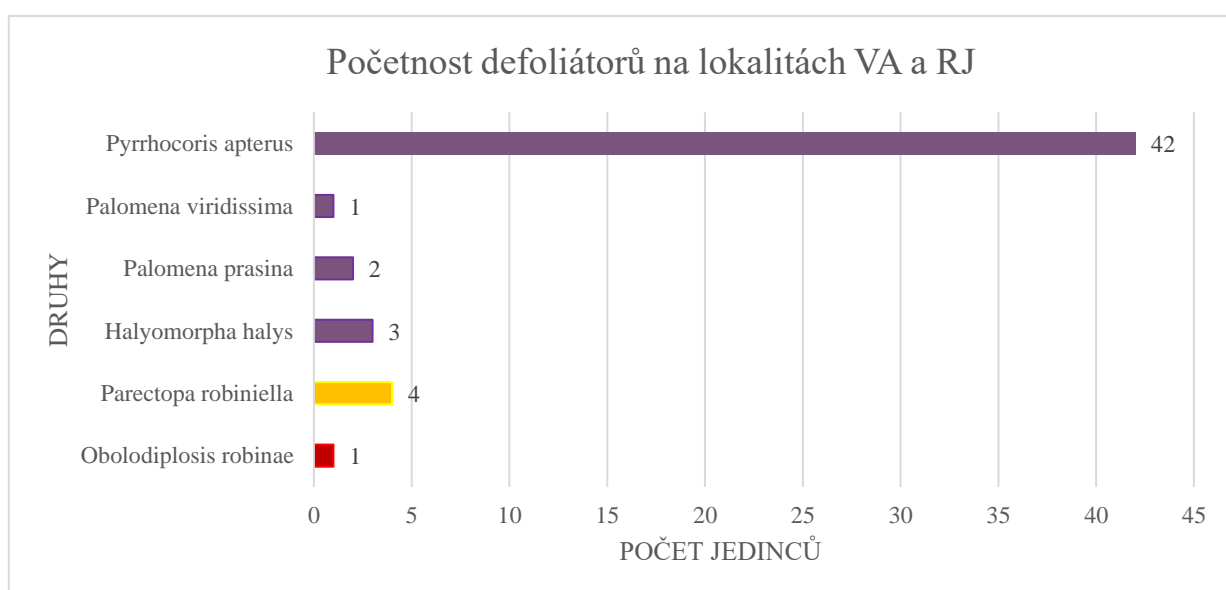
Obrázek 32 Početnost sběrů u herbivorních druhů

Následující graf zobrazuje početnost sběrů pouze u zachycených potenciálních škůdců (Obr. 35). Na lokalitách VA a RJ se v největším počtu vyskytovala ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus*) s počtem 42 jedinců. Dále s počtem 4 jedinců se vyskytoval invazivní druh *Parectopa robiniella*. Výskyt zbylých druhů se pohyboval mezi hodnotami 1–3.



Obrázek 34 Početnost jednotlivých defoliátorů na lokalitách RJ a VA

Hmyz, který se specializuje na rostliny čeledi Fabaceae (Obr. 36) se vyskytoval na hmyzím spektru v počtu od 1 do 7 jedinců. Nejvíce se vyskytovali zástupci čeledi křískovití (*Cicadellidae*) se 7 jedinci poté brouk listopas rýhovaný (*Sitona Sulcifrons*) s 5 jedinci a motýl molovka pupenová (*Argyresthia pruniella*) se 3 jedinci. Početnost druhů v jednotlivých řádech byla různorodá.

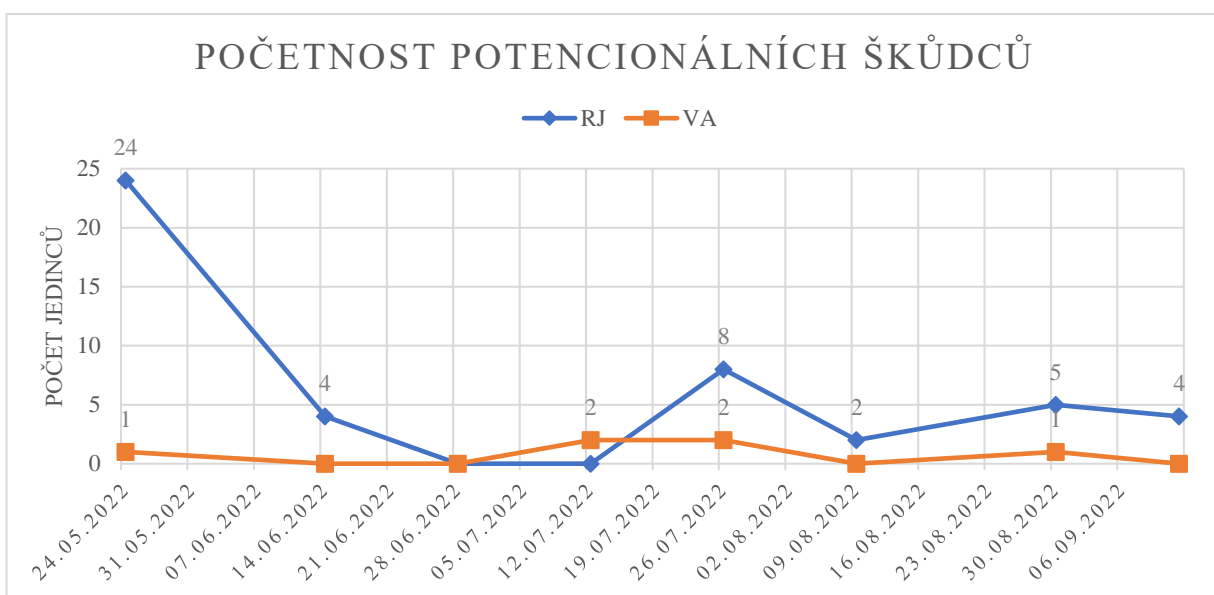


Obrázek 35 Přehled hmyzu specializujícího se na Fabaceae

Počet fytofágů na hmyzím spektru u lokalit RJ a VA dosahoval obdobných čísel, ale zastoupení jednotlivých potravních společenství u lokalit byla odlišná. Na lokalitě VA se nejvíce vyskytoval hmyz nahodilý u kterého není znám možný vliv na akát a jerlín. U RJ se nejvíce vyskytoval hmyz savý, který obsahoval i 4 potenciální škůdce. U obou dřevin se vyskytovaly stejné potravní specializace, ale zastoupení druhů v kategoriích bylo různorodé.

Na základě výše uvedených výsledků můžeme konstatovat, že hypotézu č. 2: „Mezi akátem a jerlínem jsou rozdíly mezi společenstvími fytofágů“ přijímáme.

Za potenciální škůdce byly na lokalitě VA označeny 3 druhy a na lokalitě RJ 4 druhy. Pouze kněžice zelená (*Halyomorpha halys*) se vyskytovala na obou stanovištích současně. Z lesnického hlediska jsou z námi zjištěných druhů nejdůležitější ty druhy, které reálně poškozují části jejich těch (asimilační orgány, větve, kořeny atd.). Proto je v dalším grafu (Obr. 37) uvedena početnost sběrů pouze těchto druhů hmyzu. Sběry těchto druhů dosahovaly výrazně vyšších čísel na lokalitě RJ.



Obrázek 36 Početnost sběrů potenciálních škůdců

Podrobnější výskyt potenciálních škůdců na akátu a jerlíně je zobrazen v následující tabulce č. 4. Nejpočetnějšího výskytu dosahovala plošnice *Pyrrhocoris apterus*, kterou charakterizujeme jako oligofága a je zřejmé, že jerlín tomuto druhu vyhovuje. Na lokalitě VA se vyskytovaly pouze 3 druhy a jejich početnost nepřekročila hodnotu 2. Ve výskytu druhů mezi stanovišti byl zjištěn signifikantní statistický rozdíl ($df = 5$, chí-kvadrát = 40,1, p-value dosahovala méně než 1 %).

Tabulka 4 Početnost sběrů u potenciálních škůdců

	RJ	Počet	VA	Počet
24.05.2022	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	24	<i>Obolodiplosis robinae</i>	1
14.06.2022	<i>Palomena viridissima</i>	1	-	-
	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	3	-	-
28.06.2022	-	-	-	-
12.07.2022	-	-	<i>Parectopa robiniella</i>	2
26.07.2022	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	7	<i>Parectopa robiniella</i>	2
	<i>Halyomorpha Halys</i>	1	-	-

	<i>RJ</i>	Počet	VA	Počet
09.08.2022	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	-	-
	<i>Palomena prasina</i>	1	-	-
30.08.2022	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	3	Halyomorpha halys	1
	<i>Palomena prasina</i>	1	-	-
	<i>Halyomorpha Halys</i>	1	-	-
12.09.2022	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	4	-	-

Na základě výše uvedených výsledků můžeme konstatovat, že hypotézu č. 3: „Na akátu a jerlínu se vyskytují stejné druhy fytofágů, které mohou být potenciálními škůdci“ nepřijímáme.

6 Diskuze

Mnou realizovaný výzkum se na našem území řadí mezi jedinečné, jelikož informace o hmyzím spektru na jerlínů v České republice nebyly doposud k dispozici. Absence dat souvisí nejen s nízkým rozšířením jerlínů, ale i s faktem, že v minulosti nebylo zvažováno jeho využití v lesním hospodářství. Klimatická změna, která omezuje možnosti využití současných hospodářských dřevin, nastolila ve společnosti otázky o tom, jaké dřeviny by se daly využít v případě potřeby substituce. Pro možné zvážení využití jerlínů v lesnické praxi je nutné nejdříve zmapovat negativní vlivy, které by ho mohly ovlivňovat. Touto diplomovou prací jsme se snažili přispět k získání většího množství informací o hmyzím spektru na jerlínů. Z hlediska ekologických nároků se jerlín značně podobá akátu, který je na našem území již široce rozšířený. Mezi hlavní negativum akátu patří jeho invazivní charakter, kvůli kterému je často označován za nevhodnou dřevinu, i přes jeho schopnost růstu na nepříznivých stanovištích. Jerlín se obdobně na našem území řadí mezi nepůvodní dřeviny, ale oproti akátu u něho nebyl zjištěn invazivní charakter. Zadaní diplomové práce bylo zaměřeno na srovnání hmyzího spektra u obou druhů dřevin. Zjištěné hmyzí spektrum může přinést nové poznatky o potenciálním ohrožení jerlínů (ale i akátu).

Sběry, které byly prováděny za účelem zjištění hmyzího spektra u trnovníku akátu a jerlínů japonského, dosahovaly odlišné početnosti. Sběry na lokalitě VA dosahovaly relativně konstantních hodnot, zatímco na lokalitě RJ byl zaznamenán výrazný propad hodnot v měsících červen a červenec. Pokles hodnot může být zapříčiněn kvetením, které u jerlínů probíhá od poloviny června do poloviny července (Chun-li a kol., 2019).

Dle výsledků lze poznamenat, že sběry z akátu byly v průměru početnější i různorodější. Na rozdílnosti hmyzích spekter se může projevat odlišnost daných lokalit. V minulosti bylo již potvrzeno, že lesní porosty dosahují vyšší druhové diverzity než porosty městské. Jeden z důvodů odlišné druhové diverzity hmyzu na daných lokalitách mohou být odlišně volené spony při zalesňování. V městských parcích je voleno strategické zalesňování, při kterém jsou stromy ponechávány ve větších rozestupech, kvůli jejich estetické a rekreační funkci. Pro vyskytující se druhy je poté těžší na dané lokalitě prosperovat (Salmoiragh a kol., 2020). Také okolí daných ploch může hrát důležitou roli v druhové diverzitě, kdy městský porost byl obklopen lidskými obydlími a lesní porost zemědělskými plochami.

Z hmyzího spektra bylo zjištěno, že na obou dřevinách se nejvíce vyskytoval řád *Coleoptera*. Vysoké zastoupení lze přiřazovat faktu, že se jedná o druhově nejpočetnější řád v rámci celé živočišné říše (Hůrka, 2017). Ovšem podle studie se zastoupení řádů, které se živí

na akátu, liší dle kontinentu. Dle studie se na území Evropy na trnovníku akátu nejvíce vyskytují zástupci řádu *Lepidoptera* (Hargrove a kol., 1984; Hargrove, 1986). Na Slovensku byl akát zaznamenán poprvé v roce 1750 (Keresztesi, 1965), od té doby bylo na území Slovenska zaznamenáno již 35 druhů motýlů (*Lepidoptera*), kteří se živí na akátu, a minimálně dalších 8 druhů, které mají trnovník akát zařazený mezi potenciální hostitelské rostliny (Kulfan, 2012). V námi prováděném výzkumu byly na akátu zachyceny pouze 2 zástupci řádu *Lepidoptera*. Nízký výskyt může odrážet pouze nevhodnost metody sklepávání pro odchyt zástupců motýlů. Z publikovaných studií je zřejmé, že výskyt motýlů v akátových porostech bude početnější a různorodější. Společenství motýlů v našich podmínkách jsou pravděpodobně ovlivněna i relativně nízkým výskytem akátu. Na Slovensku, ale hlavně v Maďarsku akát tvoří rozsáhlé porosty. V těchto podmínkách probíhá adaptace domácích druhů na akát mnohem rychleji. V Maďarsku, ale i na jižním Slovensku byly v akátových monokulturách zaznamenány stoprocentní defoliace bekyní velkohlavou (*Lymantria dispar* L.) (Turčáni, ústní sdělení, 2023). Vyšší výskyt ploštic u jerlínu oproti akátu může být vysvětlen tím, že zachycené druhy ploštic se hojně vyskytují v městských parcích a v blízkosti lidských obydlí, kde byl sběr prováděn (Lindskog a Viklund, 2000; Feday a kol., 2018).

Výskyt trofických kategorií u jednotlivých řádů odrážel potravní preference daných druhů. Například u řádu *Lepidoptera* byly odchyceny pouze fytofágové, což pouze odráží fakt, že 90 % velkých motýlů vyskytujících se na našem území se řadí mezi fytofágy (Laštůvka a kol., 2018). Na plochách, hlavně na VA, se vyskytovalo velké množství nahodilého hmyzu, který není relevantní pro lesnictví. Vysoký výskyt nahodilého hmyzu v lesním porostu u Veltrus může být odůvodněn výskytem zemědělských ploch v blízkém okolí. Ve výzkumu v Argentině bylo zjištěno, že pokud se v sousedním okolí plantáží vyskytují lesní porosty, tak se stoupající vzdáleností od lesního okraje klesá výskyt hmyzu. Tedy nejvíce hmyzu se vyskytuje v blízkosti lesních okrajů (Chacoff a Aizen, 2006).

Z odchyceného hmyzího spektra může na akátu a jerlínu způsobovat poškození 6 druhů. Obecně nízký výskyt „důležitých“ defoliátorů lze vysvětlit pomocí „enemy release hypothesis“ (Liu a Stiling, 2006; Cincotta a kol., 2007). Pro akát je na našem území evidováno 5 invazivních hmyzích škůdců. Pro jerlín nebyl doposud zaznamenán žádný invazivní druh. Šíření přirozených nepřátel je závislé na kvantitě hostitele na novém území a délce doby od zavlečení. Lze předpovídat, že přirození nepřátelé se budou vyskytovat více na územích, kde se hostitel hojně pěstuje a od zavlečení již uběhla delší doba (Hurley a kol., 2016). Akát se na našem území vyskytuje již přibližně o 100 let déle než jerlín, což může patřit mezi důvody, proč jerlín nemá na našem území tolik přirozených nepřátel jako akát. Jedním z dalších důvodů může být nižší

počet vysazovaných jerlínů na našem území, protože se jedná především o okrasnou dřevinu v městských oblastech a její výskyt v lesních porostech je minimální (Uradníček, 2013).

Na jerlínu i akátu se i přes odlišné podmínky stanoviště vyskytovalo obdobné hmyzí spektrum na úrovni taxonomických řádů a trofických skupin. Co to z hlediska ekologie hmyzích společenství na dřevinách znamená? Ve studii z Velké Británie byla porovnávána diverzita hmyzu u domácích dřevin. Z výsledků bylo zjištěno, že taxonomická příbuznost rostlin ovlivňuje druhovou diverzitu. Za předpokladu, že příbuzné rostliny s největší pravděpodobností sdílí chemické a fyzikální vlastnosti, je pravděpodobnější, že hmyz přejde z jednoho druhu na druh s ním úzce související (Kenedy a Southwood, 1984). Tato informace se může jevit v určitém způsobu jako signál, že kdyby se jerlín v ČR vyskytoval ve větším množství, můžeme předpokládat, že společenství hmyzu, které se na obou druzích bude vyskytovat, bude velmi podobné.

V zastoupení fytofágů dle potravní specializace v jednotlivých řádech dochází k velkým rozdílům, které způsobují rozdílné preference životních forem rostlin u jednotlivých stádií druhů. Například nymfy a dospělci u řádu *Hemiptera* mají podobné stravovací návyky. Zatímco dospělci řádu *Lepidoptera* se běžně živí pylem nebo nektarem, jejich larvy jsou listožravé (Bernays, 2009). Z našich výsledků byla potvrzena hypotéza, že fytofágní společenství mezi akátem a jerlínem je rozdílné. Rozdílnost s vysokou pravděpodobností nebyla ovlivněna jednotlivými stádii hmyzu, ale rozdílností zájmových lokalit. Jak již bylo uvedeno dříve, akát se nacházel v lesním porostu a jerlín v městském parku. V městském parku se vyskytovalo větší množství savého hmyzu a v lesních porostech hmyzu nahodilého. Současně to naznačuje, že u nepůvodních druhů stromů může být důležitý jejich původ. Zatímco akát pochází z holarktické oblasti, jerlín je domovem v oblasti palearktické, ve které se nacházíme i my. Je velmi pravděpodobné, že adaptace hmyzu na druhy ze stejné geografické oblasti bude jednodušší než z oblasti vzdálené.

Výskyt potencionálních škůdců byl na stanovištích odlišný. Na obou dřevinách se současně vyskytovala pouze ploštice *Halyomorpha halys*. Na akátu se dále vyskytovaly 2 invazivní druhy (*Parectopa robiniella*, *Obolodiplosis robinae*), které jsou na území České republiky již známé jako škůdci akátu (Mally a kol., 2021). Na jerlínu se z potencionálních škůdců vyskytovaly pouze ploštice, které jsou na našem území hojně rozšířené. Rozdílnost zastoupení na stanovištích mohla být ovlivněna rozdílností stanoviště, ale převážně faktem, že identifikované invazivní druhy na akátu se řadí mezi monofágy rodu *Robinia* (Bakay a Kollár, 2014), které ve svém potravním spektru nemají jerlín. Z našich výsledků není zatím možné udělat vyčerpávající zobecnění, ale za 1 rok experimentů jsme získali dobrý základ pro

pokračování průzkumu. Lze pouze předpokládat, že v případě akátu budou jako významní škůdci vystupovat polyfágní nepůvodní druhy nebo robustní polyfágní defoliátoři. Naopak, v případě jerlínu je předpoklad významného poškození druhy, které se specializují na čeleď *Fabaceae* a s ohledem na geografickou příbuznost původu jerlínu se mohou ve větším počtu rychleji přizpůsobit a dosáhnout i četnosti, které mohou vést k významnému poškození.

7 Závěr

Trnovník akát a jerlín japonský se na našem území hojně využívají jako okrasné dřeviny v městských parcích a v pouličních stromořadích. Mezi hlavní benefity těchto dřevin patří jejich nízký nárok na stanoviště a schopnost stabilizovat půdu. V lesních porostech se spíše setkáme s trnovníkem akátem, který je zde pěstován jak pro biomasu, tak pro jeho meliorační funkce. Dřeviny byly na naše území zavlečeny před více jak 150 lety, kdy se jim podařilo utéct před jejich přirozenými nepřáteli. Doposud byl v ČR zaznamenán minimální počet škůdců akátu a jerlínu, přičemž akát pronásledovalo na naše území již pět hmyzích škůdců z jeho přirozeného areálu. Na sledované lokalitě se nám podařilo potvrdit výskyt dvou z nich (*Obolodiplosis robiniae*, *Parectopa robinella*). Jedná se o monofágy, kteří se živí pouze na rodu *Robinia*. Nejedná se tedy o druhy nebezpečné pro naše domácí dřeviny. Ze sběrů na jerlínu nebyl zjištěn výskyt žádného škůdce z jeho přirozeného areálu.

Možné využití jerlínu v lesnické praxi má stále několik neznámých. Za jeho výhodu lze považovat jeho neinvazivní charakter a fakt, že po vysazení nemění podmínky stanoviště, ani nevytláčuje ostatní dřeviny z porostu. Avšak díky jeho světelným nárokům a pomalému růstu v mládí je jeho pěstování v lesních porostech obtížné. Pro jeho pěstování v porostech by musela být zvolena odlišná dřevinná skladba, než ta, která se na našem území zpravidla využívá. Případně by bylo potřeba vytvořit demonstrační plochy s výskytem jerlínu a potvrdit jeho pomalý růst v mládí. Z důvodu světelných nároků se stále jedná spíše o dřevinu vhodnou do městských porostů a pouličních stromořadí. U akátu sice stále panují diskuze o jeho vhodnosti v lesních porostech, ale v porovnání s jerlínem dosahuje v mládí rychlého růstu a není ostatními stromy utlačován do podúrovně. Ovšem je stále potřeba mít na mysli jeho schopnosti, které mohou negativně ovlivňovat druhovou skladbu a půdní podmínky na introdukovaných stanovištích. Z výsledků této práce lze však vyvodit, že z hlediska výskytu hmyzího spektra se obě dřeviny jeví k pěstování na našem území jako vhodné bez možných rizik pro naše hospodářské dřeviny. V případě potvrzených škůdců se nejednalo o druhy, které by způsobovaly zvýšenou mortalitu nebo omezovaly růst. K mortalitě by mohlo dojít pouze při přispění dalších biotických a abiotických vlivů.

Pro využití jerlínu v lesních porostech je jak z hlediska hmyzího spektra, tak z pohledu pěstování potřeba získat více informací. Pro získání lepších poznatků o hmyzím spektru je potřeba provést výzkum i na jedincích vyskytujících se v lesních porostech, dále metodiku sběru rozšířit o metody pro záchyt motýlů. Právě motýli totiž mají na našem území největší potenciál způsobovat škody na akátu a jerlínu.

8 Literatura

- ALFORD, D. V. Pests of ornamental trees, shrubs and flowers: a colour handbook. CRC Press, 2012. 480 s.
- BAKAY, L.; KOLLÁR, J. (2014). Influence of urban environment on the population biology of alien insect species: *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847), *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 and *Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859 in conditions of Slovakia. *Pensee*, vol. 76(6), s. 88-94.
- BERNAYS, E. (2009). Phytophagous Insects. In: *Encyclopedia of Insects* (pp. 798-800). DOI: 10.1016/B978-0-12-374144-8.00210-1.
- BUCHAR, J. Klíč k určování bezobratlých. V nakl. Scientia 1. vyd. Praha: Scientia, 1995. ISBN 80-858-2781-6.
- CABI (2022) '*Appendiseta robiniae*', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.112379.
- CINCOTTA, C.; ADAMS, J. C.; HOLZAPFEL, C. (2009). Testing the enemy release hypothesis: A comparison of foliar insect herbivory of the exotic Norway maple (*Acer platanoides* L.) and the native sugar maple (*A. saccharum* L.). *Biological Invasions*, 11, 379-388. DOI: 10.1007/s10530-008-9255-9.
- CIUVĂT A.L.; ABRUDAN, I.V.; BLUJEA, V.; MARCU, C.; DINU, C.; ENESCU, M.; NUTĂ, IS. (2013) Distribution and peculiarities of black locust in Romania. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* vol. 32, s. 76–85.
- COURTNEY, G.; PAPE, T.; SKEVINGTON, J.; SINCLAIR, B. (2017). Biodiversity of *Diptera*: Science and Society. DOI: 10.1002/9781118945568.ch9.
- CSOKA, G. *Obolodiplosis robiniae*. FORESTRY IMAGES Ireland [online]. [cit. 2022-01-10]. Dostupné z : [https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371174#javascript:fullscreen\(\)](https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371174#javascript:fullscreen())
- Česko. Ministerstvo zemědělství, Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2021. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy-mze>.

Česko. Ministerstvo zemědělství, Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2019. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy-mze>.

DAVIS, D. R.; DE PRINS, J. (2011). Systematics and biology of the new genus *Macrosaccus* with descriptions of two new species (*Lepidoptera, Gracillariidae*). *Zookeys*, (98), 29-82. doi: 10.3897/zookeys.98.925.

DEGOMEZ, T.; WAGNER, M. R. (2001). Culture and Use of Black Locust, *HortTechnology horttech*, vol. 11(2), s. 279-288. [online]. [cit. 12.11.2022]. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.11.2.279>.

DÜNISCH, O.; RICHTER, H.-G.; KOCH, G. Wood properties of juvenile and mature heartwood in *Robinia pseudoacacia* L. *Wood Science and Technology*, 2010, vol. 44, s. 301-313. DOI: 10.1007/s00226-009-0275-0.

FEDYAY, I. A.; MARKINA, T. Y.; PUTCHKOV, A. V. (2018). Ecological and faunistic survey of the true bugs of the infraorder *Pentatomomorpha (Hemiptera)* in the urban cenoses of Kharkiv City (Ukraine). *Biosystems Diversity*, vol. 26(4), s. 8-13.

GAGNÉ, R. J.; JASCHOFF, M. (2014). A Catalog of the *Cecidomyiidae (Diptera)* of the World. 3rd Edition. Digitální verze 2. Dostupné z: http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12454900/Gagne_2014_World_Cecidomyiidae_Catalog_3rd_Edition.pdf.

GREEN, A. *Euura tibialis*. The Sawflies (*Symphyla*) of Britain and Ireland [online]. [cit. 2022-01-10]. Dostupné z WWW: <https://www.sawflies.org.uk/wp-content/uploads/2021/09/Euura-tibialis-female-Credit-Andrew-Green-2.jpg>

HARGROVE, W. W.; (1986). An annotated species list of insect herbivores commonly associated with black locust, *Robinia pseudoacacia*, in the Southern Appalachians. *Entomological news (USA)*.

HARGROVE, W. W.; CROSSLEY, D. A.; SEASTEDT, T. R. (1984). Shifts in Insect Herbivory in the Canopy of Black Locust, *Robinia pseudacacia*, after Fertilization. *Oikos*, vol. 43(3), s. 322–328. DOI: <https://doi.org/10.2307/3544149>.

- HE, X.; BAI Y.; ZHAO, Z.; WANG, X.; FANG, J.; HUANG, L.; ZENG, M.; ZHANG, Q.; ZHANG, Y.; ZHENG, X. Local and traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of *Sophora japonica* L.: A review. *J Ethnopharmacol.* 2016, s. 187:160-82. DOI: 10.1016/j.jep.2016.04.014.
- HLASNÝ, T.; KROKENE, P.; LIEBHOLD, A.; MONTAGNÉ-HUCK, C.; MÜLLER, J.; QIN, H.; RAFFA, K.; SCHELHAAS, M.J.; SEIDL, R.; SVOBODA, M.; VIIRI, H. Život s kůrovcem: Dopady, výhledy a řešení. Evropský lesnický institut. 2019, 52 s.
- HUEMER, P.; MAYR, T. (2022). *Chrysaster ostensackenella* (Fitch, 1859), a potentially invasive species newly recorded from Europe (*Lepidoptera*, *Gracillariidae*). *Check List*, vol. 18(6), s. 1237-1242. DOI: 10.15560/18.6.1237.
- HUNTLEY, J.C. *Robinia pseudoacacia* L. – black locust. In: BURNS, R.M.; HONKALA, B.H. (eds.). *Silvics of North America: 2. Hardwoods. Agriculture Handbook 654.* Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 1990, s. 755–761.
- HŮRKA, K. Brouci České a Slovenské republiky: Beetles of the Czech and Slovak Republics. 2. nezměněné vydání. Zlín: Kabourek, 2017. ISBN 978-80-86447-17-9.
- HURLEY, B. P.; GARNAS, J.; WINGFIELD, M. J.; BRANCO, M.; RICHARDSON, D. M.; SLIPPERS, B. (2016). Increasing numbers and intercontinental spread of invasive insects on eucalypts. *Biological Invasions*, vol. 18, s. 921-933. DOI: 10.1007/s10530-015-1021-4.
- CHACOFF, N.; AIZEN, M. (2005). Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. *Journal of Applied Ecology*, vol. 43, s. 18-27. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2005.01116.x.
- KENNEDY, C. E. J.; SOUTHWOOD, T. R. E. (1984). The Number of Species of Insects Associated with British Trees: A Re-Analysis. *Journal of Animal Ecology*, vol. 53(2), s. 455–478. DOI: <https://doi.org/10.2307/4528>.
- KERESZTESI, B. (ed.) (1965). *Akáctermesztés Magyarországon.* Budapest: Akadémiai Kiadó. 665 p.
- KOVÁŘ, L. *Robinia pseudoacacia* L. BOTANY.cz [online]. 2007-11-05 [cit. 2032-01-10]. Dostupné z : <https://botany.cz/foto/robiniaherb1.jpg>

- KOVÁŘ, L. *Robinia pseudoacacia* L. BOTANY.cz [online]. 2007-11-05 [cit. 2032-01-10]. Dostupné z : <https://botany.cz/foto/robinia1.jpg>
- KULFAN, M. (2012). *Lepidoptera* on the introduced *Robinia pseudoacacia* in Slovakia, Central Europe. Check List. vol. 8. DOI: 709. 10.15560/8.4.709.
- KUNEŠ, I.; BALÁŠ, M.; GALLO, J.; ŠULITKA, M.; PINIDIYA ARACHCHILAGE, C. Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) a jeho role ve středoevropském a českém prostoru: review. Zprávy lesnického výzkumu, 2019, vol. 64, no. 4, s. 181-190. ISSN 0322-9688.
- KUŽELKA, K.; SUROVÝ, P. Statistika v R: zpracování dat závěrečných prací pro lesnické obory. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2018. ISBN 978-80-213-2921-8.
- LAŠTŮVKA, A.; LAŠTŮVKA, Z.; LIŠKA, J.; ŠUMPICH, J. Motýli a housenky střední Evropy. Praha: Academia, 2018. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-2852-5.
- LEILLINGER, O. *Cydia*. Wikimedia commons [online]. [cit. 2032-01-10]. Dostupné z :<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/eb/Cydia.pomonella.7453.jpg/1280px-Cydia.pomonella.7453.jpg>
- LIM, S.; JEONG, D.; CHOI, G.; PARK, B.; KIM, J. (2014). Quantitative Analysis of Matrine and Oxymatrine in *Sophora flavescens* Extract and Its Biopesticides by UPLC. Journal of Agricultural Chemistry and Environment, vol. 3, s. 64-73. DOI: 10.4236/jacen.2014.32008.
- LINDSKOG, P.; VIKLUND, B. (2000). On *Deraeocoris lutescens* (Schilling) and *Pinalitus atomarius* (Meyer-Dür) in Sweden (Heteroptera: Miridae). Entomologica Fennica, [online]. 2000, vol. 11, no. 4, s. 231-238. DOI: 10.33338/ef.84072.
- LIU, H.; STILING, P. (2006). Testing the enemy release hypothesis: a review and meta-analysis. Biological Invasions, vol. 8, s. 1535-1545. DOI: 10.1007/s10530-005-5845-y.
- Megacyllene robiniae* (Forster, 1771) in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-02-04.
- METZ WETLANDS, J. *Megacyllene robinia*. Wikimedia commons [online]. 2013-09-05 [cit. 2032-01-10]. Dostupné z : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/Locust_borer_wiki.jpg

- MOJŽÍŠEK, Z. *Sophora japonica*. OKRASNÉ DŘEVINY [online]. 2007-11-05 [cit. 2032-01-10]. Dostupné z : http://www.dreviny-okrasne.cz/foto/listnace/sop_jap.jpg
- MUSIL, I.; MÖLLEROVÁ, J. Lesnická dendrologie. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005. ISBN 80-213-1367-6.
- NASIR, H.; IQBAL, Z.; HIRADATE, S.; FUJII, Y. Allelopathic Potential of *Robinia pseudo-acacia* L. Journal of Chemical Ecology, 2005, vol. 31, no. 9, s. 2179–2192.
- NEDVĚD, O. Brouci čeledi slunéčkovití (*Coccinellidae*) střední Evropy: Ladybird beetles (*Coccinellidae*) of Central Europe. Vydání 2., upravené. Praha: Academia, 2020. Zoologické klíče. ISBN 978-80-200-3023-8.
- NICOLESCU, V.-N.; BUZATU-GOANȚĂ, C.; BARTLETT, D.; IACOB, N. Regeneration and Early Tending of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Stands in the North-West of Romania. South-east Eur for, 2019, vol. 10, no. 2, s. 97-105. DOI: <https://doi.org/10.15177/see-for.19-14>.
- PANIZZI, A.R.; GRAZIA, J. (2015). Introduction to true bugs (*Heteroptera*) of the neotropics, p. 3-20. In Panizzi, A. R. & Grazia, J. (Eds.). True bugs (*Heteroptera*) of the Neotropics. Springer, Dordrecht, Holland, 902p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7_1.
- PARK, B.; OH, S.; Kim, S. (2022). Discovery of an additional nematine sawfly, *Euura tibialis* (Newman) (*Hymenoptera, Tenthredinidae*) associated with false acacia in Korea. Journal of Asia-Pacific Biodiversity.
- PEABODY, F. J. (1982). A 350-year-old American Legume in Paris. *Castanea*, 47(1), s. 99-104.
- PELIKÁN, J.; HÝBL, M. Rostliny čeledi *Fabaceae* LINDL. (bobovité) České republiky: (se zvláštním zaměřením na druhy významné pro zemědělství). Troubsko: Zemědělský výzkum Troubsko, 2012. ISBN 978-80-905080-2-6.
- PODRÁZSKÝ, V.; ZAHRADNÍK, D.; PULKRAB, K.; KOUBA, J. Srovnání produkce douglasky tisolisté s domácími dřevinami. Lesnická práce, 2012, vol. 91, no. 12, s. 485-487. ISSN: 0322-9688. [cit. 12.11.2022]. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-91-2012/lesnicka-prace-c-12-12/srovnani-produkce-douglasky-tisoliste-s-domacimi-drevinami> .

RÉDEI K.; CSIHA, I.; KESER, Z.; VÉGH, Á.; GYŐRI, J. (2011). The silviculture of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Hungary: a review. South-East European Forestry, 2, s. 101-107.

RÉDEI, K.; OSVÁTH-BUJTÁS, Z.; VEPERDI, I. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) improvement in Hungary: A review. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 2008, vol. 4, s. 127-132.

Rostlinolékařský portál. 2014 [online]. ÚKZUZ © 2014–2023. [cit. 2022-01-23] Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp

RYSZARD. *Macrosaccus robiniella*. Flickr [online]. 2015-09-18 [cit. 2032-01-10]. Dostupné z : <https://www.flickr.com/photos/ricosz/21562513892>

SAJDAK, M.; VELÁSQUEZ-MARTÍ, B. (2012). Estimation of pruned biomass from dendrometric parameters on urban forests: Case study of *Sophora japonica*. Renewable Energy, 47, s. 188-193. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.04.002>

SALMOIRAGHI, A., CRUZ, P., GIFFORD, J.; MICKENS, J. (2020). Tree species richness and circumference vary between rural, suburban, and urban environments. Purchase College Journal of Ecology. 2020, vol. 2.

SALOHIDDINOV, G.M. (2021). BIOECOLOGICAL PROPERTIES OF JAPANESE *SOPHORA* (*SOPHORA JAPONICA*). International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology, vol. 1, s. 1–6.

TYNC, A. *Parectopa robiniella*. Wikimedia commons [online]. 2017-12-10 [cit. 2032-01-10]. Dostupné z WWW:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fa/Parectopa_robiniella_lateral_Bytom.jpg/1280px-Parectopa_robiniella_lateral_Bytom.jpg

ÚRADNÍČEK, L. Jerlín japonský. Lesnická práce, 2013, vol. 92, no. 3, s. 13-15. ISSN 0322-9688.

VELÁSQUEZ-MARTÍ, B.; SAJDAK, M.; LÓPEZ-CORTÉS, I.; CALLEJÓN-FERRE, A. J. Wood characterization for energy application proceeding from pruning *Morus alba* L., *Platanus hispanica* Münchh. and *Sophora japonica* L. in urban areas. Renewable Energy. 2014, vol. 62, s. 478-483.

VÍTKOVÁ, M. Management akátových porostů. Management of black locust stands. Životné prostredie. 2014, vol. 48, s. 81-87. ISSN 1335-5823.

VÍTKOVÁ, M; MÜLLEROVÁ, J.; SÁDLO, J.; PERGL, J.; PYŠEK, P. Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: A story of an invasive tree in Central Europe. Forest Ecology and Management. 2017, vol. 384, s. 287-302.

XIU, C. L.; Bin, X. U.; PAN, H. S.; Zhang, W.; YANG, Y. Z.; LU, Y. H. (2019). Volatiles from *Sophora japonica* flowers attract *Harmonia axyridis* adults (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Integrative Agriculture, 18(4), s. 873-883.

ZHANG, Q.; LUO, W. (2002). The Synergism of Alkaloids from *Sophora alopecuroids* to Four Insecticides. Chinese Journal of Pesticide Science, 4(3), s. 57-61.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Přehled přirozeného a nepůvodního areálu <i>R. pseudoacacia</i> L.....	15
Obrázek 2 Zeměpisné rozšíření <i>Robinia</i> na území Maďarska.....	16
Obrázek 3 porost s trnovníkem akátem	17
Obrázek 4 květy trnovníku akátu.....	17
Obrázek 5 Jerlín japonský (<i>Styphonolobium japonicum</i>)	18
Obrázek 6 Květy jerlínu japonského	19
Obrázek 7 <i>Macrosaccus robiniiella</i>	22
Obrázek 8 <i>Parectopa robiniiella</i>	22
Obrázek 9 <i>Euura tibialis</i>	22
Obrázek 10 <i>Obolodiplosis robiniae</i>	22
Obrázek 11 <i>Megacyllene robiniae</i>	23
Obrázek 12 rod <i>Cydia</i>	24
Obrázek 14 Mapa s vyznačenými zájmovými lokalitami.....	29
Obrázek 15 Fotografie zájmové plochy RJ.....	30
Obrázek 16 Červeně vyznačená zájmová plocha RJ	30
Obrázek 17 Fotografie zájmového území VA	31
Obrázek 18 Červeně vyznačená zájmová plocha VA.....	31
Obrázek 20 Zájmová lokalita Ledčice (LA)	31
Obrázek 19 Červeně vyznačená zájmová plocha LA	31
Obrázek 22 Fotografie metody zklepávání	32
Obrázek 21 Fotografie metody zklepávání	32
Obrázek 23 Průměrné denní teploty na lokalitě ve Veltrusech	35
Obrázek 24 Průměrná denní intenzita světla ve Veltrusech	36
Obrázek 25 Početnost jednotlivých sběrů dle lokalit.....	38
Obrázek 26 Zastoupení jednotlivých řádů na hmyzím spektru	39
Obrázek 27 Počet zachycených druhů v jednotlivých řádech	39
Obrázek 28 Zařazení zachyceného hmyzu do trofických skupin	40
Obrázek 29 Rozčlenění hmyzu u akátu do trofických pozic	40
Obrázek 30 Rozčlenění hmyzu do trofických skupin u jerlínu	41
Obrázek 31 Početnost jednotlivých sběrů pouze u fytofágů.....	44
Obrázek 32 Rozdělení fytofágů dle potravních vazeb.....	44
Obrázek 33 Početnost sběrů u herbivorních druhů	45
Obrázek 34 Zastoupení potravních specializací u fytofágů	45
Obrázek 35 Početnost jednotlivých defoliátorů na lokalitách RJ a VA	46
Obrázek 36 Přehled hmyzu specializujícího se na Fabaceae.....	46
Obrázek 37 Početnost sběrů potencionálních škůdců.....	47

Seznam tabulek

Tabulka 1 Specifikace úrovně determinace hmyzu ze vzorků dle jednotlivých řádů.....	33
Tabulka 2 přehled nasbíraného a identifikovaného hmyzu	37
Tabulka 3 Přehled fytofágních druhů hmyzu	42
Tabulka 4 Početnost sběrů u potencionálních škůdců	47