

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agrobiologie a biometeorologie



**Výskyt invazních druhů hmyzích škůdců na trnovníku
akátu (*Robinia pseudoacacia*)**

Diplomová práce

Autor: Šárka Baloghová

Vedoucí práce: Ing. Josef Holec Ph.D.

© 2014 ČZU v Praze

Souhrn

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) patří do skupiny dřevin s vysokým invazním potenciálem. Je možné jej nalézt na celém území České Republiky s výjimkou nadmořských výšek přesahujících 550 m. n. m., kde díky své nesnášenlivosti k mrazům nemá vhodné podmínky pro růst. Na ostatních stanovištích je velmi konkurenceschopný, protože dokáže přizpůsobit většině substrátů. Vzhledem ke své nenáročnosti patří k hojně vysazovaným okrasným dřevinám ve městech.

Trnovník napadá několik škůdců, mezi nejvýznamnější patří bejlmorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*), klíněnka akátová (*Phyllonorycter robiniella*) a vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*). Tito škůdci napadají listy trnovníku a vytváří na nich typické útvary. Monitoring těchto znaků byl předmětem zkoumání této práce.

K průzkumu bylo vybráno 72 lokalit. Z každého zkoumaného stromu bylo vybráno 5 větví s 20 listy, z naměřených hodnot se spočítalo procento napadení jednotlivými škůdci. Výsledky byly srovnány s výsledky z roku 2010.

Nejvíce zastoupeným škůdcem byla klíněnka akátová, kromě 2 lokalit se vyskytovala na všech oblastech, nejčastějším napadením bylo 11 – 25%. Pouze 2 lokality byly napadeny z 50 – 75%.

Napadení bejlmorkou akátovou bylo menší než napadení klíněnkou. Nejčastěji bylo evidováno napadení do 25%, asi $\frac{2}{3}$ všech lokalit. Pouze na jedné lokalitě bylo napadení 75 – 100%.

Poškození vzpřímenkou bylo nejmenší. Na $\frac{2}{3}$ lokalit nebylo nalezeno žádné poškození nebo s poškozením jen do 10%. Vyskytla se zde ale i 2 lokality s poškozením 25 – 50%

Klíněnka a bejlmorka byla nalezena na téměř všech lokalitách, vzpřímenka pouze na $\frac{1}{3}$ lokalit.

Klíčová slova: trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), bejlmorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*), klíněnka akátová (*Phyllonorycter robiniella*) a vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*), napadení, poškození

Summary

Black locust (*Robinia pseudoacacia*) belongs to the group of species with high invasive potential. It can be found throughout the territory of the Czech Republic, with the exception of altitudes exceeding 550 meters, where its intolerance to frost does not have the right conditions for growth. On other sites it is very competitive, because it can adapt to most substrates. Due to its modestness among the widely planted ornamental species present in cities. Acacia is infested by several pests, among the most important bejlmorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*) klíněnka akátová (*Phyllonorycter robiniella*) and vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*). These pests attack the leaves of false acacia and create in them a typical formation. Monitoring of these characters was the subject of this research. The survey of 72 sites was selected. From each tree, five selected branches with 20 leaves, from the measured values, the percentage of each pest infestation was calculated. The results were compared with results from 2010. The most abundant pest was klíněnka akátová, which occurred in all areas, the most common infection was 11-25%. Only 2 sites were attacked from 50 to 75%. Bejlmorka akátová infestation was less than klíněnka attack. Most attacks were reported in 25%, about $\frac{2}{3}$ of all sites. Only in one area were attacked 75 to 100%. Vzpřímenka damage was minimized. At $\frac{2}{3}$ sites, not only was there no damage or deterioration, but only 10%. There are here but also 2 sites with damage 25-50%. Klíněnka and bejlmorka were found in almost all localities, vzpřímenka only $\frac{1}{3}$ sites.

Key words: black locust (*Robinia pseudoacacia*), bejlmorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*), klíněnka akátová (*Phyllonorycter robiniella*), vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*), damage, infestation

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "**Výskyt invazních druhů hmyzích škůdců na trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*)**" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce 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 práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.3.2014

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Josefu Holcovi Ph.D. za jeho pomoc a cenné rady, které mi poskytl při realizaci této práce. Zároveň děkuji všem, kteří mě při této práci podporovali a vytvářeli mi optimální studijní podmínky.

Obsah

1. Úvod	3
2. Cíl	4
3. Obecná část	5
3.1 Historie invazí	5
3.2 Původnost druhu	5
3.3 Archeofyty a neofyty	6
3.4 Ostatní klasifikace	6
3.5 Proces invaze	6
3.5.1 Základní vlastnosti invazních druhů	7
3.6 Problémové introdukované druhy dřevin	8
3.7 Trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia L.</i>)	9
3.7.1 Původ	9
3.7.2 Popis	10
3.7.3 Stanoviště	10
3.7.4 Ekologie	11
3.7.5 Rozmnožování	11
3.7.6 Význam a použití	12
3.7.7 Druhy	12
3.8 Management akátových porostů	12
3.8.1 Metody odstraňování akátových porostů	13
3.9 Škůdci trnovníku akátu	15
3.9.1 Bejlomorkovití (<i>Cecidomyiidae</i>).....	15
3.9.2 Vzpřímenkovití (<i>Gracillariidae</i>)	16
3.10 Přírodní podmínky České Republiky	19
3.10.1 Podnebí	19
3.10.2 Teplota	19

3.10.3 Srážky	19
3.10.4 Vítr	20
3.10.5 Pohoří	20
3.10.6 Vodstvo	20
3.10.7 Půdy	20
3.10.8 Flóra	20
3.11 Legislativní nástroje a opatření	21
3.11.1 Mezinárodní smlouvy	21
3.11.2 Právní situace České Republiky	21
4 Metodika	23
4.1 Lokality Hlavního města Prahy	24
4.2 Lokality Středočeského kraje	26
4.3 Lokality kraje Vysočina	28
4.4 Lokality Pardubického kraje	30
4.5 Lokality Jihomoravského kraje	31
4.6 Lokality Zlínského kraje	32
4.7 Lokality Olomouckého kraje	32
4.8 Lokality Ústeckého kraje	34
4.9 Lokality Karlovarského kraje	35
4.10 Lokality Plzeňského kraje	36
4.11 Lokality Jihočeského kraje	37
4.12 Lokality Moravskoslezského kraje	38
4.13 Vyhodnocení stupně poškození	39
5 Výsledky	40
6 Diskuse	58
7 Závěr	61
8 Seznam zdrojů	63

1 Úvod

Tato diplomová práce se zabývá poškozením trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) monofágními druhy hmyzu, bejlomorkou akátovou (*Obolodiplosis Robiniae*), klíněnkou akátovou (*Phyllonorycter robiniella*) a vzpřímenkou akátovou (*Paractopa robiniella*). Trnovník je invazní dřevina s velkým invazním potenciálem, rychle a snadno se šíří do různých rostlinných společenstev, kde svými alkaloidy a rozsáhlým kořenovým systémem znemožňuje růst ostatních rostlin. Problematické je i odstraňování trnovníku, je nutné odstranit vždy celou dřevinu i s kořenovým systémem jinak je téměř jisté, že dojde k nežádoucímu zmlazení.

Výše uvedení škůdci vyskytující se na trnovníku způsobují opad listů. Tento opad ale bohužel není pro rostlinu natolik problematický, aby způsobil její úhyn.

Tato práce hodnotí rozsah poškození monofágním hmyzem trnovníku. Práce navazuje na diplomovou práci Ivy Jindrové (2011), která prováděla průzkum v roce 2010. Průzkum byl prováděn na stejných lokalitách v období srpna a září. Hodnocen byl podíl napadení listů trnovníku jednotlivými škůdci. Předmětem výzkumu byla i zhodnocení závislosti podílu napadených listů na nadmořské výšce a na průměrné teplotě daného kraje. Veškeré údaje byly statisticky vyhodnoceny pomocí grafů.

2 Cíl práce

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) je významná invazní dřevina, která je ale zároveň častým okrasným druhem vysazovaným zejména v městských oblastech. Cílem této práce byl monitoring intenzity výskytu hmyzu, který napadá listy trnovníku a způsobuje jejich opad. Mezi tento hmyz patří bejlomorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*), klíněnka akátová (*Phyllenorycter robiniella*) a vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*). Výskyt ostatních škůdců nebyl v ČR zaznamenán.

Hypotézy

Lze nalézt rozdílné napadení v jednotlivých krajích České Republiky. Napadení se liší dle druhu hmyzu. Lze nalézt vztah mezi nadmořskou výškou oblasti a podílem napadených listů. Lze nalézt vztah mezi průměrnou teplotou kraje a podílem napadených listů trnovníku. Existuje rozdíl napadení ve srovnání s rokem 2010.

3 Obecná část

3.1 Historie invazí

Přesun druhů je v historii Země běžným jevem. Semena rostlin byly přenášeny větrem, vodou i živočichy. Jedny z prvních významných transkontinentálních invazí byly zaznamenány již ve středověku s příchodem zaoceánských obchodů a následně s rozmachem dopravy (Levine, 2008). Problémem však bylo a je, že se do nové lokality dostanou pouze samotné rostliny, jejich herbivoři zůstávají v místech s původním výskytem (Pyšek et al, 2001). V nové lokalitě tak chybí limitující faktor, který by mohl invazi zamezit nebo alespoň výrazně zpomalit.

Většina autorů vymezuje pojem biologických invazí do několika skupin

1) *Geograficky* je invazní druh takový, který splňuje následující kritéria (Křivánek, 2006)

- je nepůvodní v dané oblasti
- musí být do oblasti introdukován člověkem (úmyslně i neúmyslně)
- musí překonat geografické i ekologické bariéry
- musí se v dané oblasti bez pomoci člověka šířit

2) invazní druh z pohledu *ochrany přírody* musí splňovat všechny výše uvedené podmínky a současně musí působit významné negativní dopady na biologickou rozmanitost společenstev, do níž se šíří, případně i ekonomické ztráty (Křivánek, 2006).

3.2 Původnost druhu

Dle Webb (1985) lze jako původní druh označit pouze ten, kde máme jasné důkazy ve formě fosilních nálezů, částečně i historických pramenů.

Jak již bylo v úvodních částech zmíněno, invazní druh musí být introdukován člověkem. Křivánek (2006) rozděluje introdukci na úmyslnou a neúmyslnou. Jako úmyslně introdukované druhy lze označit druhy, které běžně využíváme k zemědělským účelům nebo

jako okrasné prvky. Neúmyslná introdukce je nejčastěji výsledkem nechtěného převozu druhu spolu s importovaným zbožím (převoz semen, dobytka, bavlny apod.). Dle Pyška et al. (2002) se 49,9% všech taxonů na území ČR dostalo bez úmyslného přispění člověka. Křivánek (2006) uvádí, že pouze 10% introdukovaných druhů je schopno se v daném prostředí udržet a vytvořit stabilní potomstvo.

3.3 Archeofyty a neofyty

Dalším kritériem původnosti druhu je dělení na archeofyty a neofyty.

Jako archeofyty můžeme označit druhy, které jsou na našem území známy již v neolitu. Neofyty jsou druhy, které se na naše území vyskytovaly již od středověku, a nacházíme je i v současnosti. Většina archeofytů pochází ze Středozeří, neofyty mají svůj původ v ostatních částech Evropy (39,8%) a Asie (27,6%) a v Severní Americe (15,1%) (Pyšek et al, 2002).

3.4 Ostatní klasifikace

Dle postavení v invazním procesu rozlišujeme druhy:

1. přechodně zavlečené – druhy, které nejsou schopny dlouhodobě vytvářet životaschopné populace. Trvalejší výskyt je možný pouze za předpokladu, že lidská činnost zavádí opakovaně do svého prostředí diasporu daného druhu
2. naturalizované – jedná se o rostlinné druhy, které jsou zavlečené člověkem, ale člověk k jejich dalšímu šíření již nepřispívá.
3. invazní – jedná se vlastně o naturalizované druhy, které se ale dostávají do velkých vzdáleností od původní rostliny a plodí životaschopné potomstvo

3.5 Proces invaze

Česká Republika vnitrozemský stát, který je často označován jako tranzitní země. Je to dáno velkou hustotou říční sítě, silnic i železnic. Zároveň je obklopena celou řadou krajinných celků (Alpy, Karpaty, na jihovýchodě panonský bazén, na západě klima ovlivněné oceánským vzduchem a na severu v minulosti zaledněnou oblast). Všechny výše uvedené faktory mohou vést k větší zranitelnosti naší původní flóry a osídlení krajiny invazními druhy.

Dle Richardson (2000) je invazní proces postupné překonávání bariér, na které druh během invaze naráží. Po překonání primární bariéry, kterou jsou nejčastěji klimatické podmínky oblasti, dochází k usazení druhu. Druh, který toto překoná, se označuje jako přechodně zavlečený. Vzhledem k tomu, že přechodně zavlečené druhy nejsou schopné se v novém prostředí sami rozmnožovat, je důležitým faktorem stálý přísun diaspor. Po překonání reprodukčních bariér dochází k naturalizaci (zdomácnění). V případě, že je druh schopný se nadále sám šířit do okolí a plodit životaschopné potomstvo, jedná se o druh invazní. Na základě výše zmíněných fází invazního procesu lze vyvodit, že druh potřebuje delší čas pro to, aby překonal všechny překážky (Sakai et al, 2001). Tato fáze je všeobecně nazývána jako „lag fáze“. Tuto fázi má každý druh jinak dlouhou. Dle Křivánek et al. (2008) mají dřeviny lag fázi dlouhou cca 116 let.

3.5.1 Základní vlastnosti invazních druhů

Invazní druh musí být determinován k invazím svými vlastnostmi. Důležitým znakem invazních druhů je jejich vysoká plodnost, snadné šíření, rychlý růst, rychlá tvorba biomasy a zejména schopnost přežít v nepříznivých podmínkách. Nedílnou součástí úspěšné invaze je ale i invazibilita potenciálního prostředí a invadovaného společenstva. Chmura et al. (2006) uvádí jako hlavní podmínky úspěšné invaze absenci patogenů, herbivorů a parazitů a vysokou konkurenci invazního druhu, Hulme et al. (2006) navíc ještě existenci narušených míst a charakteristiku terénu. Příčinou vysoce úspěšné invaze jsou i „specifické okolnosti“, které můžeme nazvat „náhoda“ a jež se vymykají veškerým pokusům o zobecnění (Hroudová et al, 2001).

Úspěšné invazní druhy se postupně zapojují do stávajících populací, v některých případech mohou původní populaci zcela transformovat např. obohacováním půdy dusíkem apod.

3.6 Problémové introdukované druhy dřevin

- Borovice vejmutovka

(*Pinus strobus L.*)

Popis druhu

Strom dorůstající výšky až 40 metrů, s korunou v mládí kuželovitou, později široce rozloženou až nepravidelnou. Kmen je rovný, s borkou šedavě zelenou, lesklou, hladkou, později podélně rýhovanou. Větve rovnovážně odstálé. Jehlice vyrůstají po pěti ve svazcích, obvykle 6 – 12 cm dlouhé, velmi tenké, vytrvávající 2 – 3 roky. Šišky jsou obloukovitě zakřivené, v mládí fialové, za zralosti hnědé dosahující obvykle délky 10 – 15 cm a šířky 2 – 4 cm. Jsou silně pryskyřičnaté, na větvičkách jednotlivě či po 2 – 3 převislé, dozrávající druhým rokem (Hejný et al., 1988).

Primárním areálem tohoto druhu je Severní Amerika, v USA tvoří rozsáhlé porosty. Využívá se jako hospodářská dřevina. Do ČR byla dovezena před více než 200 lety původně jako okrasná dřevina do parků a zahrad. V současnosti se pěstuje jako příměs lesů v nadmořské výšce do 500 m. n. m.

Borovice vejmutovka je velmi nenáročná dřevina, lze ji s úspěchem pěstovat v imisně zatížených oblastech i na chudých substrátech. Tento druh borovice je řazen do skupiny tzv. „transformers“, mění původní vlastnosti stanoviště. Vzhledem k jejím vlastnostem má výbornou kolonizační schopnost, s úspěchem osidluje kyselé doubravy. V současnosti dělá vejmutovka problémy v lokalitě Labských pískovců, kde vytlačuje původní borovici lesní.

- Pajasan žláznatý

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle

Popis druhu

Dvoudomý opadavý strom dorůstající výšky až 25 m, kmen má rovný s hladkou borkou. Koruna je vejčitá, řídce větvená, spodní větve jsou často obloukem převislé. Listy jsou lichozpeřené, 5 – 13 jařmé (při rozemnutí nepříjemně páchnoucí), 30 – 100 cm dlouhé, kopinaté lístky jsou 5 – 15 cm dlouhé a 2 – 4 cm široké, celokrajné, na podzim se odlamují od

vřetene listu. Žlutozelené květy jsou uspořádány v koncových latách, 10 – 40 cm dlouhých. Kvete v červnu, jeho pyl je alergen. Plodem jsou podlouhlá dvoukřídlá nažka, která během zrání přechází od červenozelené barvy přes hnědookrovou po šedohnědou. Kořenová soustava je mohutná, kořeny jsou uloženy mělce pod povrchem půdy. Celá rostlina je slabě jedovatá. Dožívá se pouze 30 – 50 let (Kubát, 2002).

Primární areál dřeviny je mírné až subtropické pásmo. Pochází z východní Asie, ze severovýchodní a východní Číny akord do nadmořské výšky 1000 m. n. m. Sekundárním areálem je celá Evropa kromě severních částí, v Austrálii a Americe se chová invazně a proniká do travinných a skalních společenstev (Křivánek, 2006).

Pajasan je velmi tolerantní dřevina, snáší téměř všechny druhy půd o různé vlhkosti a hloubce. Je velmi tolerantní k imisím, ale nesnáší stín. V současné době proniká do velmi hodnotných biotopů na jižní Moravě.

Ailanthus altissima je řazen mezi 40 nejnebezpečnějších invazních dřevin světa. Jedná se o intenzivně se zmlazující a dobře se šířící dřevinu. Při poškození okamžitě vytváří výmladky. Listy a kořeny působí alelopaticky (Mlíkovský et al., 2006).

3.7 Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.)

Zařazení do systému:

- Říše: *Plantae* (rostliny)
- Oddělení: *Magnoliophyta* (krytosemenné)
- Třída: *Rosopsida* (vyšší dvouděložné rostliny)
- Řád: *Fabales* (bobotvaré, bobokvěté)
- Čeleď: *Fabaceae* (bobovité)

3.7.1 Původ

Akát je invazní dřevina s původem ve střední a východní části Severní Ameriky, kde roste jako příměs listnatých lesů (Uhlířová a Kapitola, 2004). Do Evropy byl dovezen na popud krále Ludvíka XIII., jehož zahradníci jej vysazovali jako okrasnou dřevinu (Sabo, 2000).

3.7.2 Popis

Trnovník je obvykle trnitá, rychle rostoucí dřevina dosahující výšky 25 – 30 metrů. *Kmen* má hluboce brázditou borku, světle šedou až hnědošedou.

Kořenový systém je mnohdy mělký, horizontálně všestranně rozvinutý (zasahuje až do vzdálenosti 20 metrů od kmene), zpočátku však může být i kulový s dosahem do hloubky 6 – 8 metrů (Musil a Möllerová, 2005).

Listy dlouze řapíkaté, lichozpeřené, s 9 – 21 lístky, na vrcholu zaokrouhlené, na bázi klínité, lysé nebo olýsalé. Rašení začíná pozdě (až v počátku června), opad nevybarvených (jen zašedlých) listů začíná s prvními mrazíky, listy se rychle rozpadají a uvolňují značné množství N, Ca a K (Musil a Möllerová, 2005).

Trny mohou být i 4 cm dlouhé, mladší větévky jsou tupě pětihranné, suché, lesklé, hladké a zprohýbané (Musil a Möllerová, 2005).

Květy silně voní, formované do převislého hroznu, bílé až narůžovělé barvy. Po odkvětu se vytváří ploché tmavě šedo – hnědé lusky, které ze stromu opadávají až následující rok. Plodnost dřeviny se dostavuje mezi 10. a 20. rokem života (Musil a Möllerová, 2005).

S výjimkou květů je celá rostlina jedovatá. Obsahuje alkaloidy a glykosidy robin a fasin, které inhibují syntézu proteinů a podporují tak jedovatost rostliny (Hui et al, 2004).

Růst rostliny je zpočátku velmi rychlý, poté výrazně zpomaluje.

3.7.3 Stanoviště

Akát je velmi nenáročná dřevina, roste v nadmořských výškách do 600 m. n. m. Dokáže hojně růst na různých substrátech, na výsypkách podél tratí, na suchých i vlhčích půdách, na půdách lehčích i těžkých, na okrajích lesů i v zahradách. Kultivary trnovníku jsou vysazovány v městských parcích a alejích jako okrasná zeleň. Hlavním limitujícím faktorem výskytu jsou nízké teploty (Uhlířová a Kapitola, 2004). Dle Musila a Möllerové (2005) snáší rozpětí pH od 4 do 8,2.

3.7.4 Ekologie

Trnovník je velmi nenáročná dřevina rostoucí v nadměrných výškách do 600 m. n. m. Dokáže velmi obstojně růst na různých substrátech; na výsypkách, podél tratí, na půdách lehčích

i těžších. Velmi dobře se umí adaptovat i na suchých stanovištích, avšak za předpokladu částečného opadu listů (DeGomez and Wagner, 2001). Nejvhodnější podmínky pro růst jsou ale na slunných stanovištích s písčito - hlinitým substrátem. Velmi významný je jeho účinek na půdu. Půdu dokonale prokořeňuje a váže, živiny a vodu je schopen čerpat ze značné hloubky (Musil a Möllerová, 2005). Hlavním negativním účinkem akátu je ale nadměrné obohacování půdy dusíkem pomocí symbiotických rhizobií. V místě výskytu tak dochází k nadměrnému růstu ruderalní a nitrofilní flory. pH hrabanky pod porostem bylo popsáno jako kyselé až mírně kyselé (Rahmonov, 2009).

Akát je velmi odolná dřevina, avšak trpí často podzimními mrazíky, které poškozují zejména vrcholy pupenů. To může být také důvod proč se akát v našich zeměpisných šířkách často křiví. Je velmi odolný vůči průmyslovým exhalacím, snáší dobře i působení posypových solí (Uhlířová a Kapitola, 2004), není citlivý na požáry, jeho semena na požářištích velmi dobře klíčí.

Největším rizikem je zejména pro doubravy a bory, kde vlivem toxických látek vylučovaných kořeny působí znehodnocení bylinného patra. Při opadu listů navíc dochází k uvolňování fenylnkarboxylových kyselin, které mohou znemožňovat klíčení jiných rostlin – alelopatie (Musil a Möllerová, 2005).

3.7.5 Rozmnožování

Rozmnožování se děje především vegetativně pomocí kořenových výhonků nebo pařezových výmladků. Generativní rozmnožování není tak efektivní.

Kořenové výhonky se u akátu začínají objevovat ve věku 4 – 5 let. Jejich prorůstání do okolí je velmi intenzivní. Rostoucí kořenové výběžky jsou formované do úvaru, kde starší kořeny jsou umístěny v centru, mladší výhonky rostou na periferii (Heim, 2011).

Pařezové výmladky vznikají především při neadekvátním zásahu ve snaze o vymýcení dřeviny.

3.7.6 Význam a použití

Dřevo akátu obsahuje velké množství tříslovin. Vysoká koncentrace flavonoidů (cca 6% suché hmotnosti), zejména robinetinu a dihydrorobinetinu (Barret et al, 1990), výrazně napomáhají odolávat přirozenému rozkladu, a proto je dřevo vhodné zejména pro stavební účely (DeGomez a Vagner, 2001). Dřevo je velmi tvrdé a netrpí červotočinou (Musil a Möllerová, 2005). V minulosti bylo dřevo používáno na stavbu lodí, nyní se využívá nejvíce na pozemní stavby (pražce nebo důlní stavby). Díky výše uvedeným vlastnostem vzrostlo pěstování akátu za posledních 20 let v Evropě a Asii (s výjimkou Číny) skoro pětinašobně (Keresztesi, 1983).

Květy akátu se využívají ve včelařství, zejména v Maďarsku je používán jako významná medonosná dřevina.

V minulých dobách se díky své toxicitě využíval akát v lidovém léčitelství k výrobě různých odvarů.

V České Republice nachází akát uplatnění jako meliorační dřevina při rekultivaci výsypek, hald a skládek, případně v ochranných lesních pásmech (Musil a Möllerová, 2005).

3.7.7 Druhy

- *Robinia viscosa* (lepkavý) – americký opadavý slabě trnitý keř nebo strom. Květy má růžové až růzovofialové, nevonné, s krátkými hrozny.
- *Robinia hispida* (srstnatý) – americký opadavý slabě trnitý nebo netrnitý keř. Květy růžové až červenofialové.

V České Republice nejsou jiné druhy zcela běžné, používají se jako okrasná dřevina nejčastěji roubovaná na kmínek (Musil a Möllerová, 2005).

3.8 Management akátových porostů

Vzhledem k výše zmíněným vlastnostem je odstraňování akátových porostů velmi finančně i časově náročné. V případě, že není na likvidaci vyčleněn dostatek finančních prostředků

a času, je vhodnější s likvidací vůbec nezačínat. Částečná likvidace by na porosty působila spíše stimulačně.

Existuje mnoho metod jak proti akátu bojovat:

- Ponechání sukcesnímu vývoji – tento způsob odstraňování je studován zejména v primárním areálu. Po 20 – 30 letech sukcesního vývoje klesá podíl akátu dle Boring et Swank (1984) na méně 4% ve prospěch stínomilných druhů. Tento mechanismus bohužel ale není v České Republice zcela funkční (Vítková, 2011), částečných výsledků bylo dosaženo pouze na stanovištích s teplomilnými druhy. V případě, že porosty akátu samovolně zajdou, je pro jejich úplnou likvidaci bezpodmínečně nutné nechat stromy bez zásahu, odtěžení by znamenalo nežádoucí zmlazení.
- Akátový porost nechat bez zásahu, ale potlačovat jeho šíření do okolních společenstev – postup je vhodný zejména tam, kde není možné další šíření do krajiny (zemědělsky využívané oblasti) (Vítková, 2011).
- Odstranění akátových porostů – tento způsob je žádoucí zejména v místech s cennými biotopy (např. xerothermní biotopy)

3.8.1 Metody odstraňování akátových porostů

- Biologické metody

Metoda spočívá v použití herbivorního hmyzu či patogenních organismů. V podmínkách České Republiky by připadala v úvahu klíněnka akátová způsobující předčasný opad listů. Bohužel ale ani při silném napadení není životaschopnost stromu ovlivněna.

Na xerothermních lokalitách je často používanou metodou pastva ovcí a koz. Kozy ožirají mladé výhonky, listy i kůru (Vítková, 2011). Někteří autoři ale poukazují na to, že touto metodou nedochází k úplné likvidaci akátu a zbytky dřeviny jsou zdrojem pro další růst rostliny.

- Fyzikální metody

Fyzikální metody jsou velmi nevhodným způsobem. Jedná se nejčastěji o vypalování porostů. Vzhledem k dříve uvedeným informacím je zřejmé, že by tento způsob růst akátin stimuloval.

- Mechanické, chemické a kombinované metody

Mechanické metody není vhodné používat samostatně, protože pouze podporují výmladkovou schopnost a rychlé klonální šíření (Vítková, 2011). Porost se nepodaří zlikvidovat ani po pravidelném odstraňování výmladků. Následující rok po pokácení dochází k bouřlivému zmlazení až do vzdálenosti 15 metrů od odstraněného jedince (Vítková, 2011). Vhodným způsobem mechanického odstraňování akátů je tzv. nelitování. Jedná se o metodu použitelnou v letních měsících, při které se zbylý pařez zabalí do černého igelitu a spodní část se pevně zaváže. Mladé výhonky odumřou kvůli tepelnému šoku. Díky časové náročnosti metody je vhodná pouze na plochy s menším počtem dřevin.

Organickou hmotu zbylou po likvidaci je nutné spálit.

- Chemická likvidace

K použití této metody se přistupuje v případě, že je žádoucí uschlé stromy v porostu ponechat. Tato strategie je vhodná do nepřístupného terénu, kdy je asanované stanoviště nutné chránit před erozí a přílišným náhlým osluněním (Vítková, 2011).

Nejlepší metodou je odstranění akátů je kombinace mechanického a chemického postupu s použitím herbicidu přímo na pahýl nebo list (Vítková, 2011)

3.9 ŠKŮDCI TRNOVNÍKU AKÁTU

3.9.1 Bejlomorkovití (*Cecidomyiidae*)

Bejlomorkovití je čeleď čítající asi 525 druhů. Některé bejlomorky jsou fytofágní, jiné jsou zoofágní či mykofágní. Většinu fytofágních bejlomerek tvoří druhy, jejichž larvy podněcují na rostlinách vznik novotvarů zvaných hálky (cecidie) (Farkač et al, 2005). Hálky jsou novotvary rostlinné tkáně vznikající působením látek vylučovaných parazitem na buňky napadených orgánů hostitele (Křístek a Urban, 2004). Vzhledem k tomu, že hálky jsou útvary velmi trvanlivé, jejich výskyt lze využít jako bioindikátory změn v ekosystémech.

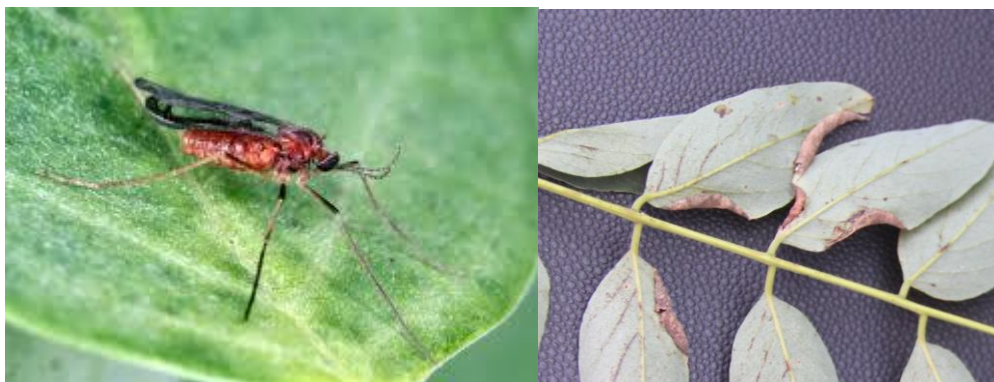
- Bejlomorka akátová (*Obolodiplosis robiniae* Handelman)

Řád: *Diptera* (dvoukřídlí)

Čeleď: *Cecidomyiidae* (bejlomorkovití)

Rod: *Obolodiplosis* (bejlomorka)

Druh: *Obolodiplosis robiniae* (bejlomorka akátová)



Obrázek 1 – vlevo - komárek Bejlomorky akátové, vpravo – hálky Bejlomorky akátové

Dospělé bejlomorky jsou malí drobní komárci žlutohnědého zbarvení, 2,5 – 3,2 mm dlouhé. (Bálint et al, 2010) Mají nebodavé sací ústrojí, samci většinou ozdobná tykadla, dlouhé nohy s nápadně zkráceným prvním chodidlovým článkem a velká, zpravidla silně

ochlupená křídla s redukovanou žilnatinou (Skuhravý, Skuhravá, 1960). Jedná se o zástupce s přeměnou dokonalou, kdy se z vajíčka líhne larva, která se zakuklí a po dnech až týdnech se přemění v dospělce. Vajíčka jsou obvykle oválná o průměrné délce 0,4 mm (Křístek a Urban, 2004).

Vývojový cyklus začíná pářením hmyzu, po krátké době samičky kladou vajíčka na pupeny listů akátu. Vylíhlé larvy působí svým žírem zduření okrajových pletiv lístků, které se nerozvinují a vytváří tak trubičkovitou háčku (Skuhravý, Skuhravá, 2006). Háčka, která obsahuje larvy velmi malé (larvy 1. a 2. instaru), je zbarvena sytě zeleně, háčky s larvami 3. instaru (dorostlé larvy) se barví do hněda a tvrdnou. Při snaze o otevření se háčka láme. Larvy 3. instaru je zároveň možné určit podle plně vyvinuté spatula sternalis umístěné na ventrální straně larvy (Duso a Skuhravá, 2003).

Larvy se vyvíjí 3 – 4 týdny a pak se přeměňují v kukly (Skuhravý, Skuhravá, 2006), které se kuklí na stromech v háčkách. Na jednotlivých listech je možné nalézt staré i úplně nové čerstvé háčky a to z toho důvodu, že samičky po vylíhnutí kladou vajíčka na stejné lístky, kde se nevyvinuly nebo i na lístky napadené dříve. Larvy přezimují v půdě pod korunami trnovníků (Skuhravý, Skuhravá, 2006).

3.9.2 Vzprímenkovití (*Gracillariidae*)

Vzprímenkovití jsou drobní motýlci, kteří získali své jméno dle postoje, který je po ně typický. V klidovém postavení mají vztyčené tělo s předními a středními končetinami držnými u sebe. Poprvé byli spatřeni na začátku 20. Století v teplejších oblastech Evropy, poté se začali mohutně šířit do dalších míst.

Larvy tohoto druhu hmyzu se živí mezofylem mezi oběma listovými epidermis, které však zůstávají nedotčeny. Tento typ žíru po sobě zanechává charakteristické stopy v podobě chodbiček, skvrnek či puchýřků. Chodbičky mohou být přímé, různě zatočené a často se ve svém průběhu rozšiřující v důsledku toho jak larva roste, a zakončené kuklicí komůrkou (Knor, 2008). Klíněnka akátová vytváří typické miny na spodní straně listu, vzprímenka akátová naopak na svrchní straně listu.

- Klíněnka akátová (*Phyllonorycter robinella Clemens*)

Řád: *Lepidoptera* (motýli)

Čeleď: *Gracillariidae* (vzpřímenkovití)

Rod: *Phyllonorycter* (klíněnka)

Druh: *Phyllonorycter robiniella* (klíněnka akátová)



Obrázek 2 – vlevo: komárek Klíněnky akátové, vpravo: miny Klíněnky akátové

Klíněnka akátová je malý motýlek s hnědo – zlato – béžovými křídly, které mají rozpětí asi jen 5 – 6 mm (Wojciechowitz-Zytka, Jankowska, 2004). Šefrová (2002) uvádí, že vajíčka jsou podlouhlá, světle hnědo – zelená. Larvální vývoj se skládá z 5 stupňů. Dle analýz těchto stadií bylo zjištěno, že housenky prvního instaru jsou nažloutlé, ostatní vývojové stupně jsou zelenkavé. Housenky jsou v prvních 3 instarech spíše ploché s redukovanými končetinami, naproti tomu v posledních 2 instarech má housenka končetiny plně vyvinuté (Šefrová, 2002). Poprvé byla klíněnka pozorována ve Švýcarsku v roce 1983, odkud se rozšířila přes Itálii a Rakousko do Maďarska, Slovenska a Chorvatska a České Republiky (Csóka, Péntzes et al 2009).

Samičky klíněnky akátové kladou vajíčka na spodní stranu listu. Housenky poté vytváří v napadeném lístku svým žírem rovný plochý tunel, který je na pohled patrný jako bílá skvrna. V takto vytvořených minách lze nalézt 8 – 12 housenek (Wojciechowitz-Zytka, Jankowska, 2004). Klíněnka akátová je schopna za rok

vytvořit až 3 generace, první generace se objevuje na začátku června, poslední zhruba v polovině září. Poslední generace hybernuje v kůře nebo pod kůrou (Wojciechowicz-Zytka, Jankowska, 2004). Většina z této poslední generace ale nepřežije (Heim, 2011).

Klíněnka způsobuje předčasný opad listů. Ale i přes silný atak tohoto škůdce není zatím znám případ, kdy by tento stav ovlivnil fyziologické funkce stromu. Klíněnka tak působí pouze estetické škody v městských parcích a uličních stromořadích.

Regulace tohoto škůdce je do jisté míry samovolná. Dle výzkumu je přirozená mortalita larev klíněnky pouze do 10%, mortalita housenek 1. instaru je již 35 – 55% a úmrtnost 3. generace je až 90% (Heim, 2011).

- Vzprímenka akátová (*Parectopa robiniella* Clemens)

Řád: *Lepidoptera* (motýli)

Čeleď: *Gracillariidae* (vzprímenkovití)

Rod: *Parectopa* (vzprímenka)

Druh: *Parectopa robiniella*



Obrázek 3 – vlevo: mina Vzprímenky akátové, vpravo: Vzprímenka akátová

Vzprímenka akátová je drobný motýlek nepřesahující v rozpětí 10 mm. Přední křídla úzká, rezavohnědá až šedavá s bělavými proužky vycházející z předního i zadního okraje

a sbíhajícími se k přibližné podélné ose středem křídla. Vrchol křídla je světle lemován, ze zadního okraje vycházejí nápadné trásně. Zadní křídla jsou velmi úzce kopinatá, hnědavá nebo šedavá, na předním i zadním okraji s trásněmi. Hlava z větší části světlá, nejčastěji bělavá, tělo hnědavé až šedohnědé, nohy bělavé s tmavým přerušováním (Mlíkovský a Stýblo, 2006).

Vzprímenka akátová stejně jako klíněnka akátová způsobuje předčasný opad listů akátů.

3.10 Přírodní podmínky České Republiky

Česká Republika je vnitrozemský stát s rozlohou 78 864 km². Sousedí se čtyřmi státy; Německo, Rakousko, Slovensko a Polsko. Nejvyšším bodem ČR je hora Snežka s výškou 1602 m. n. m., nejnižším bodem je ve výšce 115 m. n. m. Je to místo, kde Labe opouští území republiky.

3.10.1 Podnebí

Klima České Republiky podléhá převážně oceánským vlivům, směrem k východu je patrný nárůst kontinentality. Charakteristické je západní proudění s relativně velkou proměnlivostí. Typické je střídání 4 ročních období. Podnebí je silně ovlivněno nadmořskou výškou a výškovou členitostí.

3.10.2 Teplota

Teplota v ČR je závislá na klimatu. Kontinentální klima je typické nízkou teplotou v zimním období a vysokými teplotami v létě. Průměrná teplota vzduchu je 7,4 °C. V zimním období lze očekávat velmi nízké teploty nejen v horských polohách, ale také v hlubších údolních polohách. Denní běh teploty má zpravidla své minimum v ranních hodinách, maximum odpoledne.

3.10.3 Srážky

Množství srážek je závislé na orientaci svahů. Nejvyšší hodnoty jsou naměřeny v pohraničních oblastech zejména Jizerských hor, Krkonoš nebo Jeseníku a Beskyd. Naproti tomu nejsušší oblastí je díky srážkovému stínu na Chomutovsku a také oblasti Jižní Moravy.

3.10.4 Vítr

Rychlost větru je v ČR velmi kolísavá. Nejvyšší rychlost můžeme naměřit v zimním období, nejmenší naopak v létě. Na našem území je převládajícím směrem větru jihozápadní a západní.

3.10.5 Pohoří

Největší část České Republiky je tvořena hercynským Českým masivem, který na našem území vymodeloval pahorkatiny a vrchoviny. Nížinné oblasti a roviny jsou tvořeny Českou křídovou tabulí. Okrajová pohoří jako Šumava, Krušné hory nebo Krkonoše byly vytvořeny alpsko-himalájským vrásněním, Západní Karpaty byly vytvořeny alpínským vrásněním. Nejvyšším vrcholem je Sněžka (1602 m. n. m.) v Krkonoších.

3.10.6 Vodstvo

Česká Republika patří ke třem hlavním rozvodím, Severnímu, Baltskému a Černému moři. Tyto rozvodí dělí ČR na tři hlavní povodí Labe, Dunaje a Odry. K labskému povodí náleží 63% území. Nejmohutnější řekou je Labe, nejdelší je řeka Vltava.

3.10.7 Půdy

Nejrozšířenější půdou České Republiky jsou hnědozemě. Na jižní Moravě a částečně v Polabí se vyvinuly černozemě s vysokou úrodností. Ve vyšších nadmořských výškách nalezneme převážně illimerizované půdy a podzoly. Více než polovinu půd tvoří půda zemědělská.

3.10.8 Flóra

Česká Republika leží v mírném pásu, proto je pro ni typický pás listnatých opadavých lesů. S rostoucí nadmořskou výškou pak přibývá jehličnanů.

3.11 Legislativní nástroje a opatření

3.11.1 Mezinárodní úmluvy

Na základě dlouhodobých sledování invazního potenciálu rostlin byla v Římě v roce 1951 uzavřena Mezinárodní úmluva o ochraně rostlin (International Plant Protection Convention). Neméně důležitým paktem je Bernská úmluva z roku 1979 (Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť - Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats), ve které se signatáři zavazují podniknout všechny kroky vedoucí k ochraně výše zmíněných skupin a zachovat tak přírodní a kulturní dědictví. Na základě Bernské úmluvy byly vytvořeny směrnice 79/409/EHS a 92/43/EHS, které nařizují, že záměrné vysazování jakéhokoli nepůvodního druhu do volné přírody musí být provedeno tak, aby nedošlo k poškození přírodních stanovišť nebo původních volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

V roce 1992 byla v Rio de Janeiro podepsána Úmluva o biologické rozmanitosti (Convention on Biological Diversity), ve které se v článku 8 odstavce (h) udává, že každá smluvní strana, pokud to bude možné a vhodné, zabráni zavádění, bude kontrolovat nebo vyhubí ty druhy, které ohrožují ekosystémy, přírodní stanoviště nebo druhy (Sbírka zákonů České Republiky).

3.11.2 Právní situace České Republiky

Jako základní dokument v ochraně životního prostředí České Republiky je zákon č. 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon mimo jiné stanoví, že záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody. Dle § 5 odst. 4 toto neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy. Geograficky nepůvodní druh rostliny nebo živočicha je druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu. Dalším zákonem, který řeší invazní druhy, je zákon č. 326/2004 Sb., O rostlinolékařské péči. Tento zákon zavádí povinnost monitorovat výskyt škodlivých invazních organismů, které jsou v tomto předpise definovány jako škodlivé organismy v určitém území nepůvodní, které jsou po zavlečení a usídlení schopny v tomto území

nepříznivě ovlivňovat rostliny nebo životní prostředí včetně jeho biologické různorodosti (§ 10 odst. 1). Invazní škodlivé druhy jsou vyjmenovány ve vyhlášce MZe č. 330/2004 Sb. k zákonu č. 326/2004 Sb., O rostlinolékařské péči.

4 Metodika

Nutnou podmínkou pro průzkum bylo olistění trnovníku akátu, proto byl průzkum veden ve vegetačním období během srpna a začátkem září 2012. Pozdější průzkum by mohl být zkreslen ranními mrazíky, při kterých dochází k opadu listů a vývin škůdce se tak může zastavit.

Na listech byl sledován podíl napadených listů monofágním hmyzem bejlmorkou akátovou (*Obolodiplosis Robiniae*), klíněnkou akátovou (*Phyllonorycter robiniella*) a vzpřímenkou akátovou (*Paractopa robiniella*). Lokality průzkumu byly vybrány na základě diplomové práce Ivy Jindrové (2011), která výskyt škůdců monitorovala v roce 2010.

Průzkum byl zaměřen na zjištění podílu napadených listů, tyto údaje byly poté převedeny na procentický odhad. U každého jedince bylo vybráno 5 větví po obvodu stromu, na těchto větvích bylo zhodnoceno 20 listů. Zapisoval se počet napadených listů jednotlivými škůdci. V místech s větším počtem jedinců se vypočítal průměr za danou lokalitu. Výsledky byly poté zpracovány v programu MS Excell. Byla provedena korelační analýza za účelem zjištění závislosti podílu napadení na nadmořské výšce a také průměrné teplotě daného kraje. Údaje o průměrné teplotě v krajích byly staženy z internetových stránek ČHMÚ. Veškerá sebraná data byla porovnána s daty z roku 2010.

4.1 Lokality Hlavního města Prahy

Lokalita č. 1

Hradčanské náměstí a Hradčany

GPS: 50°5'24.569"N, 14°23'55.855"E

Nadmořská výška: 302 m. n. m.

Popis: stromy v zahradě Pražského hradu a stromořadí na Hradčanském náměstí

Lokalita č. 2

Praha 6 – Břevnov

GPS: 50°5'2.473"N, 14°21'39.863"E

Nadmořská výška: 313 m. n. m.

Popis: skupina stromů u školy

Lokalita č. 3

Praha 6 – Kamýcká

GPS: 50°7'44.537"N, 14°23'11.995"E

Nadmořská výška: 282 m. n. m.

Popis: lesík u silnice

Lokalita č. 4

Praha 7 Holešovice, Strossmayerovo náměstí

GPS: 50°5'56.117"N, 14°26'7.089"

Nadmořská výška: 195 m. n. m.

Popis: okrasné stromy u zastávky tramvaje

Lokalita č. 5

Praha 2 Vinohrady, Korunní

GPS: 50°4'30.584"N, 14°27'3.487"E

Nadmořská výška: 251 m. n. m.

Popis: stromořadí

Lokalita č. 6

Praha 2 Nové město, Ječná

GPS: 50°4'31.282"N, 14°25'39.962"E

Nadmořská výška: 185 m. n. m.

Popis: stromořadí a několik stromů u náměstí I. P. Pavlova

Lokalita č. 7

Praha 2 Vinohrady, Sázavská

GPS: 50°4'29.560"N, 14°26'25.161"E

Nadmořská výška: 239 m. n. m.

Popis: stromořadí

Lokalita č. 8

Praha 3 Žižkov, Domažlická

GPS: 50°5'18.100"N, 14°27'48.639"E

Nadmořská výška: 239 m. n. m.

Popis: stromořadí

Lokalita č. 9

Praha 3 Žižkov, Hájkova

GPS: 50°5'19.811"N, 14°27'54.558"E

Nadmořská výška: 238 m. n. m.

Popis: stromořadí

Lokalita č. 10

Praha 4 Nusle, Divadlo na Fidlovačce

GPS: 50°3'51.840"N, 14°26'12.070"E

Nadmořská výška: 202 m. n. m.

Popis: solitérní strom v parku u divadla a několik stromů u tramvajové zastávky

Lokalita č. 11

Praha 4 Nusle, Na Pankráci

GPS: 50°3'29.261"N, 14°25'56.542"E

Nadmořská výška: 235 m. n. m.

Popis: stromořadí

Lokalita č. 12

Praha 10 Strašnice, V olšínách

GPS: 50°4'22.277"N, 14°29'36.117"E

Nadmořská výška: 215 m. n. m.

Popis: stromořadí u metra Strašnická

Lokalita č. 13

Praha 5 Malá Chuchle

GPS: 50°1'41.861"N, 14°23'41.849"E

Nadmořská výška: 196 m. n. m.

Popis: skupina stromů u zastávky autobusu

Lokalita č. 14

Praha 5 Zbraslav, Strnady

GPS: 49°56'23.759"N, 14°22'26.566"E

Nadmořská výška: 353 m. n. m.

Popis: rozsáhlý porost podél silnice

4.2. Lokality Středočeského kraje

Lokalita č. 15

Mělník

GPS: 50°21'13.177"N, 14°28'35.308"E

Nadmořská výška: 220 m. n. m.

Popis: stromy v parku

Lokalita č. 16

Okres Kolín, obec Blinka

GPS: 50°2'18.848"N, 15°3'53.918"E

Nadmořská výška: 223 m. n. m.

Popis: porost nad obcí

Lokalita č. 17

Český Brod

GPS: 50°3'15.226"N, 14°54'39.559"E

Nadmořská výška: 219 m. n. m.

Popis: skupina stromů u hlavní silnice

Lokalita č. 18

Čáslav

GPS: 49°57'51.062"N, 15°18'53.203"E

Nadmořská výška: 231 m. n. m.

Popis: stromořadí u hlavní silnice

Lokalita č. 19

Okres Kutná Hora, obec Malešov

GPS: 49°54'21.651"N, 15°13'8.116"E

Nadmořská výška: 330 m. n. m.

Popis: porost na odpočívadle za obcí

Lokalita č. 20

Okres Nymburk, obec Zábrdovice

GPS: 50°15'44.184"N, 15°8'37.198"E

Nadmořská výška: 201 m. n. m.

Popis: porost kolem hlavní silnice

Lokalita č. 21

Mladá Boleslav

GPS: 50°24'37.819"N, 14°54'37.669"E

Nadmořská výška: 235 m. n. m.

Popis: stromy v parku u centra města

Lokalita č. 22

Okres Rakovník, obec Lužná

GPS: 50°6'23.257"N, 13°45'8.086"E

Nadmořská výška: 380 m. n. m.

Popis: stromy u nádraží

Lokalita č. 23

Beroun

GPS: 49°57'27.745"N, 14°4'27.625"E

Nadmořská výška: 230 m. n. m.

Popis: skupina stromů u nádraží

Lokalita č. 24

Benešov

GPS: 49°46'48.635"N, 14°40'51.492"E

Nadmořská výška: 368 m. n. m.

Popis: skupina stromů u nádraží

4.3 Lokality kraje Vysočina

Lokalita č. 25

Golčův Jeníkov

GPS: 49°48'30.392"N, 15°29'24.394"E

Nadmořská výška: 376 m. n. m.

Popis: skupina stromů na příjezdové silnici do města

Lokalita č. 26

Havlíčkův Brod

GPS: 49°35'45.933"N, 15°34'37.938"E

Nadmořská výška: 422 m. n. m.

Popis: porost podél hlavní silnice do města

Lokalita č. 27

Chotěboř

GPS: 49°42'29.832"N, 15°40'23.501"E

Nadmořská výška: 519 m. n. m.

Popis: porost podél hlavní silnice do města

Lokalita č. 28

Okres Žďár nad Sázavou, obec Rudolec

GPS: 49°28'38.260"N, 15°49'49.801"E

Nadmořská výška: 694 m. n. m.

Popis: stromořadí v obci u hlavní silnice

Lokalita č. 29

Jihlava

GPS: 49°23'48.279"N, 15°35'31.533"E

Nadmořská výška: 516 m. n. m.

Popis: vzrostlé stromy v centru města

Lokalita č. 30

Moravské Budějovice

GPS: 49°3'7.910"N, 15°48'25.297"E

Nadmořská výška: 466 m. n. m.

Popis: porost v blízkosti gymnázia

Lokalita č. 31

Třebíč

GPS: 49°12'57.543"N, 15°52'50.853"E

Nadmořská výška: 406 m. n. m.

Popis: okrasné stromy na Karlově náměstí

4.4 Lokality Pardubického kraje

Lokalita č. 32

Chrudim

GPS: 49°57'35.640"N, 15°46'58.716"E

Nadmořská výška: 270 m. n. m.

Popis: porost u hlavní silnice za městem směr Pardubice

Lokalita č. 33

Pardubice

GPS: 50°1'16.252"N, 15°45'4.100"E

Nadmořská výška: 214 m. n. m.

Popis: vzrostlé stromy u závoďiště

Lokalita č. 34

Třemošnice

GPS: 49°52'20.177"N, 15°34'36.938"E

Nadmořská výška: 301 m. n. m.

Popis: porost u vlakového nádraží

Lokalita č. 35

Okres Pardubice, obec Podůlšany

GPS: 50°7'41.632"N, 15°44'22.278"E

Nadmořská výška: 235 m. n. m.

Popis: porost u místního potoka

Lokalita č. 36

Svitavy

GPS: 49°45'17.423"N, 16°28'11.728"E

Nadmořská výška: 434 m. n. m.

Popis: skupina stromů blízko centra města

4.5 Lokality Jihomoravského kraje

Lokalita č. 37

Brno

GPS: 49°11'35.245"N, 16°36'49.032"E

Nadmořská výška: 221 m. n. m.

Popis: okrasné stromy u nádraží Grand

Lokalita č. 38

Okres Břeclav, obec Velké Němčice

GPS: 48°59'31.831"N, 16°40'35.191"E

Nadmořská výška: 202 m. n. m.

Popis: solitérní strom u místního potoka u Jednoty

Lokalita č. 39

Hustopeče

GPS: 48°55'55.771"N, 16°44'55.356"E

Nadmořská výška: 193 m. n. m.

Popis: porost u benzinové pumpy

Lokalita č. 40

Znojmo

GPS: 48°50'53.255"N, 16°4'43.623"E

Nadmořská výška: 289 m. n. m.

Popis: porost u hlavní silnice do města

Lokalita č. 41

Hodonín

GPS: 48°50'51.033"N, 17°7'50.020"E

Nadmořská výška: 162 m. n. m.

Popis: porost v blízkosti řeky u centra

4.6 Lokality Zlínského kraje

Lokalita č. 42

Kroměříž

GPS: 49°17'47.415"N, 17°23'41.573"E

Nadmořská výška: 220 m. n. m.

Popis: vzrostlé stromy v parku ve městě

Lokalita č. 43

Uherské Hradiště

GPS: 49°4'30.753"N, 17°25'25.466"E

Nadmořská výška: 181 m. n. m.

Popis: mladé stromy u vlakového nádraží Uherské Hradiště – Staré město

4.7 Lokality Olomouckého kraje

Lokalita č. 44

Olomouc

GPS: 49°35'33.673"N, 17°15'19.902"E

Nadmořská výška: 230 m. n. m.

Popis: skupina stromů u pedagogické fakulty a stromy v centru města

Lokalita č. 45

Přerov

GPS: 49°26'39.508"N, 17°26'37.177"E

Nadmořská výška: 230 m. n. m.

Popis: strom u autobusového nádraží

Lokalita č. 46

Uničov

GPS: 49°46'15.290"N, 17°7'17.441"E

Nadmořská výška: 235 m. n. m.

Popis: letitý strom na náměstí před kostelem

Lokalita č. 47

Zábřeh

GPS: 49°53'3.174"N, 16°53'15.799"E

Nadmořská výška: 298 m. n. m.

Popis: strom u vlakového nádraží

Lokalita č. 48

Mohelnice

GPS: 49°46'56.538"N, 16°57'17.997"E

Nadmořská výška: 272 m. n. m.

Popis: malý porost v blízkosti rybníka

Lokalita č. 49

Litovel

GPS: 49°42'46.913"N, 17°4'27.920"E

Nadmořská výška: 234 m. n. m.

Popis: strom v blízkosti vlakového nádraží

Lokalita č. 50

Okres Šumperk, obec Bludov

GPS: 49°56'32.610"N, 16°55'57.674"E

Nadmořská výška: 303 m. n. m.

Popis: solitér u motorestu

Lokalita č. 51

Okres Olomouc, obec Dlouhá Loučka

GPS: 49°49'5.033"N, 17°11'23.449"E

Nadmořská výška: 233 m. n. m.

Popis: strom u břehu říčky Oslavy u pošty

4.8 Lokality Ústeckého kraje

Lokalita č. 52

Štětí

GPS: 50°27'17.541"N, 14°21'31.159"E

Nadmořská výška: 155 m. n. m.

Popis: stromy v blízkosti železniční tratě

Lokalita: č. 53

Litoměřice

GPS: 50°31'53.187"N, 14°8'4.656"E

Nadmořská výška: 171 m. n. m.

Popis: malý porost u mostu

Lokalita: č. 54

Ústí nad Labem

GPS: 50°39'11.686"N, 14°2'29.350"E

Nadmořská výška: 138 m. n. m.

Popis: porost na okraji příjezdové silnice od Prahy

Lokalita: č. 55

Chomutov

GPS: 50°27'21.579"N, 13°24'7.624"E

Nadmořská výška: 353 m. n. m.

Popis: skupina stromů v blízkosti nádraží

Lokalita: č. 56

Most

GPS: 50°29'24.181"N, 13°40'11.758"E

Nadmořská výška: 233 m. n. m.

Popis: stromy u příjezdové silnice od Loun

4.9 Lokality Karlovarského kraje

Lokalita: č. 57

Karlovy Vary

GPS: 50°14'7.452"N, 12°52'8.864"E

Nadmořská výška: 417 m. n. m.

Popis: porost u nádraží

Lokalita: č. 58

Cheb

GPS: 50°4'27.971"N, 12°20'56.754"E

Nadmořská výška: 451 m. n. m.

Popis: stromy u nádraží

4.10 Lokality Plzeňského kraje

Lokalita: č. 59

Planá u Mariánských lázní

GPS: 49°51'39.681"N, 12°43'44.723"E

Nadmořská výška: 510 m. n. m.

Popis: porost u nádraží

Lokalita: č. 60

Plzeň

GPS: 49°45'30.893"N, 13°23'45.006"E

Nadmořská výška: 311 m. n. m.

Popis: břehový porost

Lokalita: č. 61

Domažlice

GPS: 49°26'15.155"N, 12°56'26.206"E

Nadmořská výška: 428 m. n. m.

Popis: stromy u příjezdové silnice

Lokalita: č. 62

Sušice

GPS: 49°13'51.439"N, 13°31'12.076"E

Nadmořská výška: 469 m. n. m.

Popis: stromy u centrálního náměstí

Lokalita: č. 63

Svatá Anna

GPS: 49°13'54.372"N, 13°48'50.149"E

Nadmořská výška: 401 m. n. m.

Popis: porost na svahu u kostela

Lokalita: č. 64

Klatovy

GPS: 49°23'38.373"N, 13°17'42.676"E

Nadmořská výška: 409 m. n. n.

Popis: stromy v parku

4.11 Lokality Jihočeského kraje

Lokalita: č. 65

Strakonice

GPS: 49°15'52.730"N, 13°54'48.539"E

Nadmořská výška: 392 m. n. m.

Popis: břehový porost u koupaliště

Lokalita: č. 66

České Budějovice

GPS: 48°58'13.366"N, 14°27'46.541"E

Nadmořská výška: 384 m. n. m.

Popis: roztroušené stromy ve stromovce

Lokalita: č. 67

Tábor

GPS: 49°25'19.631"N, 14°39'59.510"E

Nadmořská výška: 450 m. n. m.

Popis: stromy u vodní nádrže

Lokalita: č. 68

Veselí nad Lužnicí

GPS: 49°10'38.447"N, 14°41'49.713"E

Nadmořská výška: 407 m. n. m.

Popis: stromy u nádraží

4.12 Lokality Moravskoslezského kraje

Lokalita: č. 69

Opava

GPS: 49°56'13.264"N, 17°54'24.450"E

Nadmořská výška: 260 m. n. m.

Popis: okrasné druhy v parku

Lokalita: č. 70

Ostrava

GPS: 49.8303906N, 18.2956272E

Nadmořská výška: 217 m. n. m.

Popis: stromy na břehu Ostravice blízko hradu

Lokalita: č. 71

Hranice na Moravě

GPS: 49°25'19.631"N, 14°39'59.510"E

Nadmořská výška: 260 m. n. m.

Popis: stromy u židovského hřbitova

Lokalita: č. 72

Třinec

GPS: 49°40'35.014"N, 18°41'1.263"E

Nadmořská výška: 306 m. n. m.

Popis: břehový porost u nemocnice

4.13 Vyhodnocení stupně poškození

Tabulka č. 1 – Přiřazení bodového stupně procentům podílu poškození listové plochy

Vyhodnocení stupně poškození

% poškození	stupeň poškození
0	1
1 až 10	2
11 až 25	3
26 až 50	4
51 až 75	5
75 a více	6

5 Výsledky

Tabulka 2 - Souhrnný přehled všech hodnocených lokalit a procenta napadení jednotlivými škůdci. Sloupec D představuje nadmořskou výšku dané lokality.

		podíl napadených listů v %			
	LOKALITA	A	B	C	D
1.	Hradčanské náměstí	27	15	18	302
2.	Břevnov	14	5	10	313
3.	Kamýcká	5	73	29	282
4.	Strossmayerovo náměstí	20	16	0	195
5.	Korunní	9	0	0	251
6.	Ječná	19	4	0	185
7.	Sázavská	21	11	0	239
8.	Domažlická	10	20	0	239
9.	Hájkova	10	24	0	238
10.	Divadlo Na Fidlovačce	22	20	0	202
11.	Na Pankráci	5	0	0	235
12.	V olšínách	0	10	0	215
13.	Malá Chuchle	15	47	49	196
14.	Strnady	0	25	23	353
15.	Mělník	18	17	1	220
16.	Blinka	18	28	0	223
17.	Český Brod	20	22	0	219
18.	Čáslav	10	10	0	231
19.	Malešov	10	47	0	330
20.	Zábrdovice	10	10	5	201
21.	Mladá Boleslav	10	24	2	235
22.	Lužná	2	5	0	380
23.	Beroun	11	8	0	230
24.	Benešov	4	23	0	368
25.	Golčův Jeníkov	10	30	0	376

26.	Havlíčkův Brod	25	24	10	422
27.	Chotěboř	9	8	0	519
28.	Rudolec	10	5	0	694
29.	Jihlava	24	26	5	516
30.	Moravské Budějovice	5	20	5	466
31.	Třebíč	28	10	0	406
32.	Chrudim	10	20	0	270
33.	Pardubice	26	51	9	214
34.	Třemošnice	10	17	0	301
35.	Podůlšany	15	10	0	235
36.	Svitavy	14	10	0	434
37.	Brno	20	43	0	221
38.	Velké Němčice	30	30	0	202
39.	Hustopeče	20	50	14	193
40.	Znojmo	30	20	0	289
41.	Hodonín	10	50	10	162
42.	Kroměříž	17	38	5	220
43.	Uherské Hradiště	5	30	5	181
44.	Olomouc	24	25	5	230
45.	Přerov	40	20	5	232
46.	Uničov	25	25	10	235
47.	Zábřeh	0	20	0	298
48.	Mohelnice	10	5	0	272
49.	Litovel	50	45	15	234
50.	Bludov	8	10	0	303
51.	Dlouhá Loučka	33	10	0	233
52.	Štětí	24	46	9	155
53.	Litoměřice	23	46	0	171
54.	Ústí nad Labem	14	19	2	138
55.	Chomutov	13	12	0	353
56.	Most	30	20	0	233

57.	Karlovy Vary	11	10	0	417
58.	Cheb	3	5	0	451
59.	Planá u Mariánských lázní	14	3	0	510
60.	Plzeň	11	12	0	311
61.	Domažlice	11	24	0	428
62.	Sušice	20	16	0	469
63.	Svatá Anna	29	16	0	401
64.	Klatovy	21	18	0	409
65.	Strakonice	5	11	0	392
66.	České Budějovice	3	14	0	384
67.	Tábor	2	13	0	450
68.	Veselí nad Lužnicí	6	6	5	407
69.	Opava	0	16	0	260
70.	Ostrava	7	34	5	217
71.	Hranice na Moravě	85	23	0	260
72.	Třinec	1	19	0	306

- A bejlmorka akátová (*Obolodiplosis robiniae*)
- B klíněnka akátová (*Phyllonorycter robiniella*)
- C vzpřímenka akátová (*Parectopa robiniella*)
- D nadmořská výška v m. n. m.

Tabulka č. 3 - počet lokalit v jednotlivých stupních poškození pro Bejlomorku akátovou

Bejlomorka akátová

stupeň poškození	počet lokalit
1	4
2	28
3	29
4	10
5	0
6	1

Tabulka č. 4 - počet lokalit v jednotlivých stupních poškození pro Klíněнку akátovou

Klíněнка akátová

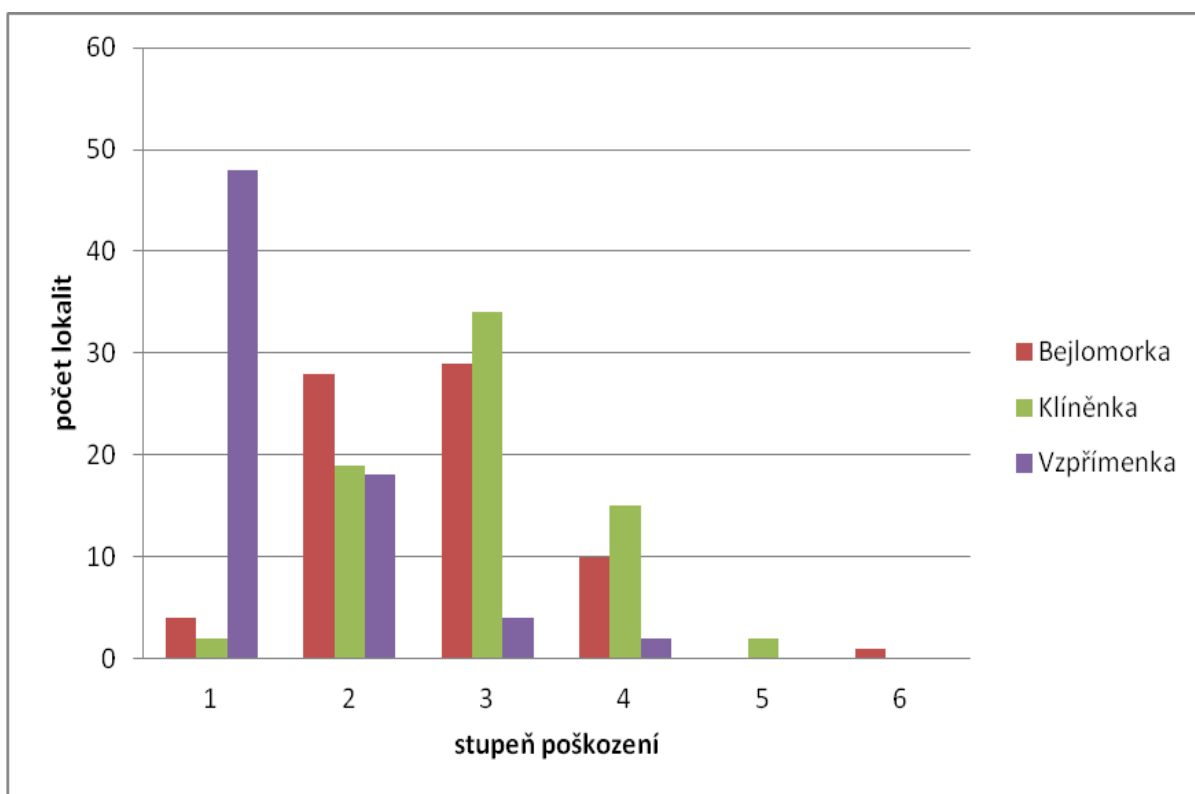
stupeň poškození	počet lokalit
1	2
2	19
3	34
4	15
5	2
6	0

Tabulka č. 5 - počet lokalit v jednotlivých stupních poškození pro Vzprímenku akátovou

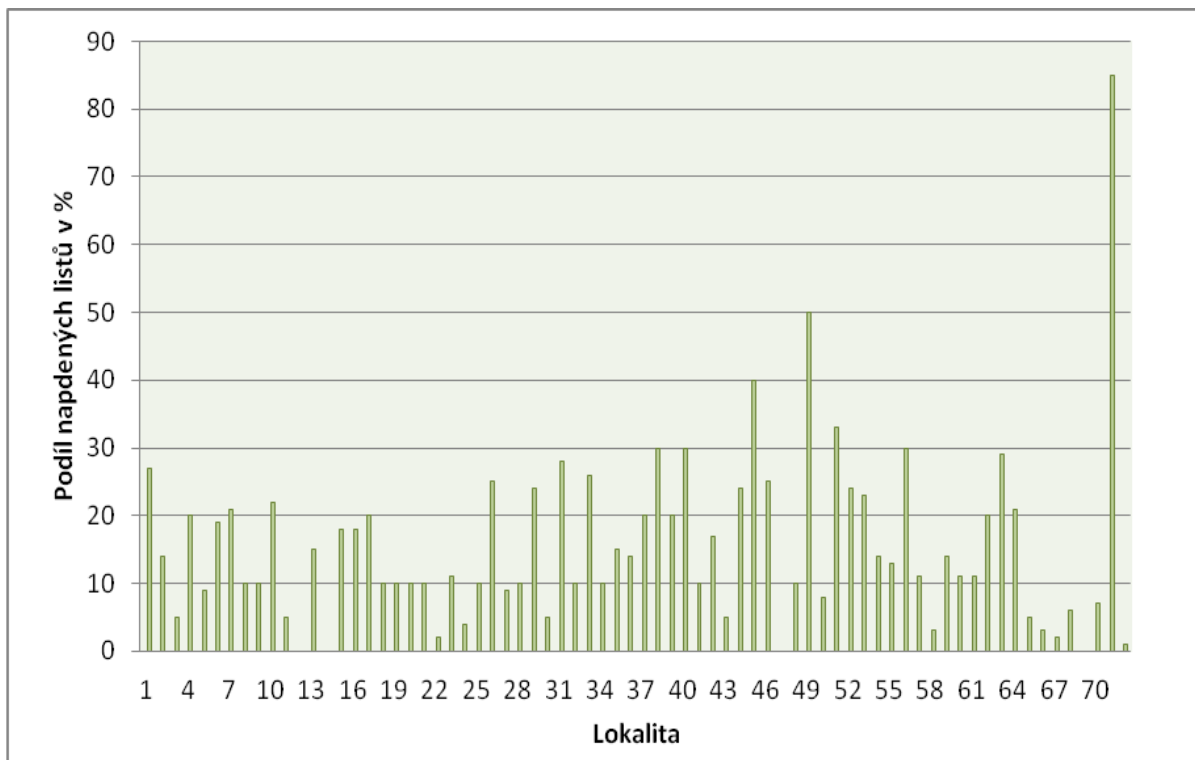
Vzprímenka akátová

stupeň poškození	počet lokalit
1	48
2	18
3	4
4	2
5	0
6	0

Graf č. 1 - Počet lokalit a stupeň poškození způsobený jednotlivými škůdci bejlomorkou akátovou, klíněnkou akátovou a vzprímenkou akátovou

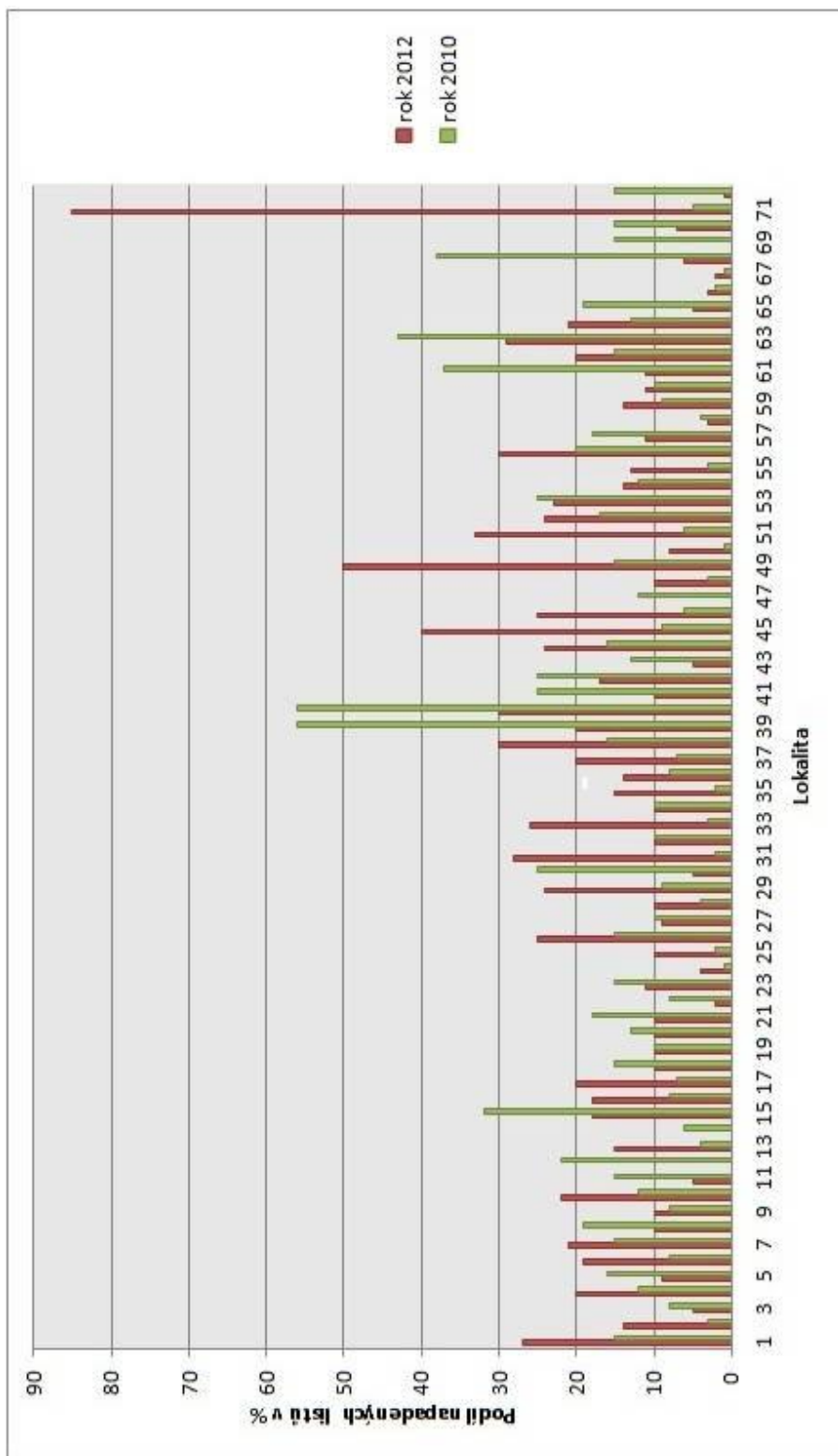


Graf č. 2 vyjadřuje podíl napadených listů bejlmorkou akátovou (*O. Robiniae*) na všech sledovaných lokalitách v roce 2012.



Z výše uvedeného grafu vyplývá, že podíl napadení Bejlmorkou akátovou s výjimkou lokality 49 (Litovel) a lokality 71 (Hranice na Moravě) nepřesáhl 50%, některé lokality nebyly zasaženy tímto škůdcem vůbec (lokalita 12, 14, 47 a 69) nebo jen s velmi malým napadením do 5% (lokalita 3, 11, 22, 24, 30, 43, 58, 65, 66, 67, 72). Průměrná hodnota napadení je 15,71%.

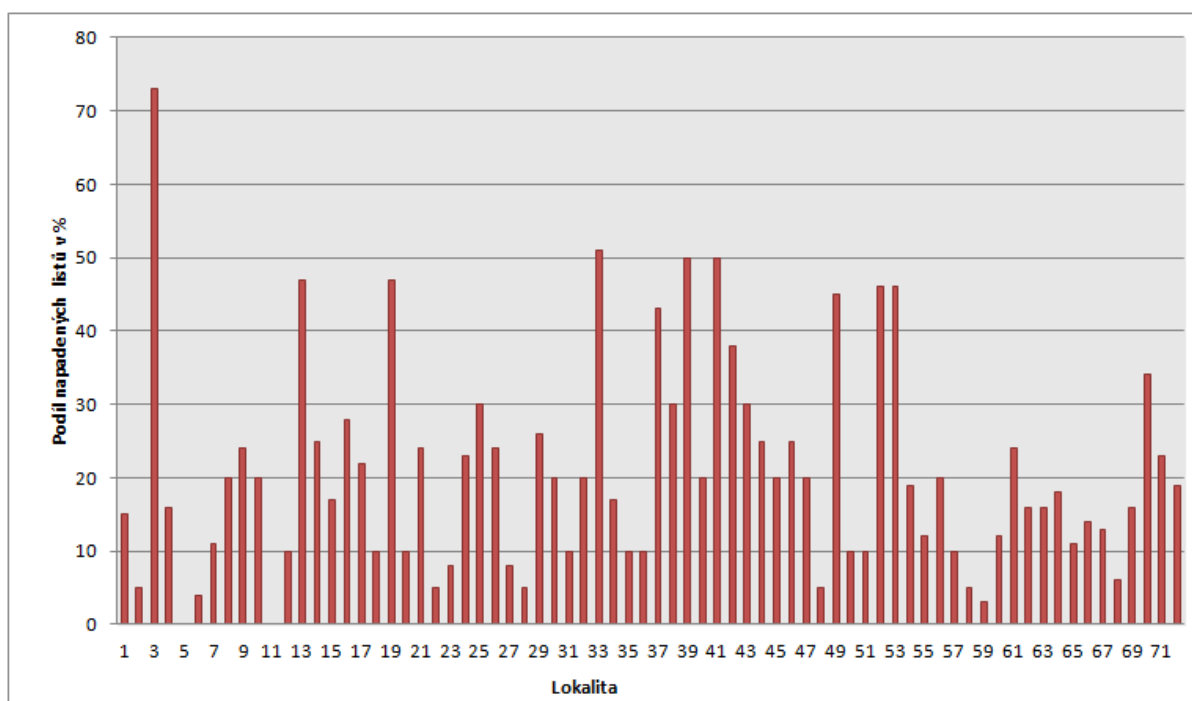
Graf č. 3 vyjadřuje srovnání napadených listů bejlomorkou akátovou (*O. Robiniae*) na všech sledovaných lokalitách v roce 2010 a 2012.



Na základě výše uvedené tabulky srovnání napadení lze konstatovat, že míra napadení je v průměrných hodnotách obou sledovaných let na celou Českou Republiku přibližně shodná. V roce 2010 byla průměrná hodnota napadení 13,78%, v roce 2012 byla 15,71%. Jde tedy o nevýznamný rozdíl.

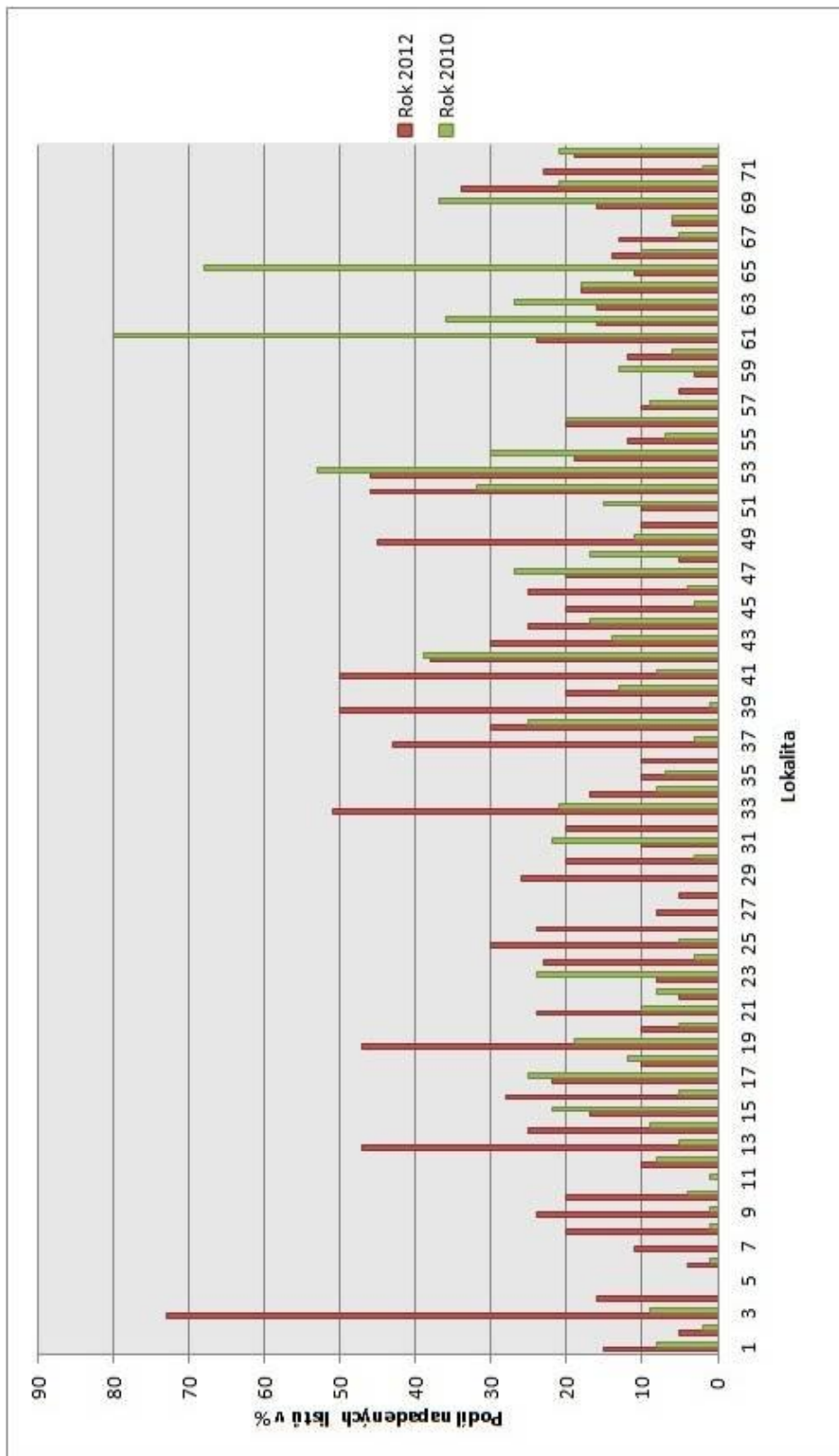
Nejmarkantnější rozdíly hodnot v roce 2012 vykazují lokality č. 12, 15, 30, 31, 33, 39, 40, 45, 46, 49, 51, 61, 68 a 71, kde je rozdíl mezi napadením 20% a více/méně v porovnání s rokem 2010.

Graf č. 4 - vyjadřuje podíl napadených listů klíněnkou akátovou (*Phyllonorycter robiniella*) na všech sledovaných lokalitách v roce 2012.



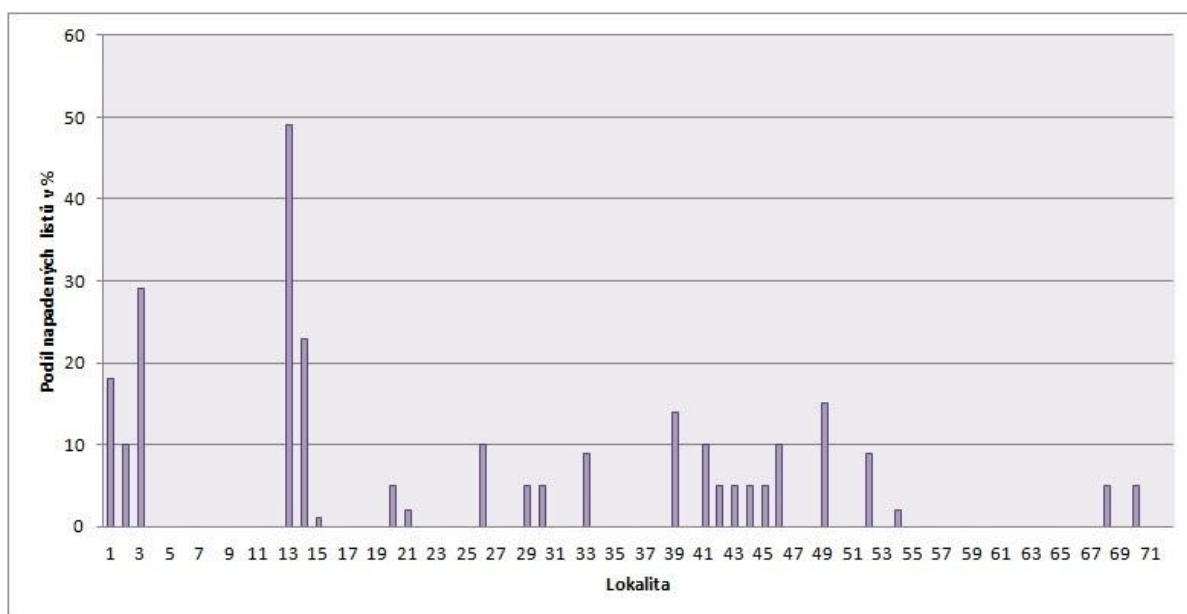
Z grafu č. 4 je patrné, že přibližně v $\frac{2}{3}$ případů jsou listy stromů napadeny z 10 – 20%. Na zbylou $\frac{1}{3}$ připadají hodnoty od 20 do cca 50% s výjimkou lokality č. 3 (Kamýcká), jejíž napadení převyšuje 70%. Průměrná hodnota napadení klíněnkou pro celou Českou Republiku je 20,82%.

Graf č. 5 - vyjadřuje srovnání napadených listů klíněnkou akátovou (*Phyllonorycter robinella*) na všech sledovaných lokalitách v roce 2010 a 2012.



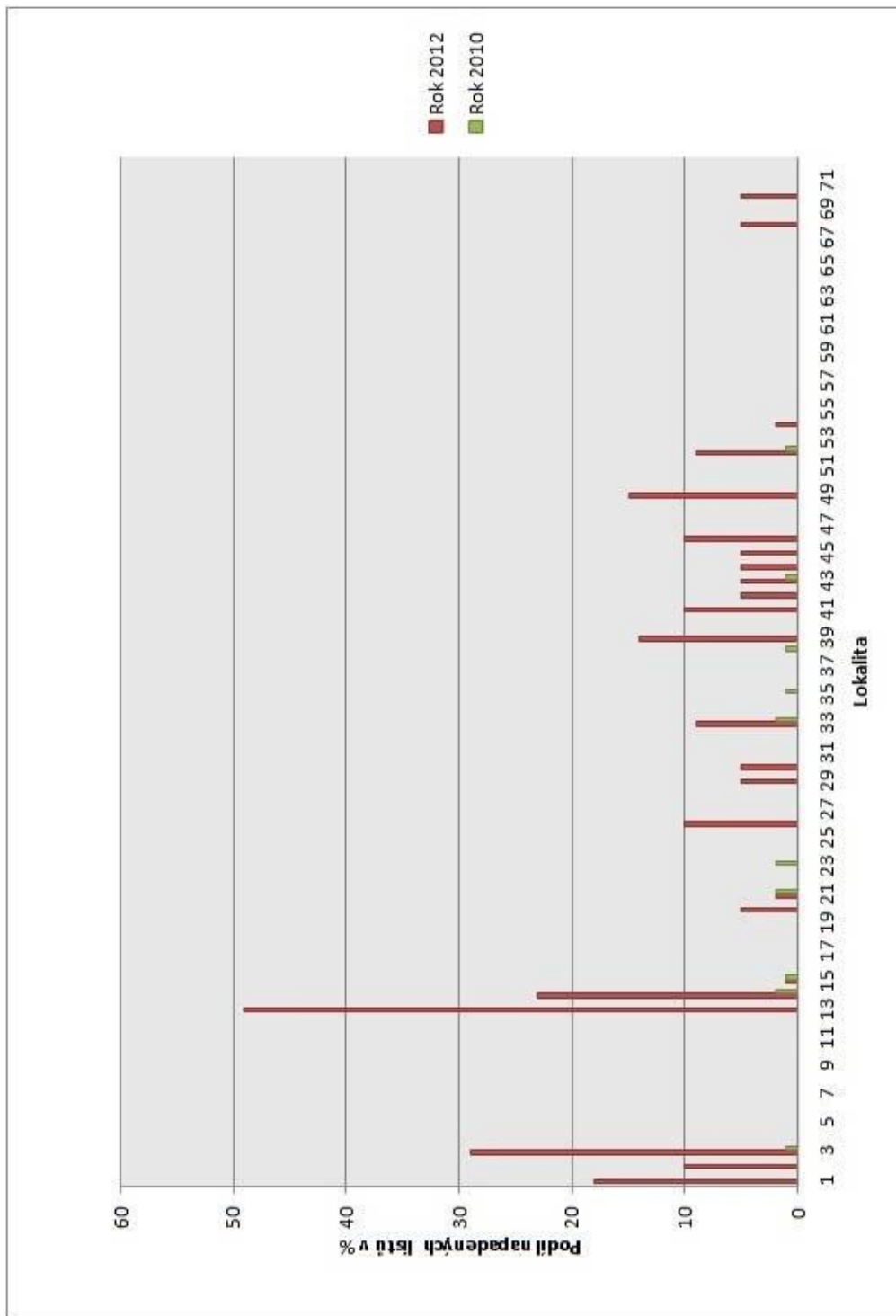
Z výše uvedeného grafu je jasně patrné zvýšení počtu napadených listů v roce 2012 oproti roku 2010. Průměrná hodnota napadení v roce 2010 je 13,71, v roce 2012 je to již 20,82%. Největší rozdíl hodnot je zřetelný na lokalitě č. 3 (Kamýcká), kde bylo v roce 2010 evidováno poškození 9%, v roce 2012 to bylo navýšení o 64% na 73%. Podobný trend velkého rozptylu hodnot vykazují další 2 lokality (č. 49 a 61), kde bylo v roce 2010 sledováno poškození 80% (lokality č. 61) resp. 68% (lokality č. 49), v roce 2012 to bylo jen 24% resp. 11% na lokalitě č. 65.

Graf č. 6 - vyjadřuje podíl napadených listů vzpřímenkou akátovou (*Parectopa robiniella*) na všech sledovaných lokalitách v roce 2012.



V roce 2012 bylo zjištěno, že téměř 70% sledovaných lokalit nebylo napadeno vzpřímenkou vůbec nebo jen s napadením do 10%. Další 3 lokality byly napadeny v rozsahu 10 – 20%. V grafu výrazně promínují lokality 3, 13 a 14, kde bylo nalezeno poškození nad 20%, lokalita č. 13 (Kamýcká) vykazuje dokonce 49%. Průměrná hodnota napadení pro Českou Republiku je 3,56%.

Graf č. 7 vyjadřuje srovnání napadených listů vzpřímenkou akátovou (*Parectopa robinella*) na všech sledovaných lokalitách v roce 2010 a 2012.

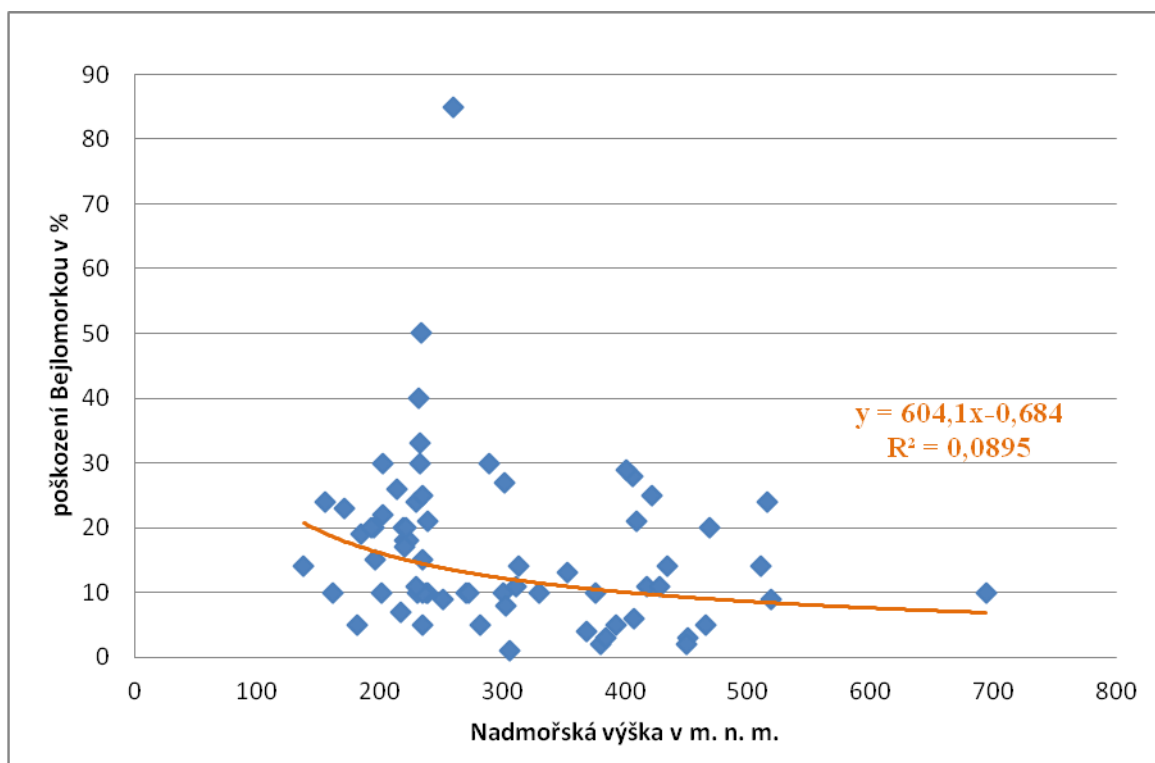


Ze srovnání obou sledovaných roků je zřetelný velký nárůst poškození. V roce 2010 bylo průměrné napadení pro celou Českou Republiku na hodnotě 0,19%, rok 2012 vykazuje průměrnou hodnotu 3,56%. V roce 2010 bylo poškození vzpřímenkou na jednotlivých lokalitách vždy do 2% listů, v roce 2012 již bylo 10 lokalit s napadením přesahujícím 10%, lokalita č. 13 (Malá Chuchle) dosahuje 48%.

Prokázání závislosti stupně poškození na nadmořské výšce lokality

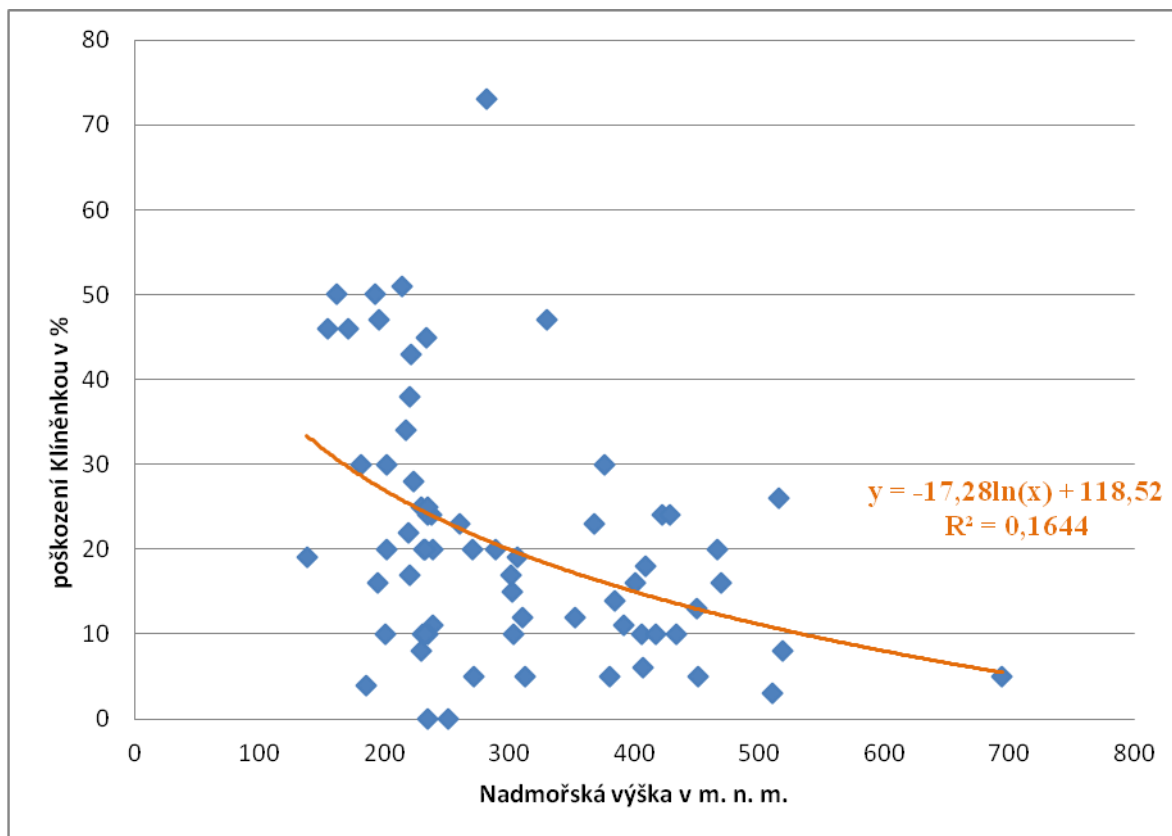
Pro prokázání závislosti stupně poškození na nadmořské výšce byla použita korelační analýza. Jako závislou proměnnou byl použit parametr stupeň poškození listů, jako nezávislou proměnnou pak nadmořská výška. Na základě tabulky 2 byl vytvořen bodový graf s korelačním koeficientem, který udává sílu závislosti.

Graf č. 8 - zobrazuje závislost poškození bejlmorkou akátovou na nadmořské výšce lokality



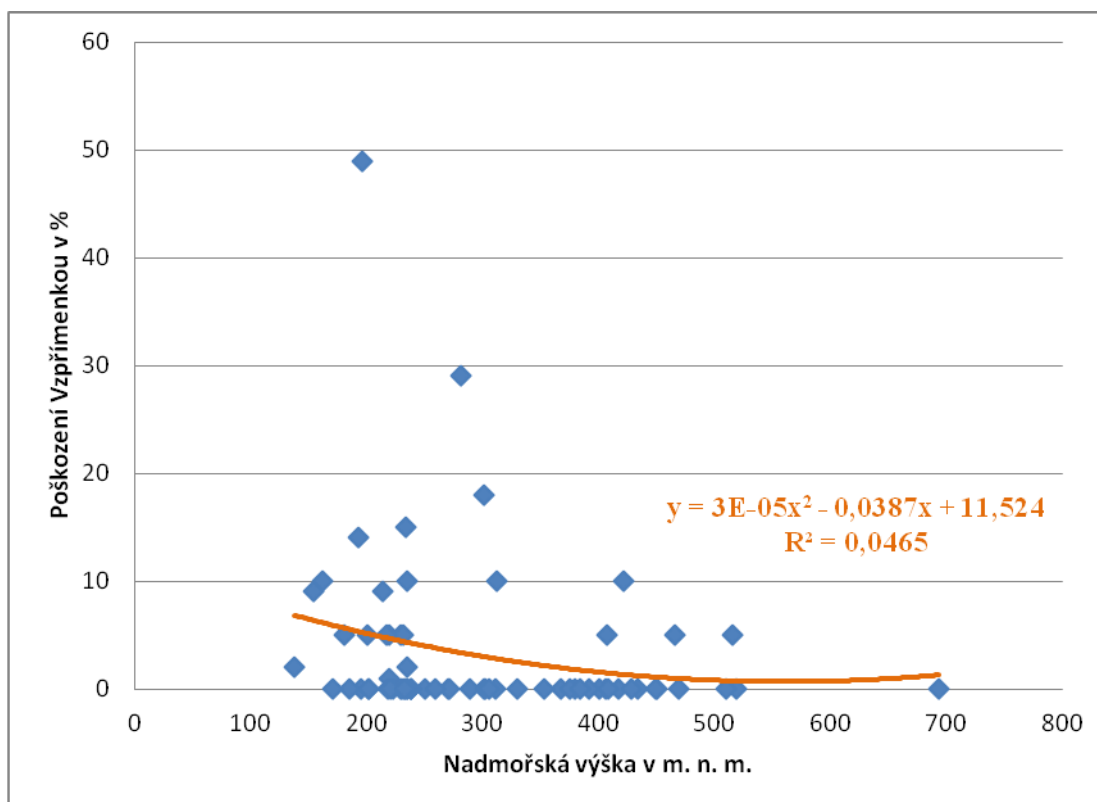
V tomto případě je korelační koeficient velmi malý (0,0895), z toho jednoznačně vyplývá, že poškození listů bejlmorkou akátovou není závislé na nadmořské výšce.

Graf č. 9 - zobrazuje poškození klíněnkou akátovou v závislosti na nadmořské výšce lokality



Z parametru $R^2 = 0,1644$ jednoznačně vyplývá, že poškození klíněnkou akátovou není závislé na nadmořské výšce lokality.

Graf č. 10 - zobrazuje poškození vzpřímenkou akátovou na nadmořské výšce lokality



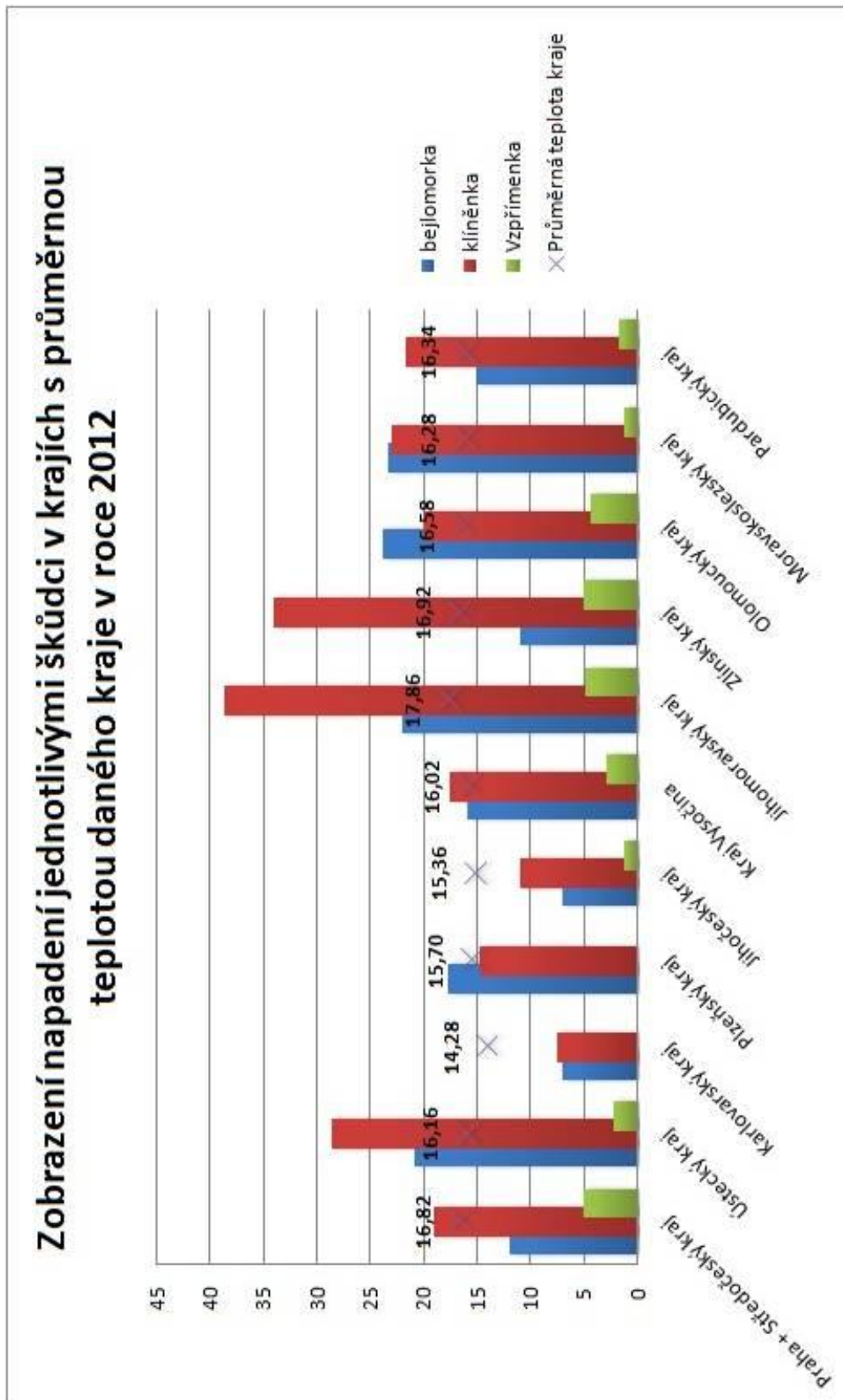
Dle výsledného korelačního koeficientu (0,0465) lze tvrdit, že poškození vzpřímenkou akátovou není závislé na nadmořské výšce lokality.

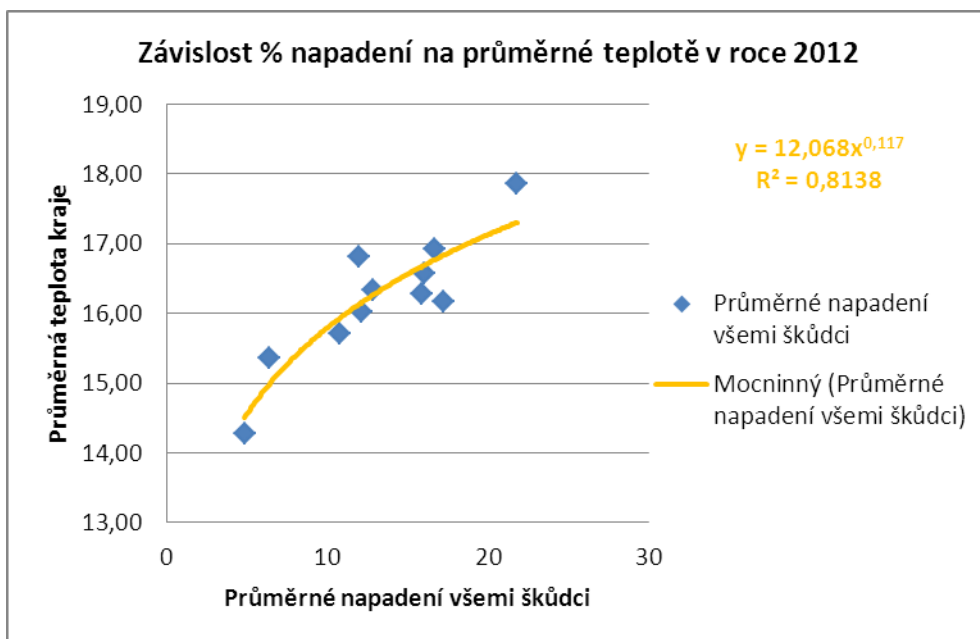
Závislost stupně napadení na průměrné teplotě jednotlivých krajů v letech 2010 a 2012

Jako zdroj dat pro průměrnou teplotu kraje byly použity údaje teplot od května do září z Českého hydrometeorologického ústavu.

Pro zjištění závislosti napadení na průměrné teplotě jednotlivých krajů byly vytvořeny grafy č. 11 a 12. Graf č. 11 zobrazuje procenta napadení jednotlivými škůdci v krajích v porovnání s průměrnou teplotou daného kraje. Z tohoto grafu lze odhadovat, že v tomto případě závislost existuje. Dle grafu č. 12 jde o silnou závislost, protože korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,8138.

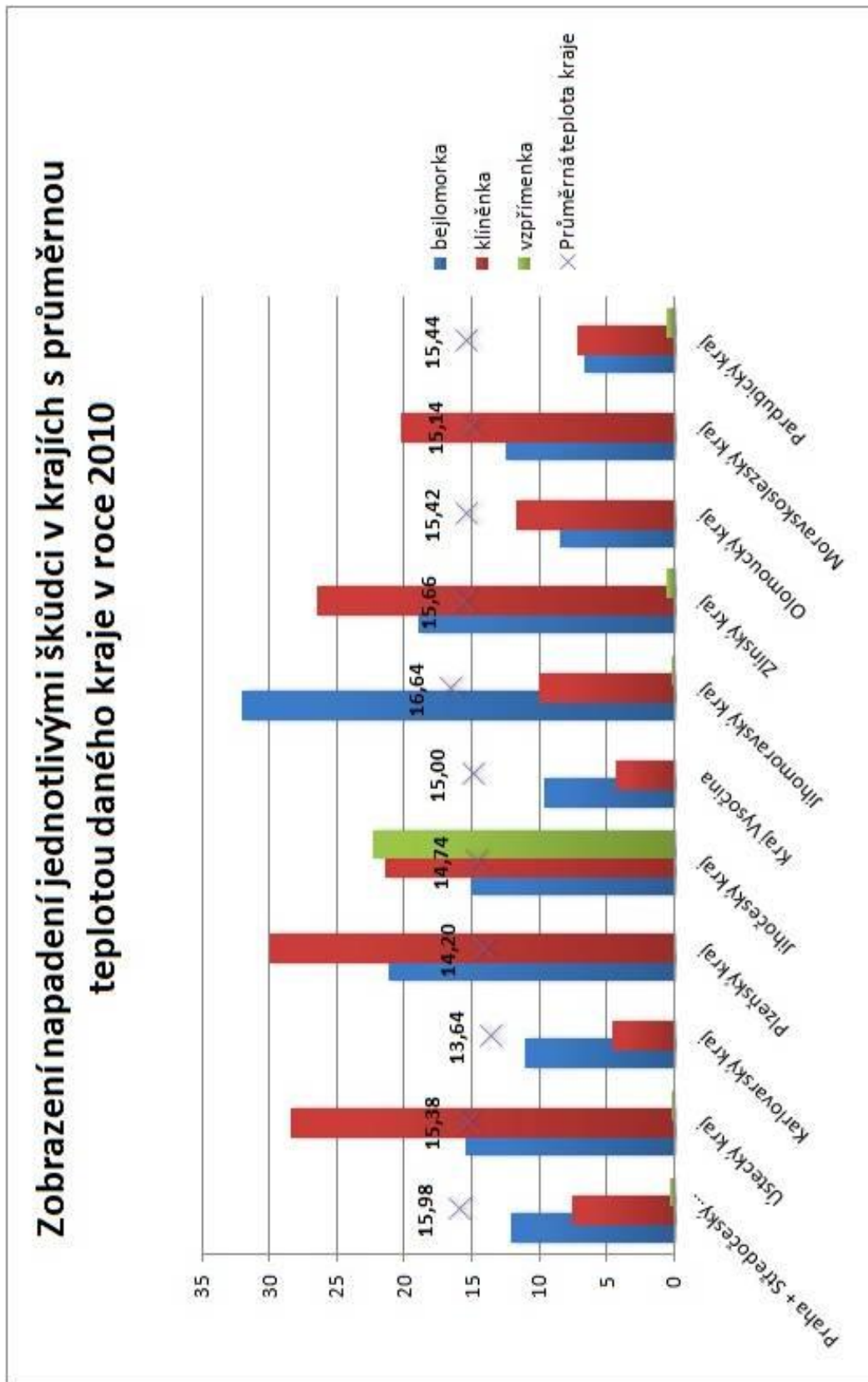
Graf č. 11 - Napadení jednotlivými škůdci s průměrnou teplotou kraje v roce 2012



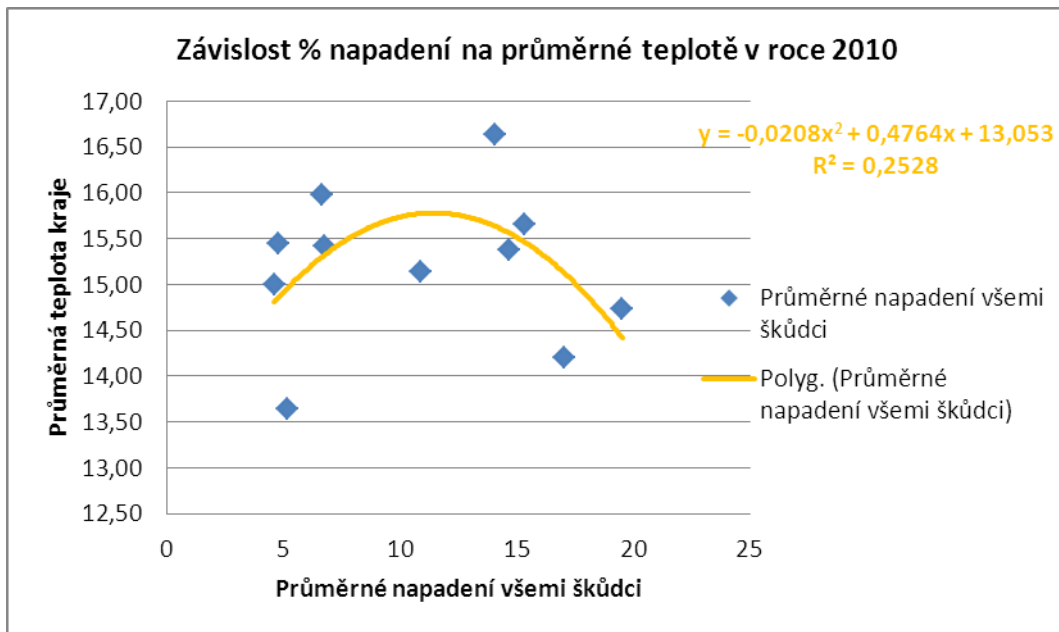


Stejné grafy jako pro rok 2012 byly vytvořeny pro rok 2010 (graf č. 12 a 13). Z grafu č. 12 lze odhadovat nízkou závislost obou hodnocených parametrů, to dokazuje i graf č. 13 s korelačním koeficientem R^2 0,2528.

Graf č. 13 - Napadení jednotlivými škůdci s průměrnou teplotou kraje v roce 2010



Graf č. 14 – Závislost % napadení na průměrné teplotě v roce 2010



Na základě výsledků korelačních koeficientů z grafů č. 11 a 13 nelze jednoznačně konstatovat zda je alespoň mírná závislost průměrné teploty a stupně napadení pravidlem.

6 Diskuse

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) je dřevina, která byla poprvé popsána na začátku 18. století. Řadí se mezi dřeviny s velkým invazním potenciálem. Akát je schopen růst na všech substrátech, dobře snáší nedostatky vláhy i její nadbytek. Ideální stanoviště pro trnovník je písčité nebo hlinitý substrát s dostatkem slunečního záření. Standardně osidluje i kamenné biotopy jako jsou svahy na břehu větších řek (např. lokalita Strnady). Téměř pravidlem je výskyt akátu u železničních koridorů. Pokud jsem při svém průzkumu žádného jedince nemohla nalézt, bylo celkem jisté, že u železnice nalezen bude. Tento fakt může být způsoben nedostatečnou péčí kolem kolejí a extrémně dobrou výmladností akátu. Růst akátu je v prvních letech neobyčejně rychlý, později výrazně zpomaluje.

Trnovník snáší nadmořské výšky do 550 m. n. m. (Mlíkovský a Stýblo, 2006), ve vyšších polohách není častý. Z tohoto důvodu nebyly do průzkumu zařazeny lokality s vyšší nadmořskou výškou s výjimkou lokality č. 28 (Rudolec) a lokality č. 29 (Jihlava).

Akát je dřevina, která je často vysazována ve městech. Díky své odolnosti proti působení průmyslových exhalací a posypových solí může být využit jako okrasný urbanistický prvek. Zejména v centrech měst a městských parcích působí v době květu velmi esteticky. Jeho květenstvím je plný hrozen bílé barvy se silnou vůní. Navzdory všem zmíněným pozitivním vlastnostem je akát řazen do skupiny velmi agresivních dřevin, které jsou schopny za určitou dobu zcela potlačit původní flóru na stanovišti. Je to dáno tím, že celá rostlina je kromě květů jedovatá, obsahuje alkaloidy, které na ostatní rostliny působí jako limitující faktor pro jejich růst. Toto allelopatické působení může sekundárně způsobovat další problémy, například větší povrchovou erozi z chybějícího přirozeného pokryvu půdy. Nekolová (2004) navíc ještě uvádí výrazný nárůst šíření akátu do přirozených společenstev světlých lesů a křovinatých strání. Tento fakt jsem si při svém průzkumu několikrát potvrdila (např. u lokality č. 16 v obci Blinka nebo lokalita č. 14 Strnady). Na těchto stanovištích trnovník způsobuje změnu druhové skladby. Bohužel i přestože bylo na lokalitě Strnady zjištěno napadení klíněnkou ve výši 25% listové plochy, není tato výše poškození dostatečná k úhynu stromu. Zbylá asimilační plocha akátu je dostatečná pro další růst i šíření do okolních biotopů. Šířením akátů a jejich managementem se zabývá ve svých pracech Vítková (2011). Ta uvádí několik možných způsobů likvidace porostů. Bohužel žádný z těchto postupů není dostatečně

účinný k plné likvidaci nebo jsou metody příliš ekonomicky náročné. V případě, že není zajištěn dostatek financí, není vhodné s likvidací vůbec přistupovat, částečná likvidace totiž jen podpoří extrémní výmladkovou schopnost akátu. Stejně je to i s nevhodně zvolenou metodou jako tomu bylo u lokality Blinky, kde mi během průzkumu místní občané popsali likvidaci akátu vypalováním před asi 5 lety. Na této lokalitě jsem pak našla extrémní množství výmladků. Jako nevhodný postup toto uvádí i Vítková (2006).

Vzhledem k tomu, že trnovník je nepůvodní dřevina pocházející se Severní Ameriky, nemá v České Republice přirozené nepřátele, které by jeho expanzi limitovaly. Může proto úspěšně osidlovat stále nová teritoria.

Mezi nejvýznamnější škůdce trnovníku patří bejlmorka akátová (*Obolodiplosis Robiniae*), klíněnka akátová (*Phyllonorycter robiniella*) a vzpřímenka akátová (*Paractopa robiniella*). Dalšími škůdci jsou *Megacyllene robinia* (tesaříkovití), *Odontata dorsalis* (mandelinkovití) nebo *Ecdytolopha insticiana* (obalečovití), nicméně dle Gomez a Wagner (2001) se ani jeden z těchto druhů neintrodukoval do Evropy a Asie.

Z introdukovaných druhů se v ČR vyskytují nejvíce klíněnka, bejlmorka a vzpřímenka. Na tyto druhy byla práce zaměřena.

Skuhravý a Skuhravá (2004) našly bejlmorkou silně napadené akáty na celém území Prahy. Při provádění výzkumu v roce 2010 byla bejlmorka zjištěna na lokalitě Malá Chuchle pouze ve výši 3,5%, v roce 2012 to bylo již 15%. Také na ostatních lokalitách došlo ke zvýšení výskytu napadených stromů. Bejlmorky mají množství cizopasníků nejčastěji z čeledi lumčíkovitých (*Braconidae*). Tito parazité tak pravděpodobně mohou nepřímo ovlivňovat počty napadených stromů.

Zajímavý byl náleznost lokalit s větším počtem jedinců akátu s tím, že jen některé z těchto jedinců byly napadené, ostatní byly bez poškození. O tomto faktu se zmiňuje Křístek a Urban (2004), který píše, že pro úspěšný vývoj háčky a larvy je nutná koindicence mezi vzrůstovým stupněm larvy a vývojovým stupněm rostlinného pletiva. Proto také dle Skuhravého a Skuhravé (1998) jen část z nich najde rostlinu ve správném stupni rašení.

Napadení klíněnkou akátovou bylo téměř na všech lokalitách dominantní, největší podíl poškození byl zaznamenán na místech s vyšší průměrnou teplotou, jako jsou lokality Prahy a také jižní Moravy. Zvýšený výskyt na těchto místech potvrzuje tvrzení o rozšíření klíněnky z teplejších jižních částí Evropy do České republiky (Czóka, Péntes et al, 2009).

Výskyt vzpřímenky akátové jsem zaznamenala, stejně jako u klíněny, na lokalitách Prahy a také na lokalitách jižní Moravy a Zlínského kraje. Tento výsledek potvrzuje Liška (1999), který uvádí výskyt tohoto škůdce právě na jižní Moravě. Celý průzkum ukázal na nárůst napadení vzpřímenou, nejvyšších hodnot dosahovala lokalita č. 13 (Malá Chuchle) a lokalita č. 3 (Kamýcká). Na lokalitě Malá Chuchle nebylo v roce 2010 evidováno žádné napadení vzpřímenkou, při současném výzkumu bylo napadeno 49% všech listů. Podobný výsledek byl nalezen v lokalitě Kamýcká, kde bylo v roce 2010 evidováno poškození jen 1%, ale v roce 2012 to bylo již 29% listů.

7 Závěr

Na monitorovaných lokalitách byl zaznamenán výskyt všech druhů škůdců. Nejčastějším škůdcem byla klíněnka akátová. Tento druh se vyskytoval na všech lokalitách s výjimkou lokalit 11 (Na Pankráci) a lokality 5 (Korunní). Nejčastějším stupněm poškození byl stupeň 3 s 11 – 25% napadení listové plochy a to celkem na 34 lokalitách. Nejvyšší stupeň napadení (75 – 100%) nebyl zaznamenán na žádné lokalitě. Napadení 26 – 50% listů bylo nalezeno na 15 lokalitách.

Bejломorka akátová byla nalezena na všech lokalitách s výjimkou ulice V olšínách (lokalita č. 12), ve Strnadlech (lokalita č. 14), dále v Zábřehu (lokalita č. 47) a Opavě (lokalita č. 69). Bodový stupeň 2 (poškození do 10%) bylo zaznamenáno na 28 lokalitách, na 29 lokalitách bylo nalezeno poškození 11 – 25% (stupeň 3).

Nejméně rozšířeným škůdcem na celé České Republice je vzpřímenka akátová. Bez poškození bylo nalezeno 48 lokalit, s poškozením do 10% to bylo 18 míst. Napadení 50% a více (stupeň 5 a 6) nebylo nalezeno na žádné lokalitě.

Veškerá data byla statisticky vyhodnocena do tabulek a grafů. Grafy byly popsány a výsledky byly porovnány s výsledky průzkumu z roku 2010.

Dále bylo provedeno vyhodnocení dat pomocí korelační analýzy. Zkoumána byla závislost velikosti napadení listové plochy na nadmořské výšce. Druhou analýzou byla zpracována závislost velikosti poškození na průměrné teplotě daného kraje. Průměrné teploty jsou uvedeny na stránkách ČHMÚ.

Porovnáním obou sledovaných let (2010 a 2012) nebyly zjištěny nijak extrémní změny s výjimkou několika lokalit. U poškození bejломorkou se jednalo zejména o lokalitu č. 49 (Litovel), č. 45 (Přerov) a č. 31 (Třebíč), kde byl nárůst poškození v roce 2012 větší než 25% ve srovnání s rokem 2010, v lokalitě č. 71 (Hranice na Moravě) to bylo dokonce 80%. Naopak některé lokality (č. 39, 40, 61 a 68) vykazovaly napadení nižší o minimálně 25%. Poškození klíněnkou bylo na 10 lokalitách (3, 13, 19, 25, 33, 37, 39, 41 a 49) v roce 2010 o $\frac{1}{4}$ nižší než v roce 2012, vyšší bylo naopak na lokalitách 61 a 65 a to o více než 50%.

Porovnání hodnot u vzpřímenky byl zjištěn nárůst nebo 1. výskyt na cca $\frac{1}{3}$ všech lokalit. Zejména u některých lokalit Prahy (1, 3, 13 a 14) byl nárůst velmi výrazný. Extrémní hodnoty vykazuje lokalita č. 13 (Malá Chuchle) s nárůstem napadení o 49% ve srovnání s rokem 2010.

Na základě prezentovaných výsledků lze jednoznačně potvrdit nárůst poškození všech sledovaných škůdců.

8 Seznam zdrojů

- Bálint, J. et al. 2010. First record of the black locust gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Handelman) (Diptera: Cecidomyiidae) in Romania, North – Western Journal of Zoology. 6, 2, P-ISSN: 1584 – 9074.
- Barret, R. P., Mebrahtu, T., Hanover, J. W., 1990. Black locust: A multi-purpose tree species for temperate climates. Timber Press. 278-283
- Boring, L. R. and Swank W. T. 1984. The role of black locust (*Robinia pseudoaccacia*) in forest succession. Journal of Ecology. 72(3). 749 - 766
- Csóka, G., Péntzes, Z., et al 2009. Two invading black locust Leaf miners, *Parectopa robiniella* and *Phyllonorycter robiniella* and their native parasitism assemblages in Hungary. Periodicum Biologorum. 111 (4). 405 - 411
- Česko. Zákon č. 164 ze dne 30. Června 1999 o Úmluvě o biologické rozmanitosti. In: Sbírká zákonů České Republiky. 1999. Částka 48. s. 2935 – 2948. Dostupné také z <http://old.ochranaprirody.cz/res/data/067/009784.pdf>
- DeGomez, T., Wagner, M. R. 2001. Culture and use of Black Locust. HortTechnology. 11 (2). 279 – 288
- Duso, C., Skuhřavá, M. 2003. First record of *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera Cecidomyiidae) galling leaves of *Robinia pseudoaccacia* L. (Fabaceae) in Italy and Europe. Frastula Entomologica. 25 (38). 117 – 122.
- Farkač, J., Král, D. a Škorpík, M. 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky - Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 760 s.

Heim, J. 2011. Vegetation Management Guidelines:Black Locust. Illinois Department of Conservation. Publikováno 31. 1. 2012 [cit. 20. 8. 2012]. Dostupné z <http://www.inhs.uiuc.edu/research/VMG/blocust.html>

Hejný, S., Slavík, B., 1988. Květena České socialistické republiky 1. Academia, Praha. 557 s. ISBN 21-069-87

Hroudová, Z., Krahulec, F., Řehořek V. 2001. Biologie rostlinných druhů. Česká botanická společnost. Praha. 160 s. ISBN 121-2525-8.

Hui, A., Maraffa, J., Stork, J. M. 2004. A Rare Ingestion of Black Locust Tree. Suny Upstate Medical University. 42 (1). 93 – 95

Hulme, P. E. a Bremner, E. T. 2006. Assessing the impact of *Impatiens glandulifera* on riparian habitats: partitioning diversity components following species removal. *Journal of Applied Ecology*. 43 (1). 43 – 50.

Chmura, D., Sierka, E., 2006. Relation between invasive plant and richness of forest floor vegetation: a study of *Impatiens parviflora* DC. Institute of Nature Conservation. Polish Academy of Sciences. 54 (3). 417 – 428

Keresztesi, B., 1983. Breeding and cultivation of blacklocust, *Robinia pseudoacacia*, in Hungary. *Forest Ecology and Management*. 6 (3). 217 – 244

Knor, S. 2008. Interakce rostlin a hmyzu ve fosilním záznamu – bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze. Praha. 37 s. Dostupné také z http://web.natur.cuni.cz/zoologie/BP_Podzim_2008/Knor.pdf

Křístek, J. a Urban, J. 2004. Lesnická entomologie. Academia. Praha. 445 s. ISBN: 80-200-1052-1

Křivánek, M. 2006. Acta Pruhoniana – Biologické invaze a možnosti jejich předpovědi. 2006. VÚKOZ Průhonice. 73 s. ISBN: 8085116-46-4

Křivánek, M. a Pyšek, P., 2007. Forestry and horticulture as pathways of plant invasions: a database of alien woody plants in the Czech Republic. Institute of Botany. Academy of science of the Czech Republic. Průhonice. 21 – 38.

Kubát, K., 2002. Klíč ke květeně České Republiky. Academia. Praha. 928 s. ISBN 80-200-0836-5

Levine, J. M., 2008. Biological invasions. Current Biology. 18 (2). 57 – 60.

Liška, J. 1999. Klíněnky minující v listech trnovníku akátu. Lesnická práce. Kostelec nad Černými lesy. 78 (7).

Mlíkovský, J., Stýblo, P. 2006. Nepůvodní druhy fauny a flory České Republiky. ČSOP. Praha. 496 s. ISBN: 80-213-1367-6

Musil, I. a Möllerová, J. 2005. Listnaté dřeviny. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. 215 s. ISBN: 80-123-1367-6.

Nekolová, R. 2004. Listnaté dřeviny od A do Ž – 2. Díl. Vivas. Praha. 413 s.

Pyšek, P., Sádlo, J., Mandák, B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia. Praha. 74. 97 – 186

Pyšek, P., Tichý, L., 2001. Rostlinné invaze. Rezekvítek, Brno. 40 s. ISBN 80-902954-4-4.

Rahmonov, O., 2009. The chemical composition of plant litter of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and its ecological role in sandy ecosystems. Department of Physical Geography, University of Silesia. 29 (4). 237 – 243.

Richardson, D. M. et al. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*. 6. 93 – 107

Sabo, A. E. 2002. *Robinia pseudoacacia* Invasions and Control in North America and Europe. Department of Horticultural science University of Minnesota. 6 (3). 2.

Sakai, A. K., Allendorf, F. W., Holt, J. S., Lodge, D. M., Molofsky, J., With, K. A., Baughman, S., Cabin, R. J., Cohen, E., Ellstrand, N. C., McCauley, D.E., O'Neil, P, Parker, I. M., Thompson, J. N. a Keller, S. G., (2001). The population biology of invasive species. *Annual Review of Ecological Systems*. 32. 305 – 332.

Skuhravý, V., Skuhravá, M. 1960. *Bejlmorky*. Československá Akademie zemědělských věd. Praha. 270 s.

Skuhravý, V., Skuhravá, M., 1998. *Bejlmorky lesních stromů a keřů*. Matice lesnická. Písek. 174 s. ISBN 80-86271-00-5.

Skuhravý, V., Skuhravá, M., 2004. *Bejlmorka akátová – nový invazní druh hmyzu na trnovníku akátu*. Lesnická práce. Kostelec nad Černými lesy. 10 (16)

Šefrová, H. 2002. *Phyllenorycter robiniella* Clemens – Egg, larva, binomics and its spread in Europe. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 50 (3), 7 – 12.

Tóth, P, Nováková, M., Lukán, J. 2009. The distribution of *Obolodiplosis robiniae* on black locust in Slovakia. *Journal of Pest Science*. 82. 61 – 66

Uhlířová, H. a Kapitola, P. et al. 2004. Poškození lesních dřevin. Lesnická práce s.r.o. ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství a Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště – Strnady. 280 s. ISBN: 80-86386-56-2.

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

Webb, D. A. 1985. What are the kriteria for presuming native status. School of Botany. *Watsonia*. 15. 231 – 236.

Wojciechowitz-Zytko, E., Jankowska, B., 2004. The occurrence and harmfulness of *Phyllonorycter robiniella* (Clem.), a new leafminers of *Robinia pseudoacaccia* L. trees. *Electronic journal of Polish Agricultural Universities*. 7 (1), 11.

