

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA
Katedra biotechniky parkových a krajinných úprav

**Význam biotických činiteľov poškodzujúcich dreviny v urbanizovanom
prostredí**

Autoreferát dizertačnej práce
na získanie akademického titulu *philosophiae doctor*
v odbore doktorandského štúdia 6.1.17. Krajinná a záhradná architektúra

Ing. Ján Kollár

Nitra, 2008

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre biotechniky parkových a krajinných úprav, FZKI, SPU v Nitre.

Doktorand: **Ing. Ján Kollár**
Katedra biotechniky parkových a krajinných úprav
Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vedúci dizertačnej práce: **prof. Ing. Pavel Hrubík, DrSc.**
Katedra biotechniky parkových a krajinných úprav
Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Oponenti: **prof. RNDr. Ján Gáper, CSc.**
Katedra biológie a ekológie,
Fakulta prírodných vied Univerzity Mateja Bela

doc. Ing. Gabriela Juhásová, CSc.
Ústav ekológie lesa SAV Zvolen
Pobočka biológie drevín, Nitra

Dr. Ing. Peter Kelbel
Botanická záhrada UPJŠ
Mánesova 23, 043 52 Košice

Autoreferát bol rozoslaný dňa:

Obhajoba doktorandskej dizertačnej práce sa koná dňa 14.9.2009 o 14⁰⁰ hod. v miestnosti TD-15 na Katedre biotechniky parkových a krajinných úprav Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU v Nitre pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce študijného odboru 6.1.17 Krajinná a záhradná architektúra.

Miesto konania: Katedra biotechniky parkových a krajinných úprav
Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Tulipánová 7, 949 01 Nitra

S dizertačnou prácou sa možno oboznámiť na dekanáte Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU v Nitre.

Predseda komisie pre obhajoby v študijnom odbore 6.1.17

prof. Ing. Ján Supuka, DrSc.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Abstrakt

Zeleň je jednou z hlavných zložiek životného prostredia človeka. Správnym plnením svojich funkcií pozitívne pôsobí na psychiku človeka, poskytuje útočisko rôznym druhom živočíchov a rastlín a spolu s ostatnými zložkami vytvára celkový krajinný obraz. Dreviny v podmienkach urbanizovaného prostredia sú priamo či nepriamo negatívne ovplyvňované rôznorodými nepriaznivými činiteľmi. Týmto pôsobením dochádza k ich rýchlejšiemu starnutiu, resp. usychaniu a plnenie ich funkcií stráca na kvalite. K tomu prispieva v značnej miere aj škodlivá činnosť živočíšnych škodcov a pôvodcov hubových ochorení.

V predloženej doktorandskej dizertačnej práci sme sa zaoberali rozšírením a škodlivou činnosťou hmyzích škodcov a pôvodcov hubových ochorení na alochtónnych a autochtónnych drevinách v urbanizovanom prostredí. Zamerali sme sa na analýzu kvantitatívnej a kvalitatívnej štruktúry hmyzích škodcov (fytofágov). Veľký význam zohrávajú na našom území zavlečení škodcovia, ktorých škodlivá činnosť bola tiež predmetom výskumu. Svoju pozornosť sme venovali sledovaniu kalamitného výskytu niektorých druhov nepôvodných aj domácich druhov entomofauny.

Počas výskumu v rokoch 2006 až 2009 sme zmapovali rozšírenie a výskyt hmyzích škodcov a niektorých druhov pôvodcov hubových ochorení vo vybraných lokalitách západoslovenského regiónu. Boli to modelové územia Nitra, Komárno, Topoľčany, Partizánske, Trnava, Hlohovec, Piešťany, Arborétum Mlyňany, Prievidza. Celkovo sme na drevinách zistili škodlivé pôsobenie 414 druhov a 5 variet fytofágnych druhov. Z nich 52 druhov sme zaradili medzi nepôvodné druhy hmyzu, čo predstavuje približne 12 %. Najpočetnejšími radmi z hmyzích škodcov boli *Lepidoptera* (121 ks), a *Sternorrhyncha* (77 ks). Rady *Coleoptera* a *Hymenoptera* sú približne na rovnakej úrovni. Veľké percento (46,67%) radu *Hymenoptera* je tvorené hlavne hrčkotvornými druhmi z čeľade *Cynipidae* vyskytujúcich sa najmä na duboch. Z hľadiska špecializácie druhov zistených hmyzích „škodcov“ na okrasných drevinách rastúcich na sledovaných mestách sme zistili najvyšší počet na rode *Quercus* (66). V poradí druhé najpreferovanejšie boli druhy drevín z rodov *Acer* (28), *Populus* (26) a *Betula* (24). Z ihličnatých druhov drevín boli najviac hmyzími škodcami napádané rody *Pinus* (18) a *Picea* (12). Z nepôvodných škodcov sa na Slovensko dostávajú najmä rôzne teplomilné druhy motýľov a vošiek. Počas výskumu sme prvýkrát na našom území zaznamenali 10 nových nepôvodných druhov škodcov. Konkrétne ide o nasledovné druhy: byľomor *Obolodiplosis robiniae* (Haldemann) na agáte, voška *Cinara curvipes* (Patch) na jedli srienistej, štítnička *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) na katalpe bigóniovitej, čo je prvý záznam tohto druhu na rode *Catalpa* na území Slovenska, roztoč *Aceria pyracanthi* (Canestrini, 1890) na hlohyni šarlátovej, voška *Myzocallis walshii* (Monell, 1879) na dube červenom, zrnárka *Bruchidius siliquastri* (A. Delobel, 2007) na judášovci, mînerka *Amauromyza elaeagni* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) na hlošine úzkolistej, mînerka *Agromyza demeijerei* Hendel, 1920 na štedreci ovisnutom, ploščicu *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 na boroviciach, drobníka *Acalyptis platani* (Müller-Rutz, 1934). Okrem týchto zistení sme zaznamenali určité zmeny aj pri niektorých ďalších druhoch chorôb a škodcov, ktoré sú podrobnejšie opísané vo výsledkoch a závere práce.

klúčové slová: zdravotný stav, hmyzí škodca, hubové ochorenie, allochtónne dreviny

Abstract

Greenery is one from the main elements of human environment. Greenery in optimal condition has positive influence on human health, it offers habitat to various animal and plant species and with all elements creates the general landscape picture. The woody plants in urban environment conditions are straight or indirectly negatively influenced by various harmful factors. By this effect woody plants are ageing faster, respectively to their die-back and their function performing quality decrease. This phenomenon is supported by harmful activity of animal pests and fungal disease authors.

In the following dissertation thesis we have dealt with distribution and harmful activity of insect pests and fungal diseases on allochthonous and autochthonous woody plants in Urban environment. We have focused on quantitative and qualitative structure analysis of insect pests (phytophags). The large importance have on our area dragged pests, whose harmful activity was the research aim of this thesis. Our attention we have addicted to calamity occurrence recording of some autochthonous and allochthonous species. During the research, which was realized in years 2006 – 2009 we monitored distribution and occurrence of insect pests and some fungi species in selected localities of the West Slovak Region. There was models areas Nitra, Komárno, Topoľčany, Partizánske, Trnava, Hlohovec, Piešťany, Arborétum Mlyňany, Prievidza. Generally we recorded on woody plants harmful activity of 414 species and 5 varieties of phytophags. The non-indigenous insect species take from this number 52 species, which represent about 12 %. The most numerous orders from total were *Lepidoptera* (121 pieces), and *Sternorrhyncha* (77 pieces). Orders *Coleoptera* and *Hymenoptera* are about on same level. Large number (46,67%) of *Hymenoptera* order is created mainly by gall-forming species from family *Cynipidae* occurs especially on oaks. According to insect „pest“ specialization to host woody plants we have recorded the largest number on *Quercus* genus (66). The second most preferred were species of woody plants from genera *Acer* (28), *Populus* (26) and *Betula* (24). From coniferous woody plants were the most damaged genera *Pinus* (18) and *Picea* (12). From non-indigenous pests spread to Slovakia mainly various thermophilic lepidopteran and aphid species. During the research we have for the first time recorded on our area 10 new non-indigenous pest species. Specifically, there are follow species: midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldemann) on locust tree, aphid *Cinara curvipes* (Patch) on the white fir, scale *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) on southern catalpa, what is the first record of this species on *Catalpa* genus on Slovak area, gall mite *Aceria pyracanthi* (Canestrini, 1890) on Firethorn, aphid *Myzocallis walshii* (Monell, 1879) on red oak, bruchid *Bruchidius siliquastri* (A. Delobel, 2007) on Redbud, miner *Amauromyza elaeagni* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) on Russian olive tree, miner *Agromyza demeijerei* Hendel, 1920 on Golden-Chain tree, coreid bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 on pine trees, leaf-mining insect *Acalyptis platani* (Müller-Rutz, 1934) on Plane tree. Besides these discoveries we recorded certain changes also on some other disease and pest species, which are described in detail in results and conclusion of dissertation thesis.

Key words: hygienic conditions, insect pests, fungal disease, allochthonous woody plant

Obsah

Úvod	
1 Cieľ dizertačnej práce	5
2 Literárny prehľad	6
2.1 Vplyv klimatických podmienok na škodlivé biotické činitele	6
2.2 Introdukcia drevín a klimatické zmeny vo vzťahu k hmyzím škodcom	7
2.3 Charakteristika húb	8
3 Materiál a metodika práce	8
3.1 Metodický postup pri hmyzích škodcoch	8
3.2 Metodický postup pri pôvodcoch hubových ochorení	9
4 Výsledky	10
4.1 Hmyzí škodcovia	10
4.2 Pôvodcovia hubových ochorení	13
5 Využitie výsledkov výskumu pre ďalší rozvoj vedy, prax a vzdelávanie	15
6 Diskusia a záver	15
7 Zoznam použitej literatúry	17
8 Zoznam publikovaných prác doktoranda, ktoré súvisia s témou dizertačnej práce	19

Úvod

Pri súčasnom využívaní a premenách mestskej krajiny dochádza k výrazným edafickým a klimatickým zmenám prostredia. V dôsledku týchto zmien dochádza tiež k postupnej premene biodiverzity fauny a flóry.

Vegetácia v urbanizovanej krajine má niekoľko významných funkcií, ktoré môže stopercentne plniť len pri optimálnom zdravotnom stave a dobrej vitalite. Pôsobením nepriaznivých biotických a abiotických faktorov sa plnenie týchto funkcií znižuje a v mnohých prípadoch dreviny úplne túto schopnosť strácajú a odumierajú. Preto je veľmi dôležité sledovanie biochemických procesov prebiehajúcich v rastlinách ako aj rôznych vonkajších morfológických zmien, ktoré môžu poukazovať na zmenu zdravotného stavu drevín.

Najväčší podiel na poškodzovaní drevín majú okrem fyziologických porúch, pôvodcovia hubových chorôb a živočíšni škodcovia. V súčasnosti sa veľmi často hovorí o globálnom otepľovaní a klimatických zmenách v krajine. S týmito zmenami súvisí aj fakt, že čoraz častejšie sa v mestskom prostredí stretávame s použitím tzv. introdukovaných drevín. S importom introdukovaných drevín a klimatickými zmenami je spojený výskyt nových u nás nepôvodných škodcov. Títo sú viazaní väčšinou iba na cudzokrajné dreviny, ale niektoré z nich sa troficky prispôbili aj našim pôvodným drevinám. Mnohé z nich sa prispôbili životu v našich podmienkach do tej miery, že intenzita ich škodlivého vplyvu dosahuje kalamitný stupeň. Nebezpečné sú najmä polyfágne a karanténne druhy škodcov a húb. Takéto druhy sú pre našu zeleň potenciálnou hrozbou a treba im venovať náležitú pozornosť.

1 Cieľ dizertačnej práce

- analýza výskytu fytofágnych druhov hmyzu a pavúkovcov (druhy z radov *Auchenorrhyncha*, *Acarina*, *Lepidoptera*, *Sternorrhyncha*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Heteroptera*, *Dermaptera*) a hubových chorôb na drevinách v rôznych kategóriách mestskej zelene (medzibloková zeleň, mestský park, uličná zeleň, pešie zóny, mobilná zeleň, sprievodná zeleň ciest,...)

- zhodnotenie hlavného sortimentu okrasných introdukovaných a autochtónnych druhov drevín z hľadiska ich poškodenia biotickými škodlivými činiteľmi
- na základe analýzy príčin poškodenia drevín v rôznych ekologických podmienkach Slovenska (okresné mestá Nitra – Komárno – Topoľčany – Partizánske – Trnava – Hlohovec – Piešťany – Arborétum Mlyňany – Prievidza) sa zhodnotila biodiverzita druhov škodlivých činiteľov podľa živiteľských drevín
- Spracovanie zoznamu nepôvodných druhov škodcov na našom území a ich vyhodnotenie

2 Literárny prehľad

V súčasnej dobe sa zeleň stala neoddeliteľnou súčasťou nášho života. Ako stále bližšie a podrobnejšie poznávame význam zelene pre naše životné prostredie, snažíme sa tiež o zachovanie jeho dobrého zdravotného stavu. Znalosti zdravotného stavu okrasných drevín a znalosti chorôb, škodcov a všetkých negatívnych vplyvov mestského prostredia, preto môžu podstatne prispieť ku kvalifikovanej a odbornej starostlivosti o mestskú zeleň (GREGOROVÁ, 2006).

Zatiaľ čo v lesných porastoch je priaznivejšia a stabilnejšia mikroklima, dreviny rastúce mimo les sú omnoho viac vystavené nepriaznivým klimatickým vplyvom. Rozmanité typy stanovíšť, na ktorých tieto dreviny rastú, sú navyše spojené s pôsobením ďalších silných stresorov. (GREGOROVÁ, HOLUB, ČERNÝ 2007).

V našich lesoch žijú desiatky tisíc druhov hmyzu. Len nepatrná časť z nich sa dá označiť za škodcov, pričom pojem „škodca“ je všeobecne veľmi relatívny (ZÚBRIK, KUNCA, NOVOTNÝ 2008). Živočíšni škodcovia drevín (porastov a výsadiieb) predstavujú početnú skupinu druhov fytofágneho hmyzu, existenčne viazaného na lesné alebo okrasné dreviny (HRUBÍK, JUHÁSOVÁ, 2005).

2.1 Vplyv klimatických podmienok na škodlivé biotické činitele

Klimatické podmienky významnou mierou podmieňujú aktivizáciu biotických škodlivých činiteľov, pričom dochádza k zvýšenej tvorbe rozmnožovacích propagúl (napríklad pri hubách), či ku gradácii hmyzích škodcov. Tak napríklad vplyv vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu, daždivé obdobie a priemerné teploty zvyšujú intenzitu sporulácie mnohých húb a súčasne sa výrazne zvyšuje infekčný tlak. Nedostatočne dlhé a relatívne teplé zimné obdobie zasa umožňuje prezimovanie lariev škodlivého hmyzu (JUHÁSOVÁ, HRUBÍK, GÁPER, 1991 cit. SUPUKA a kol. 1991). Klimatické činitele pôsobia mortalitu počas lejakov a krupobitia utĺkaním hmyzu. To sú však prípady málo časté. Väčšinou nepriaznivo ovplyvňujú plodnosť hmyzu, a tým i jeho dynamiku abundancie. Menej priaznivé počasie často predlžuje život hmyzu, a tým ho po dlhšiu dobu vystavuje nebezpečeniu napadnutia predátormi a parazitoidmi. Klimatické činitele ovplyvňujú tiež živné rastliny, a to v prospech, alebo neprospech fytofágneho hmyzu. Vplyv klimatických činiteľov na vývoj hmyzu bol podrobne študovaný. Významné výsledky poskytol výskum nemeckého entomológa W. Zwölfera (KŘÍSTEK, URBAN, 2004). MALINA, PRASLIČKA (2008) dokázali na príklade parazitoida *Aphidius ervi* Haliday, ktorý parazituje na voškách, závislosť jeho životnosti a parazitizmu na teplote prostredia v ktorom sa vyvíja.

2.2 Introdukcia drevín a klimatické zmeny vo vzťahu k hmyzím škodcom

Introdukcia so sebou prináša aj určité negatívne javy. Podľa BENČAŤA a kol. (1982) vznikajú ako druhotné, následné javy inej, z aspektu introdukcie nezámernej činnosti človeka. Kým v počiatočných fázach introdukcie tomu napomáhala nízka úroveň poznatkov o biológii rastlín, ale aj o ich škodcoch, neskôr to bola zase určitá ľahostajnosť ku kvalite a hlavne zdravotnému stavu rastlinného materiálu. V súčasnosti po zriadení prakticky už celosvetovej karanténnej služby by sa škodcovia nemali prevážať, avšak porušovanie karanténnych zásad, a to či už zo strany vývozcu alebo dovozcu biologického materiálu, ešte vždy nie je zriedkavosťou. Značný podiel na dovoze škodcov či semien nežiadúcich burín má pravda aj moderná, rýchla a veľká obchodná výmena potravín, hlavne ovocia, obilnín a zeleniny. Zo skupiny živočíšnych škodcov možno uviesť príklad z prevozu niektorých škodcov severoamerických drevín.

Krasuľka douglasková (*Megastigmus spermatrophus* Wachtl.), poškodzujúca semená douglasky, bola do Európy zavlečená s jej semenami a dnes pôsobí vážne škody v Anglicku (100 %), v Československu (50 %), v Nemecku (25 %) a v Poľsku (18 – 29 %).

Začiatkom 20. storočia bol prenesený aj druhý škodca – voška, kôrovnica douglasková (*Gilletteela cooleyi* Gill.), ktorá cicaním na ihličnatých vážne ohrozuje kultúry douglasky všetkých vekových tried a znižuje tak ich prírastok. So semenom vejmutovky sa preniesla kôrovnica (*Pineus strobi* Hrtg.), ktorá ju v exulantnom pokolení sprevádza u nás aj tam, kde nerastie smrek *Picea mariana* (Mill.) Britt., hostiteľ jej hálkovej generácie (KŘÍSTEK 1968; HRUBÍK 1975, 1976).

V ostatných rokoch v európskom regióne silnejú obavy z možnosti náhodnej introdukcie nepôvodných druhov rastlinných a živočíšnych škodcov. Úmyselne alebo náhodne introdukovaný druh sa vďaka neprítomnosti prirodzených nepriateľov a zmenených podmienok môže začať v novom prostredí správať celkom neočakávane (HRUBÍK a kol., 2002).

Neustávajúci tlak invázných organizmov súvisí so zvyšujúcou sa frekvenciou výmeny tovaru a s prebiehajúcimi zmenami klímy (ZÚBRIK, KUNCA, VAKULA, 2007). Ekologický dopad nepôvodných druhov hmyzu na prostredie môžeme sledovať na úrovni genetiky, jedincov, populácií, spoločenstiev a ekosystémov (KENIS, PÉRÉ 2007).

V lesnom ekosystéme meniace sa ekologické podmienky významnou mierou vplyvajú na kvalitatívnu ako aj na kvantitatívnu pestrosť ipidofauny a tým aj významnosť určitých druhov (KODRÍK, 2007). Biologické invázie nepôvodných druhov sú teraz poznané ako druhá príčina úbytku v biologickej diverzite, sprevádzaná (v dôsledku) deštrukcie prirodzených prostredí a má tiež rozsiahly ekonomický význam (VITOUSEK et al., 1996, 1997; WILCOVE et al. 1998; MACK et al. 2000; PERINGS et al. 2000; PIMENTEL et al. 2000). V súčasnosti je zrýchlený značný nárast biologických invázií v dôsledku umožnenia organizmom prekonať prirodzené bariéry, ktoré limitujú ich hranice rozšírenia (LIEBHOLD et al. 1995; LEVINE and D'ANTONIO 2003). Najviac informácií o hmyzích inváziách pochádza zo Severnej Ameriky alebo Austrálie. V iných regiónoch (napríklad Európa, Južná Amerika, Ázia, Afrika), ekologický dopad invázných druhov hmyzu bol menej preskúmaný, čiastočne preto že hmyzie invázie v týchto regiónoch boli menej kritické pre prostredie ako v Severnej Amerike, Austrálii a väčšiny oceánskych ostrovov (KENIS, PÉRÉ 2007).

Do roku 2002 nebol dostupný žiadny zoznam nepôvodných druhov v európskych krajinách. Potom takýto zoznam bol postupne spracovaný Rakúskom, Nemeckom, Švajčiarskom, Českou republikou, Škandináviou, žiaľ často bez podrobných informácií o nepôvodných lesných druhoch, ich cestách šírenia a ich hostiteľoch. Taktiež neexistuje doposiaľ žiadny globálny zoznam nepôvodných lesných druhov hmyzu v rámci Európy (ROQUES, 2007).

2.3 Charakteristika húb

Významný podiel na súčasnom nepriaznivom zdravotnom stave lesa majú aj ochorenia hubového pôvodu. Pôsobením rôznych hubových patogénov dochádza v lesoch na Slovensku v období posledných rokov k odumretiu 200 až 400 tis. m³ drevnej hmoty ročne (LEONTOVYČ, KUNCA 2007).

Huby sú jednobunkové až mnohobunkové organizmy. Niektoré sú podobné rastlinám, na rozdiel od rastlín využívajú ako zdroj uhlíka a energie organické látky rovnako ako živočíchy. Huby tvoria samostatnú ríšu – *Fungi* (ŠTEVLÍKOVÁ, 2002).

Huby sú heterotrofné, a to saprofytické, parazitické alebo žijú v symbióze s autotrofnými rastlinami. Patria medzi stielkaté rastliny, pretože ich telo nie je zložené z diferencovaných pletív a orgánov. Telo húb je stielka (ČERVENKA, PECIAR, 1984). Väčšina fytopatogénnych húb žije v rastlinnom organizme endoparaziticky, pričom sa huba rozrastá mycéliom v medzibunkových priestoroch, prípadne preniká priamo do buniek (VESER, 2001).

Huby sú pôvodcami hubových chorôb rastlín, ktoré všeobecne nazývame mykózy. Niektoré huby sú polyfágne, to znamená, že ten istý druh sa vyskytuje na mnohých hostiteľských rastlinách. Iné sa vyskytujú len na niektorých druhoch (oligofágne druhy). Monofágne huby sú tie, ktoré parazitujú na jednom druhu hostiteľskej rastliny (HRUBÍK, JUHÁSOVÁ, 2005).

3 Materiál a metodika

Výskum prebiehal v rokoch 2006 – 2009. Hodnotili sme kvalitatívnu a kvantitatívnu štruktúru „škodlivej“ entomofauny. Základom práce bol priamy výskum v teréne na vybraných 9 modelových územiach (Nitra [NR], Komárno [KN], Topoľčany [TO], Partizánske [PE], Trnava [TT], Hlohovec [HC], Piešťany [PN], Arborétum Mlyňany [AM], Prievidza [PD]). Jednotlivé územia v rámci okresných miest sme vytypovali podľa zloženia dendrologickej štruktúry. Najdôležitejším kritériom pre výber lokalít bola čo najväčšia druhová rozmanitosť drevín. Maximálna rozmanitosť druhového zloženia drevín je dôležitá z toho dôvodu, že väčšina živočíšnych, teda aj hmyzích druhov a pôvodcov hubových ochorení je viazaná na jeden alebo niekoľko málo druhov hostiteľských rastlín.

Predmetom výskumu boli tak autochtónne ako aj allochtónne druhy drevín.

Monitorovanie skúmaných miest sa uskutočňovalo viackrát za vegetačné obdobie (2 – 3 krát), tak aby boli zistené potrebné vývinové štádiá hmyzu, resp. symptómy poškodenia a aby sme mohli pozorovať čo najväčšie spektrum živočíšnych škodcov a hubových chorôb na daných územiach.

3.1 Metodický postup pri hmyzích škodcoch

Počas vegetačného obdobia sme vizuálne kontrolovali poškodenie drevín. Zbieral sa rastlinný a živočíšny materiál zo záujmových území. Nazbierané vzorky symptómov poškodenia sme ukladali do papierových obálok. Už pri odobratí boli triedené podľa hostiteľskej rastliny a lokality a označované pomocou popisných štítkov. Na tieto štítky boli zaznamenávané najdôležitejšie údaje (druh dreviny, pôvodca poškodenia, lokalita, dátum zberu, kto zbieral vzorku). U hmyzích škodcov sa imága ukladali do sklenených nádob napustené octanom etylnatým pre ďalšiu podrobnejšiu analýzu. Ak sme odoberali larvy hmyzu alebo druhy s mäkkým telom vzorky sme uložili do skúmaviek s obsahom 80 % alkoholu (ide napr. o rôzne štádiá vošiek, lariev mikrolepidopter).

Symptómy poškodenia na asimilačných orgánoch (požerky, míny, farebné zmeny, tvarové zmeny, a i.) drevín sme postupne lisovali, sušili a následne skladovali v herbárových

škatuľiach. V prípadoch kedy sa presne nedalo povedať o akého škodcu ide (hlavne ak išlo o nízky vývojový stupeň húseníc, resp. lariev hmyzu) sa vzorky škodcov odobrali pre ďalší chov kvôli presnej determinácii druhu.

Ak nebolo možné z nejakého dôvodu odobrať vzorku, v tom prípade sa škodca alebo symptómy nimi spôsobené zdokumentovali prostredníctvom fotografickej techniky (možnosť funkcie zoom) a k fotografii sa priradil krátky opis. Stáva sa to najmä pri plachých druhoch hmyzu alebo nedosiahnuteľných miestach poškodenia.

Na determináciu jednotlivých druhov niektorých druhov hmyzu sme použili svetelný mikroskop a binokulárnu lupu. Pre determináciu druhov vošiek sme použili metódu varenia v 10% KOH. Po rozvarení vošiek do stavu kedy ostali iba vonkajšie obaly tela sa hydroxid zliat a vošky sa zaliali sa 96% etanolom. Takto uložené vzorky sa uchovávali až do doby vyhotovenia preparátov a pod svetelným mikroskopom sa na základe morfológických znakov determinovali.

Najčastejšie sme druhy hmyzu určovali na základe symptómov poškodenia. Niektoré druhy sme identifikovali priamo v teréne. K určovaniu jednotlivých druhov hmyzu sme použili publikácie CSÓKA (1997, 2003), SCHNAIDER (1976), SKUHRAVÝ a SKUHRAVÁ (1998), BLACKMAN a EASTOP (1994), LAŠTŮVKA & LAŠTŮVKA (1997), PÉRICART (1998), prípadne webovú stránku www.pflanzengallen.de (2009-02-21).

Na základe nazbieraných údajov o hmyzích škodcoch sme vytvorili zoznam druhov hmyzích škodcov vyskytujúcich sa na území modelových území, resp. jeho okrajových častí. Zistené druhy sme zatriedili podľa radov, čeľadí, lokalít a druhu hostiteľa. Farebne sme odlišili stupeň škodlivosti zistených druhov:

- Žltá – zistený nízky stupeň škodlivosti – patria sem druhy vyskytujúce sa na modelových územiach len v malých množstvách a poškodenie hostiteľských rastlín je len minimálne. Patria sem aj zákonom chránené druhy a druhy vzácne.
- Modrá – zistený stredný stupeň škodlivosti – patria sem druhy znižujúce najmä estetické vlastnosti drevín, prípadne vytvárajú novotvary na rôznych orgánoch, ale výrazne neznižujú životaschopnosť hostiteľských drevín.
- Červená – zistený vysoký stupeň škodlivosti – patria sem druhy výrazne ovplyvňujúce životaschopnosť hostiteľských drevín, druhy prejavujúce sa kalamitne.

3.2 Metodický postup pri pôvodcoch hubových ochorení

Podobne ako u živočíšnych škodcoch sme zbierali vzorky symptómov poškodenia do mykologických obálok, aby sme predišli zmiešaniu spór a tie boli označené štítkom so základnými údajmi. Následne sme vzorky lisovali a uskladňovali v herbárových krabiciach. Niektoré druhy pôvodcov hubových ochorení sme identifikovali priamo v teréne, avšak pri väčšine vzoriek sme využili fytopatologické laboratórium ÚEL SAV Zvolen, Pobočka biológie drevín Nitra. Na tomto pracovisku sme riešiteľom grantových projektov VEGA a APVV. V laboratórnych podmienkach sme vzorky z poškodených drevín spracovali bežnými fytopatologickými metódami. Ak voľným okom boli viditeľné reprodukčné orgány huby (stróma s peritéciami, pynídami a pod.) urobili sme mikroskopické preparáty. Pôvodcov poškodenia sme diagnostikovali svetelným mikroskopom Olympus BX 51. Ak na odobratých vzorkách neboli vyvinuté reprodukčné orgány dali sme ich po povrchovej sterilizácii do vlhkej komôrky.

Pri izolácii pôvodcov ochorenia sme postupovali nasledovne:

Z prechodnej zóny medzi zdravou a poškodenou časťou pletiva sme zobrali 3 – 4 mm vzorky, povrchovo sme ich sterilizovali v 3% roztoku dezinfekčného a bieliaceho prostriedku SAVO po dobu 20 minút. Potom sme vzorky premývali v destilovanej vode. Takto upravené vzorky

sme v sterilných podmienkach (v sterilnom boxe) preniesli na vopred pripravené médium. Vzorok sme kultivovali na 2% sladovom agare s pH $5,6 \pm 0,2$, ktorý sme pripravovali v horizontálnom autokláve (sterilizácia 10 minút pri teplote 121 °C). Petriho misky s izolátmi sme uzavreli páskou a kultivovali pri teplote 25 – 27 °C a konštantnej relatívnej vlhkosti vzduchu v tme. V kultúrach in vitro sme sledovali rast kolónií a ich sporuláciu.

Pôvodcov ochorenia sme diagnostikovali podľa autorov BRANDENBURGER (1985), BARNETT & HUNTER (1960) a BÁNHEGYI, TÓTH, UBRIZSY, VÖRÖS (1985)

V doktorandskej dizertačnej práci sme botanické názvoslovie drevín prebrali od autorov ČERVENKA (1986), TÁBOR, TOMAŠKO (1992), MARHOLD, HINDÁK (1998).

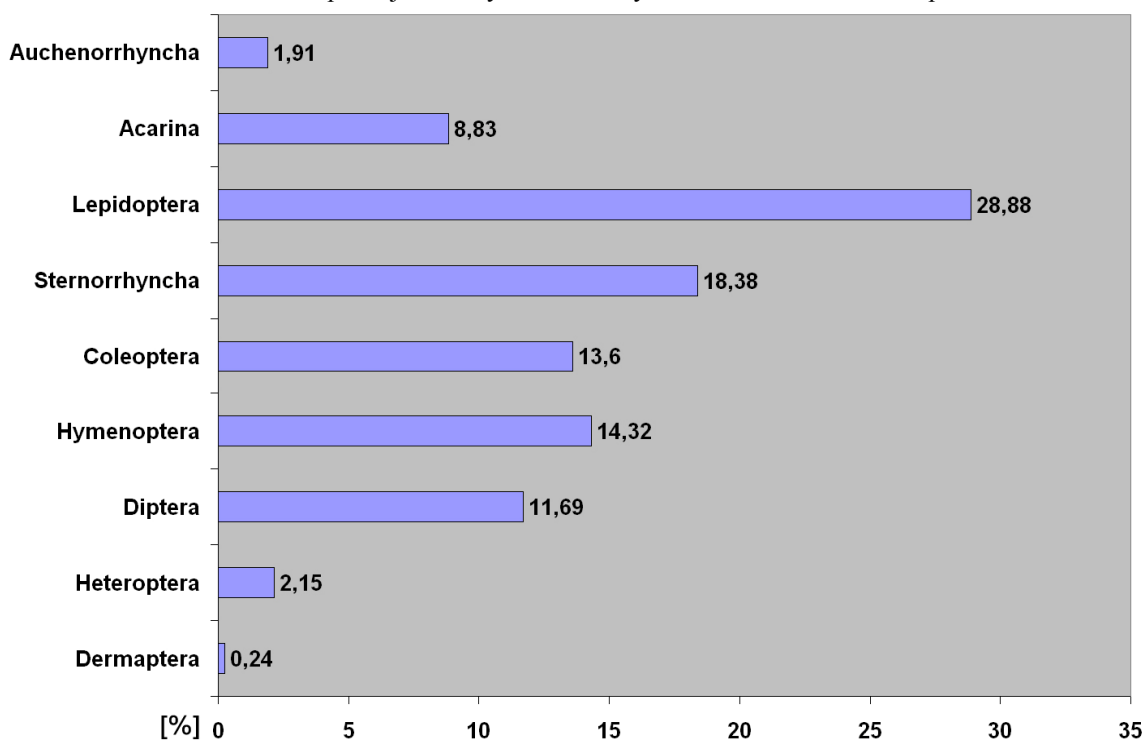
4 Výsledky výskumu

4.1 Hmyzí škodcovia

V rámci doterajšieho výskumu vybraných modelových území mestskej zelene (2006 – 2009) sme na drevinách zistili škodlivé pôsobenie 414 druhov a 5 variet hmyzích škodcov. Nepôvodné druhy hmyzu činia z tohto počtu 52 druhov, čo predstavuje približne 12,41 %.

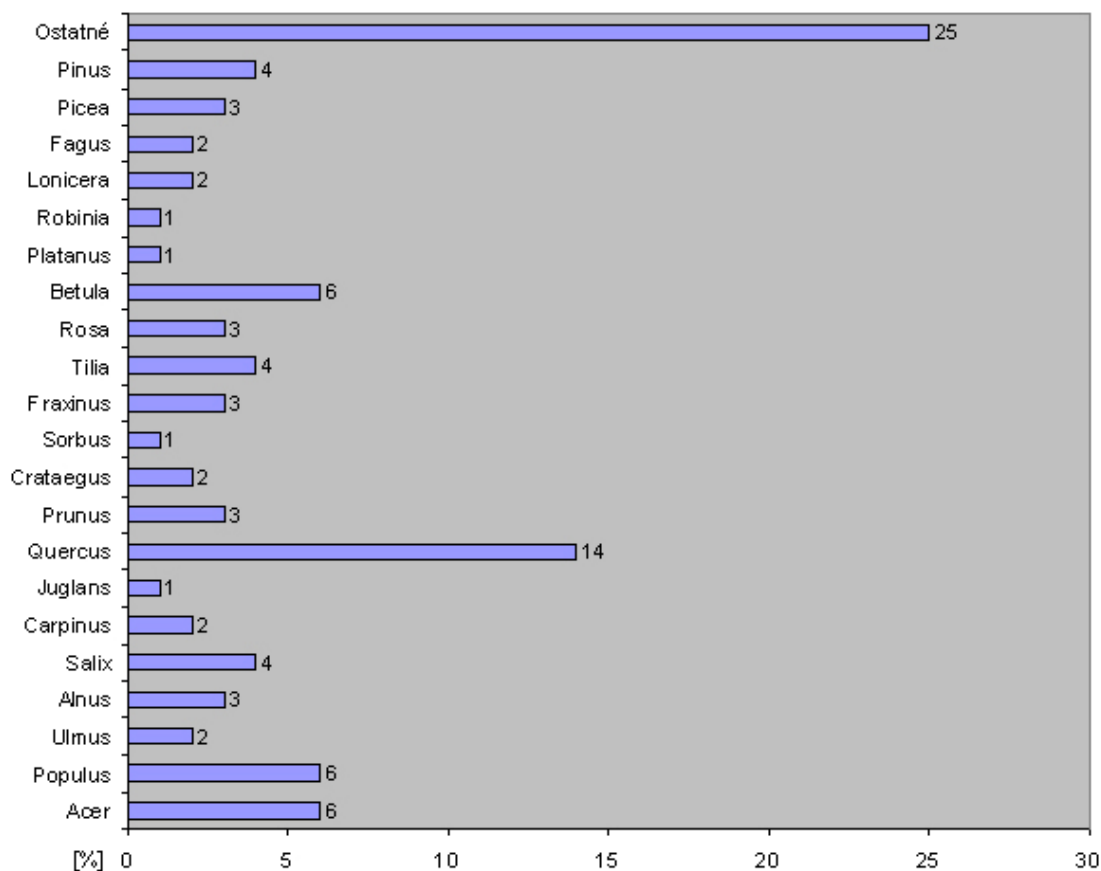
Najpočetnejšími radmi z celkového počtu hmyzích škodcov boli *Lepidoptera* (121 ks), a *Sternorrhyncha* (77 druhov). Rady *Coleoptera* a *Hymenoptera* sú približne na rovnakej úrovni (obr. č. 2). Veľké percento (46,67 %) radu *Hymenoptera* je tvorené hlavne hrčkotovnými druhmi z čeľade *Cynipidae* vyskytujúcich sa najmä na duboch.

Obr. 1: Graf zastúpenia jednotlivých radov hmyzích škodcov v mestskom prostredí



Z hľadiska špecializácie druhov zistených hmyzích „škodcov“ na okrasných drevinách rastúcich na sledovaných mestách sme zistili najvyšší počet na rode *Quercus* (66). V poradí druhé najpreferovanejšie boli druhy drevín z rodov *Acer* (28), *Populus* (26) a *Betula* (24). Z ihličnatých druhov drevín boli najviac hmyzími škodcami napádané rody *Pinus* (18) a *Picea* (12).

Obr. 2: Zastúpenie druhov z hľadiska ich potravinovej špecializácie na rodoch drevín



V práci sme sa bližšie zamerali na rozšírenie nepôvodných druhov hmyzích škodcov na Slovensku. Zo získaných údajov sme vyseletovali jednotlivé zavlečené druhy a zostavili sme podrobnú tabuľku (tab. 1).

Tabuľka 1: Zoznam nepôvodných druhov hmyzích škodcov zistených počas výskumu v rokoch 2006 - 2008

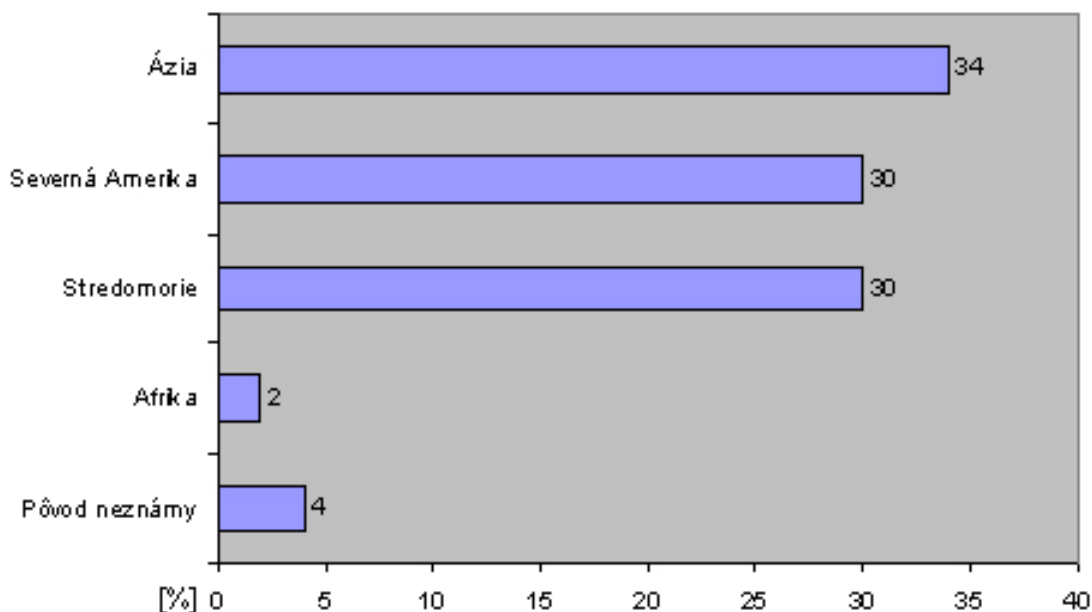
Druh	Čeľaď	pôvod	Prvý výskyt v SR	Hostiteľská rastlina/poškodená časť
<i>Aceria tristriata</i> (Nalepa, 1890)	<i>Eriophyidae</i>	JZ Ázia	1905	<i>Juglans regia</i> L./ list
<i>Aceria erinea</i> (Nalepa, 1891)	<i>Eriophyidae</i>	JZ Ázia	1850	<i>Juglans regia</i> L./ list
<i>Aceria pyracanthi</i> (Canestrini, 1890)	<i>Eriophyidae</i>	Stredomorie?	2006	<i>Pyracantha coccinea</i> Roem.
<i>Vasates quadripes</i> Schimer, 1869	<i>Eriophyidae</i>	Sev. Amerika	<1970	<i>Acer saccharinum</i> L./ list
<i>Aceria loewi</i> (Nalepa, 1890)	<i>Eriophyidae</i>	Stredomorie	1901?	<i>Syringa vulgaris</i> L./ púčik, list
<i>Eotetranychus aesculi</i> (Reck., 1950)	<i>Tetranychidae</i>	Stredomorie	16. stor.	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.
<i>Caloptilia roscipennella</i> (HB., 1796)	<i>Gracillariidae</i>	JZ Ázia	1905	<i>Acer pseudoplatanus</i> L./ list
<i>Phyllonorycter platani</i> STD, 1870	<i>Gracillariidae</i>	Stredomorie	1996	<i>Platanus occidentalis</i> L., <i>P. x acerifolia</i> (Ait.) Willd./ list
<i>Phyllonorycter robiniellus</i> Clemens, 1859	<i>Gracillariidae</i>	Sev. Amerika	1995	<i>Robinia</i> sp./ list
<i>Phyllonorycter issikii</i> Kumata, 1963	<i>Gracillariidae</i>	V Ázia	1998	<i>Tilia</i> sp./ list
<i>Phyllonorycter leucographellus</i> (Zeller, 1850)	<i>Gracillariidae</i>	Str. Ázia	1995	<i>Pyracantha coccinea</i> Roem./ list
<i>Parectopa robiniella</i> Clemens, 1863	<i>Gracillariidae</i>	Sev. Amerika	1989	<i>Robinia pseudoacacia</i> L./ list
<i>Cameraria ohridella</i> (Deschka & Dimic, 1986)	<i>Gracillariidae</i>	Stredomorie	1994	<i>Aesculus hippocastanum</i> L./ list

<i>Argyresthia thujella</i> (Packard, 1871)	<i>Yponomeutidae</i>	Sev. Amerika	1990	<i>Thuja occidentalis</i> L./ konárik
<i>Argyresthia trifasciata</i>	<i>Yponomeutidae</i>	J. Európa - Stredomorie	1998	<i>Juniperus</i> sp., <i>Cupressocyparis x leylandii</i> (Dallimore & Jackson) Dallimore/ konárik
<i>Coleophora hemorobiella</i> Scop., 1763	<i>Coleophoridae</i>	?	1937	<i>Spiraea x vanhottei</i> (Briot) Carr./ list
<i>Coleotechnites piceaella</i> (Kft., 1903)	<i>Tortricidae</i>	Sev. Amerika	1990	<i>Picea pungens</i> Engelm., <i>Picea omorica</i> (Pančič) Purkyně/ ihlica
<i>Hyphantria cunea</i> (Drury, 1773)	<i>Arctiidae</i>	Sev. Amerika	1948	<i>Negundo aceroides</i> Moench., <i>Juglans regia</i> L./ list
<i>Libythea celtis</i> (Laicharting, 1782)	<i>Libytheidae</i>	Afrika	<1954	<i>Celtis occidentalis</i> L./ list
<i>Psylla buxi</i> Targ., 1758	<i>Psyllidae</i>	Stredomorie	<1900	<i>Buxus sempervirens</i> L./ list
<i>Cinara curvipes</i> (Patch, 1912)	<i>Lachnidae</i>	Sev. Amerika	2007	<i>Abies concolor</i> (Gord.) Engelm./ ihlica, konárik
<i>Cinara tujafilina</i> (Del Guercio, 1909)	<i>Lachnidae</i>	JZ Ázia	1974?	<i>Thuja orientalis</i> L.
<i>Acyrtosiphon caraganae</i> CHOLODK., 1907	<i>Aphididae</i>	Stredná Ázia	1957	<i>Caragana arborescens</i> Lamk./ plod, list
<i>Aphis spiraeaphaga</i> MÜLL., 1961	<i>Aphididae</i>	Stredná Ázia	1957	<i>Spiraea</i> sp./ konárik, list
<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	<i>Aphididae</i>	JZ Ázia	<1959	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt./ list
<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	<i>Aphididae</i>	Stredomorie?	1988 - 1997?	<i>Robinia pseudoacacia</i> L./ plod, list
<i>Myzus persicae</i> (Sulz., 1776)?	<i>Aphididae</i>	?	?	<i>Hibiscus syriacus</i> L./ list
<i>Hyadaphis tataricae</i> Aizenb., 1935	<i>Aphididae</i>	JZ Ázia	1969 ?	<i>Lonicera</i> / list
<i>Capitophorus elaeagni</i> (Del Guercio, 1894)	<i>Aphididae</i>	Z. Ázia, str. Ázia	1956	<i>Eleagnus angustifolia</i> L./ list
<i>Myzocallis walshii</i> (Monell, 1879)	<i>Aphididae</i>	Sev. Amerika	2007	<i>Quercus rubra</i> L.
<i>Pineus strobi</i> (Hart., 1837)	<i>Adelgidae</i>	Sev. Amerika	1800 >	<i>Pinus strobus</i> L./ ihlica, konárik, kmeň
<i>Dreyfusia nordmanniana</i> Eckst., 1890	<i>Adelgidae</i>	JZ Ázia	< 1900	<i>Abies alba</i> Mill./ kmeň, konár, ihlice
<i>Gilleteella cooleyi</i> Gill., 1907	<i>Adelgidae</i>	Sev. Amerika	1950	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirbel) Franco/ ihlice
<i>Dreyfusia prelli</i> Grosm., 1935	<i>Adelgidae</i>	JZ Ázia	1968	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link/ ihlice
<i>Panaphis juglandis</i> (Goeze, 1778)	<i>Callaphididae</i>	JZ Ázia	1917?	<i>Juglans regia</i> L./ list
<i>Pulvinaria floccifera</i> (Westwood, 1870)	<i>Coccidae</i>	Stredomorie	1959?	<i>Ilex aquifolium</i> L./ list, konárik
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni – Tozzetti, 1887)	<i>Diaspididae</i>	Ázia, Japonsko	2007	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt./ list, plod, konárik
<i>Unaspis euomyi</i> (Comstock, 1881)	<i>Diaspididae</i>	Ázia	1996 >	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand. Mazz., <i>Euonymus japonicus</i> Thunb./ list, konárik
<i>Phloeosinus thujae</i> (Perr., 1855)	<i>Scolytidae</i>	Sev. Amerika		<i>Thuja</i> sp., <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl. / konárik, kôra
<i>Bruchophagus sophorae</i> (Crosby & Crosby, 1929)	<i>Eurytomidae</i>	Čína, Kórea	1988	<i>Sophora japonica</i> L./ plod
<i>Obolodiplosis robiniae</i> (Haldemann, 1847)	<i>Cecidomyiidae</i>	Sev. Amerika	2005 – 2006	<i>Robinia</i> sp./ list
<i>Dasineura gleditchiae</i> (O.S., 1866)	<i>Cecidomyiidae</i>	Sev. Amerika	1995	<i>Gleditsia triacanthos</i> L./ list
<i>Monarthropalpus flavus</i> (Schränk, 1776)	<i>Cecidomyiidae</i>	Stredomorie	1959	<i>Buxus sempervirens</i> L./ list
<i>Corythucha ciliata</i> (SAY, 1838)	<i>Tingidae</i>	Sev. Amerika	1992	<i>Platanus</i> / list
<i>Oxycarenus lavatae</i> (Fabr., 1787)	<i>Miridae</i>	Stredomorie	2001	<i>Tilia, Picea, Morus, .../ kmeň, konár, list</i>
<i>Stictcephala bisonia</i> Kopp & Yonke, 1977	<i>Membracidae</i>	Sev. Amerika	1972	polyfág
<i>Bruchidius siliquastris</i> (A. Delobel, 2007)	<i>Bruchidae</i>	Ázia	2006	<i>Cercis siliquastrum</i> L., <i>C. canadensis</i>
<i>Curculio elephas</i> Gyll., 1758	<i>Curculionidae</i>	Stredomorie?	17. stor.	<i>Castanea sativa</i> L.
<i>Amauromyza elaeagni</i> (Rohdendorf- Holmanová, 1959)	<i>Agromyzidae</i>	Stredomorie	2006	<i>Eleagnus angustifolia</i> L.
<i>Agromyza demeijerei</i> Hendel, 1920	<i>Agromyzidae</i>	Stredomorie	2006	<i>Laburnum anagyroides</i> Med.
<i>Arocatus longiceps</i> Stål, 1872	<i>Lygaeidae</i>	Stredomorie	2000	<i>Platanus x acerifolia</i> (Ait.) Willd
<i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann, 1910	<i>Coreidae</i>	Sev. Amerika	2005 - 2006	<i>Pinus</i> sp.
<i>Acalyptis platani</i> (Müller-Rutz, 1934)	<i>Nepticulidae</i>	Stredomorie	2008	<i>Platanus x acerifolia</i> (Ait.) Willd.

Po kvantifikácii jednotlivých druhov z hľadiska ich pôvodu (obr. 3) sme dospeli k zaujímavým výsledkom. Najviac nepôvodných druhov u nás pochádza z oblasti Ázie (34

%). Ďalej sa k nám tieto druhy šíria zo Severnej Ameriky a Stredomoria (30%). Najmenej druhov má pôvod z oblasti Afriky. U dvoch druhov pôvod nie je známy. V posledných rokoch sa na Slovensko šíria nepôvodné druhy najmä zo Severnej Ameriky a Stredomoria, teda z teplejších oblastí, čo môže súvisieť s klimatickými zmenami na našom území spojenými s narastajúcou priemernou teplotou a zvýšenými výkyvmi počasia.

Obr. 3: Graf zastúpenia krajín pôvodu zavlečených druhov hmyzích škodcov na Slovensku



Za roky 2006 až 2008 sme zaznamenali v našich podmienkach 9 nových druhov škodcov. Konkrétne ide o druh byľomora *Obolodiplosis robiniae* (Haldemann) na agáte, vošky *Cinara curvipes* (Patch) na jedli srienistej a štítničky *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) na katalpe bignóniovitej, roztoča *Aceria pyracanthi* (Canestrini, 1890) na hlohyni šarlátovej, vošky *Myzocallis walshii* (Monell, 1879) na dube červenom, zrnárky *Bruchidius siliquastri* (A. Delobel, 2007) na judášovci, mînerky *Amauromyza elaeagni* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) na hlošine úzkolistej, mînerka *Agromyza demeijerei* Hendel, 1920 na štedreci ovisnutom, ploščica *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 na boroviciach.

4.2 Pôvodcovia hubových ochorení

Pre limitovaný počet strán predkladáme iba tabuľku so zistenými druhmi pôvodcov hubových ochorení:

Tabuľka č. 2: Zistené druhy pôvodcov hubových ochorení na sledovaných územiach

Rad	Čeľaď	Druh	Lokalita	Hostiteľská rastlina
	<i>Erysiphales</i>	<i>Sawadea bicornis</i> (Wallr. ex Fr.) Lév.	Všetky	<i>Acer sp.</i>
	<i>Erysiphaceae</i>	<i>Sawadea tulasnei</i> (Wallr. ex Fr.) Fr.	Všetky	<i>Acer sp.</i>
		<i>Erysiphe elevata</i> (Burrill) U. Braun & S. Takam.	NR, TT, TO, KN	<i>Aesculus sp.</i>
		<i>Phyllactinia guttata</i> (Wallr. ex Schlecht.) Lév.	NR, HC, KN, AM, PN	<i>Corylus sp.</i> , <i>Fraxinus sp.</i> , <i>Betula sp.</i> , <i>Alnus sp.</i> , <i>Fagus sp.</i>
		<i>Microsphaera azaleae</i> U. Braun.	AM	<i>Azalea sp.</i>
		<i>Microsphaera berberidis</i> (DC. ex Mérat) Lév.	NR, TT, KN, AM	<i>Mahonia sp.</i> , <i>Berberis vulgaris</i> L.

		<i>Erysiphe arcuata</i> U. Braun, Heluta & S. Takam	PN, NR	<i>Carpinus betulus</i> L.
		<i>Microsphaera palczewskii</i> Jacz.	NR, PN	<i>Caragana arborescens</i> Lamk.
		<i>Erysiphe flexuosa</i> Peck) U. Braun & S. Takam.	NR, PN, TT, KN, HC	<i>Catalpa</i> sp.
		<i>Trichocladia euonymi</i> (DC.) Neger.	NR, AM	<i>Euonymus europaeus</i> L.
		<i>Erysiphe platani</i> (Hove) U. Braun	NR, KN, HC	<i>Platanus</i> sp.
		<i>Microsphaera alphitoides</i> Griff. et Maubl.	Všetky	<i>Quercus</i> sp.
		<i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wollr.) Lév.	Všetky	<i>Rosa</i> sp.
		<i>Microsphaera syringae</i> (Jcz.) Magn.	Všetky	<i>Syringa vulgaris</i> L.
Leotiales	Dermateaceae	<i>Marssonina betulae</i> (Lib.) Magn.	NR, KN	<i>Betula</i> sp.
		<i>Marssonina juglandis</i> Magn.	NR, AM	<i>Juglans</i> sp.
		<i>Marssonina rosae</i> (Lib.) Died.	NR, TT, PE	<i>Rosa</i> sp.
		<i>Gloeosporium nervisequum</i> (Fekl.) Sacc	NR, KN	<i>Platanus</i> sp.
		<i>Cylindrosporium castaneae</i> (Lév.) Krenner	NR	<i>Castanea sativa</i> Mill.
Phyllachorales	Phyllachoraceae	<i>Colletotrichum hedericola</i> Laub.	NR, AM	<i>Hedera</i> sp.
		<i>Polystigma rubrum</i> (Pers. : Fr.) DC.	NR	<i>Prunus avium</i> L.
Dothideales	Mycosphaerellaceae	<i>Mycosphaerella aceris</i> Woron.	KN	<i>Acer saccharinum</i> L.
		<i>Mycosphaerella mori</i> (Fuckel) Lindau.	KN, NR, TT	<i>Morus</i> sp.
		<i>Guignardia aesculi</i> (Pk.) Stewart.	Všetky	<i>Aesculus</i> sp.
		<i>Cercospora microsora</i> Sacc.	NR, TO, AM	<i>Tilia</i> sp.
		<i>Phyllosticta koelreuteriae</i> Hollós	PN	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.
		<i>Ascochyta philadelphi</i> (Sacc.) Speg	NR, AM	<i>Philadelphus</i> sp.
	Didymosphaeriaceae	<i>Didymosphaeria petrakiana</i> Sacc.	NR, TT, HC	<i>Tilia</i> sp.
	Venturiaceae	<i>Venturia pyracanthae</i> (Ckl.) Wint.	Všetky	<i>Pyracantha coccinea</i> Roem.
		<i>Fusicladium saliciperdum</i> (All. et Tub.) Lindl.	NR	<i>Salix alba</i> L.
		<i>Pollaccia radiosa</i> (Libert) Baldacci & Ciferri.	NR, AM	<i>Populus alba</i> L.
	Dothideaceae	<i>Septoria rosae</i> Desm.	TT, NR	<i>Rosa</i> sp.
Rhizomatales	Rhizomataceae	<i>Rhizisma acerinum</i> (Pers. ex St. Amans) Fr.	NR, AM, PD	<i>Acer platanoides</i> L., <i>A. pseudoplatanus</i> L., <i>A. campestre</i> L.
		<i>Rhizisma liriodendri</i> Wallr.	NR, AM	<i>Liriodendron tulipifera</i> L.
		<i>Lophodermium piceae</i> (Fuckel) Höhn.	AM	<i>Abies cephalonica</i> Loudon
		<i>Lophodermium pinastri</i> (Schrad.) Chev.	NR, PD	<i>Pinus</i> sp.
		<i>Lophodermium seditiosum</i> (Minitr) Staley et Millar.	NR	<i>Pinus nigra</i> Arnold.
Diaporthales	Valsaceae	<i>Gnomonia leptostylla</i> (Fr.) Ces et de Not.	NR, AM	<i>Juglans</i> sp.
		<i>Gnomonia tiliae</i> Kleb.	NR, HC, TT	<i>Tilia</i> sp.
		<i>Gnomonia veneta</i> (Sacc. et Speg.) Kleb.	PD, NR, KN	<i>Platanus</i> sp.
		<i>Cytospora chrysosperma</i> (Pers.: Fr.) Fr.	NR, KN	<i>Populus</i> sp.
		<i>Cytospora rubescens</i> Fr.	NR, KN	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
		<i>Phomopsis sophorae</i> (Sacc.) Traverso	NR, KN	<i>Sophora japonica</i> L.
		<i>Discula platani</i> Sacc.	NR, KN, PD	<i>Platanus</i> sp.
	Melanconidaceae	<i>Coryneum berijeinckii</i> Oud.	NR, TT, AM	<i>Prunus laurocerasus</i> L.
		<i>Coryneum modonium</i> (Sacc) Griff. et Maubl.	NR	<i>Castanea sativa</i> Mill.
		<i>Coryneum depressum</i> Kunze	NR, AM	<i>Quercus robur</i> L., <i>Q. cerris</i> L.
Ophiostomatales	Ophiostomataceae	<i>Ceratocistis fimbriata</i> (Ell. et Halst) Walter	NR, PE	<i>Platanus</i> sp.
Uredinales	Pucciniastraceae	<i>Melampsorium alni</i> (Thuem.) Diet.	NR, PD	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>A. incana</i> (L.) Moench.
		<i>Puccinia brychypodii</i> Otth. var. <i>arrhenatheri</i> (Kleb.) Cummis et H.C. Greene	NR	<i>Berberis vulgaris</i> L.
		<i>Cumminsia sanguinea</i> (Peck.) Art.	PE, NR,	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh.) Nutt.

		<i>Melampsora larici-populina</i> Kleb.	NR, TT	<i>Populus sp.</i>
		<i>Phragmidium subcorticum</i> (Schrank.) Wint.	všetky	<i>Rosa sp.</i>
		<i>Gymnosporangium sabiniae</i> (Dicks.) Winter.	PD, NR	<i>Juniperus sabinina</i> L., <i>Pyrus sp.</i>
		<i>Gymnosporangium clavipes</i> Cooke & Peck	NR	<i>Pyrus pyraister</i> (L.) Burgsd.
	<i>Uropodaceae</i>	<i>Tranzschelia pruni-spinosae</i> (Pers.) Dietel.	NR	<i>Prunus domestica</i> L.
<i>Hymenochaetales</i>	<i>Hymenochaetales</i>	<i>Phellinus igniarius</i> (L. ex Fr.) Quelet.	Všetky	<i>Salix sp.</i> , <i>Aesculus sp.</i>
		<i>Phellinus pomaceus</i> (Pers.) Maire.	NR, KN, HC, TT	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.
		<i>Phellinus punctatus</i> (P. Karst.) Pilát	AM	<i>Cephalotaxus harringtonia</i> C. Koch.
		<i>Inonotus hispidus</i> (Bull.) P. Karst.	KN	<i>Sophora japonica</i> L.
<i>Ganodermatales</i>	<i>Ganodermatales</i>	<i>Ganoderma lipsiense</i> (Batsch) G.F. Atk.	PN	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.
		<i>Ganoderma resinaceum</i> Boud.	KN	<i>Platanus x acerifolia</i> (Ait.) Willd.
<i>Poriales</i>	<i>Coriolaceae</i>	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw. ex Fr.) P. Karst.	NR	<i>Prunus subhirtella</i> Miq.
		<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	NR, KN, HC	<i>Salix sp.</i>
		<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	PD	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.
	<i>Polyporaceae</i>	<i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr.	NR	<i>Negundo aceroides</i> Moench.
<i>Schizophyllales</i>	<i>Schizophyllales</i>	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	NR, TO	<i>Tilia sp.</i>
<i>Agaricales</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	NR	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
	<i>Tricholomatales</i>	<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer	NR	<i>Negundo aceroides</i> Moench.
	<i>Strophariaceae</i>	<i>Pholiota adiposa</i> (Fr.) P. Kumm.	NR	<i>Salix alba</i> L.

5 Využitie výsledkov výskumu pre ďalší rozvoj vedy, prax a vzdelávanie

Výsledky predkladaného výskumu vykonaného v časovom horizonte rokov 2006 – 2009 sú nadväznosťou na výskum škodlivých biotických činiteľov uskutočneného vedeckými pracovníkmi Arboréta Mlyňany SAV, ktorý prebieha od roku 1981. Výsledky prinášajú nové poznatky o druhovej skladbe pôvodcov poškodenia a ochorenia na modelových územiach. Výskum poskytuje informácie o pre Slovensko nových druhoch hmyzích škodcoch a pôvodcoch hubových ochorení zavlečených z iných krajín, čo je v súčasnej situácii veľmi aktuálna téma.

Výsledky práce poskytujú cenné poznatky o významných druhoch škodcov a hubových ochorení vyskytujúcich sa na okrasných drevinách. Tieto je možné využiť vo vyučovacom procese Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva pri výučbe predmetu Ochrana okrasných rastlín. Práca môže byť dobrým podkladom aj pre správcov zelene v jednotlivých mestách k vypracovaniu metodických postupov voči pôvodcom ochorenia a poškodenia drevín.

6 Diskusia a záver

Na modelových územiach Nitra, Komárno, Topoľčany, Partizánske, Trnava, Hlohovec, Piešťany, Arborétum Mlyňany, Prievidza sme zhodnotili kvalitatívnu a kvantitatívnu štruktúru škodcov. Hodnotili sme entomofaunu drevín v rôznych kategóriách mestskej zelene. Na výskyt jednotlivých druhov chorôb a škodcov má vplyv v prvom rade druhové zloženie a ekologické podmienky, t.j. stav pôdy, vzdušná a pôdna vlhkosť, zasolenie, exhaláty a pod. Preto sa napríklad chrústovce rodu *Amphimallon* nevyskytujú v centrálnych častiach miest, pretože pre vývoj lariev potrebujú vlhšiu a prevzdušnenú pôdu, čo takéto biotop neposkytuje. Častejšie sa vyskytujú v okrajových častiach miest alebo na sídliskách kde sú pôdne vlastnosti optimálnejšie. Chrúst obyčajný sa nevyskytuje v mestskom prostredí takmer vôbec.

V posledných rokoch sa stretávame s tzv. nepôvodnými alebo zavlečenými škodcami, ktorých výskyt sa zvyšuje s narastajúcim záujmom a obchodom s introdukovanými drevinami u nás a vo svete. Nápor nepôvodných druhov sme na Slovensku najviac zaznamenali koncom 20. storočia. Tieto druhy tu nachádzajú vhodné podmienky pre svoj vývin. Z výsledkov je zrejmé, že z hľadiska poškodenia vysoký stupeň škodlivosti prevláda najmä u nepôvodných druhov. To je spôsobené najmä nedostatkom prirodzených nepriateľov. V budúcnosti môžeme očakávať zvyšujúci sa tlak nepôvodných druhov škodcov aj v súvislosti s otepľovaním klímy. Nielen na naše územie k nám prenikajú najmä teplomilné druhy z Ameriky, Ázie a teplejších oblastí hlavne južnej Európy. Juhoeurópske druhy z oblasti mediteránu sa u nás prejavujú hlavne v posledných troch rokoch, o čom svedčí zistenie 5 pre Slovensko nových mediteránnych druhov škodcov. Aj keď sa mnohé z nich neprejavujú zatiaľ škodlivo, predstavujú pre územie Slovenska hrozbu. ROQUES et al. (2009) tiež prikladajú významné miesto mediteránnym druhom novozistených v severných a západných oblastiach Európy a rovnako prisudzuje určitú úlohu v impakte nepôvodných druhov globálnemu otepľovaniu.

V rámci nášho výskumu sme zistili 52 druhov nepôvodných škodcov, z tohto počtu ázijské druhy tvorili najpodstatnejšiu časť, čo zodpovedá aj zisteniam z Francúzska (ROQUES, 2007). Aj keď výskum francúzskych odborníkov bol globálnejší a mali viacej materiálu a možností. Spolupracovali s rôznymi odborníkmi v rámci krajín, ktorí im zasielali informácie o jednotlivých nepôvodných druhoch a zaoberali sa prevažne lesnými druhmi škodcov, ktoré sa vyznačujú inou štruktúrou. Dôvodom, že najviac nepôvodných druhov má pôvod v Ázii a tiež v Amerike je to, že v minulosti ale aj v súčasnosti prebiehala introdukcia drevín najmä z týchto krajín. Avšak mnoho z týchto druhov škodcov sa neprejavili okamžite ale až v dlhších časových horizontoch. Z výskumu HRUBÍKA (1988) vyplýva, že v tých rokoch na viacerých ázijských a amerických druhoch nevyskytovali žiadne druhy škodcov, resp. sa vyskytovali ojedinele (*Cercis canadensis* L., *Cotoneaster dammeri* Schneid., *Elaeagnus angustifolia* L., *Robinia pseudoacacia* L., *R. hispida* L., *Tilia americana* L., ...). V súčasnosti na nich evidujeme niekoľko druhov nepôvodných ale aj autochtónnych škodcov. Významnú úlohu v ochrane rastlín na európskom území zohrávajú druhy škodcov, ktoré zatiaľ neprekonalí hranicu nášho územia a ktoré sa nachádzajú v susedných a blízkych štátoch. Súto druhy ako hrčiarka na gaštane *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, fúzač *Anoplophora glabripennis* Motsch., méra *Metcalfa pruinosa* (Say), ktorej výskyt je u nás v súčasnosti už aj možný, nakoľko sa nachádza v Českej republike už od roku 2001 (LAUTERER, MALENOVSKY 2002). Urbanizované prostredie vyhovuje najmä širokému druhovému spektru vošiek, ktorým vyhovuje väčšie sucho a teplo. Toto spôsobuje intenzívnejšiu gradáciu niektorých druhov. Tento fakt uvádzajú aj autori ZÚBRIK, KUNCA, VAKULA (2008).

Z hľadiska determinácie sme mali skomplikovaný výskum aj nedostatkom špecializovaných odborníkov, ktorí sa škodlivou entomofaunou na drevinách zaoberajú. Z toho dôvodu sa nepodarilo zatiaľ niektoré druhy presne identifikovať a mnohými sme sa zaoberali iba okrajovo. Preto je veľmi dôležitá spolupráca na medzinárodnej úrovni, aby sa kompletizovali údaje o výskyte jednotlivých druhov a zamedzilo sa inváziám nepôvodných škodcov a ich kalamitnému premnoženiu. Existujú síce rôzne zoznamy lesných škodcov, ale zatiaľ neexistuje žiadny kompletný zoznam nepôvodných druhov, ktoré by zahŕňali aj lesných škodcov aj škodcov osídľujúcich dreviny v mestskom prostredí (urbanizovanom prostredí miest a obcí). V mnohých zoznamoch rozšírenia nepôvodných druhov v Európe sa stretávame s absenciou záznamu roku výskytu škodcu na území Slovenskej republiky, aj keď sa na našom území vyskytuje niekoľko rokov. Z toho dôvodu je nutné zaoberať sa témou nepôvodných druhov a hmyzích škodcov všeobecne na Slovensku a v Európe, vymieňať si

informácie z okolitými krajinami v rámci Európy a tak zabezpečiť lepšiu informovanosť a kontrolu škodlivých činiteľov na našom území.

Z hubových ochorení sa zriedka vyskytovala huba *Rhytisma acerinum*, čo je spôsobené zrejme jej citlivosťou na vysoký obsah síry. O tejto skutočnosti sa zmieňuje aj JUHÁSOVÁ (1991). Významným objavom počas nášho výskumu bolo zistenie huby rodu *Coryneum* na duboch, prevažne poškodzuje *Q. robur* L. Túto sme tiež aj izolovali na médiu. Prvý nález pochádza z Klokočiny z Kmeťovej ulice v Nitre. Novozisteným rodom huby na duboch je rod *Scoleonectria*, ktorý častejšie poškodzuje alochtónny druh *Q. rubra* L.. V posledných dvoch rokoch sa začalo vyskytovať na zlatovke *Forsythia sp.* tracheomykózne ochorenie prejavujúce sa zmenou farby v časti napadnutia a následného usychania častí rastlín. Zistili sme to vo všetkých sledovaných mestách. Taktiež sa rozširuje fusáriové ochorenie sofony japonskej.

7 Zoznam použitej literatúry

- Barnett, H.L. – Hunter, B.B. 1960: Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess Publishing Company: ..., 1960. 242 s.
- Bánhegyi, J. – Tóth, S. – Ubrizsy, G. – Vörös, J. 1987: Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve I., II. Akadémiai Kiadó: Budapest, 1985. 1152s. ISBN 963-05-3698-6
- Benčať, F. a kol. 1982: Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizácia ich pestovania. Veda: Bratislava, 1982. 368 s.
- Blackman, R. L. & Eastop, V. F., 1994: Aphids on the world's tree as An Identificational and Informational Guide, CAB International: VIII + 1024 str.
- Brandenburger, W. 1985: Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, 1985. 1248 s. ISBN 3-437-30433-X
- Csóka, G. 1997: Gubacsok. Agroinform kiadó: Budapest, 1997. 160 s. ISBN 963-502-638-2
- Csóka, G. 2003: Levélaknák és levélaknázók. Agroinform kiadó: Budapest, 2003. 192 s. ISBN 963-502-785-0
- Červenka, M., Peciar, V. 1984: Huby. In: Z našej prírody – rastliny – horniny – minerály – skameneliny. Príroda: Bratislava, 1984. 404 s.
- Červenka, M. a kol. 1986: Slovenské botanické názvoslovie. Príroda: Bratislava, 1986. 520 s.
- Gregorová, B. a kol. 2006: Poškození dřevin a jeho příčiny. ZO ČSOP: Praha, 504 s. ISBN 80-86064-97-2
- Gregorová, B. – Holub, V. – Černý, K. 2007: Vliv klimatických faktorů a imisí na vývoj poškození dřevin rostoucích mimo les. In: Zpravodaj ochrany lesa – Aktuální problémy ochrany lesa. Zväzok 14. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: Jilovište, 2007. s. 33 - 36. ISBN 978-80-86461-81-6; ISBN 978-80-02-01941-1
- Hrubík, P. 1975: Výskum hmyzných škodcov semien introdukovaných drevín na Slovensku. Závěrečná správa. AM-ÚD SAV, 94.
- Hrubík, P. 1988: Živočíšni škodcovia mestskej zelene. Veda: Bratislava, 1988. 196 s.
- Hrubík, P. a kol. 2002: Pestovanie a ochrana cudzokrajných drevín na Slovensku. Ústav ekológie lesa SAV: Zvolen, 2002. 200s. ISBN 80-967238-5-5
- Hrubík, P. – Juhássová, G. a kol. 2005: Ochrana okrasných rastlín. SPU: Nitra, 2005. 122 s. ISBN 80-8069-545-8
- Kenis, M. – Péré, Ch. 2007: Ecological impact of invasive insects in forest ecosystems. In: Alien invasive species and international trade. Warsaw: Forest Research Institute, 2007, pp. 118 - 122 ISBN 978-83-87647-64-3

- Kodrík, M. 2007: Zmeny štruktúry podkôrneho hmyzu v prírodných vrcholových horských smrečinách poľany v dôsledku meniacich sa ekologických podmienok. In: Ochrana lesa 2007. TU:Zvolen, 2007. s. 19 – 26 ISBN 978-80-228-1788-2
- Křístek, J. 1968: Rozšíření krásenky *Megastigmus spermatrophus* Wachtl. v porostech douglasky tisolisté. *Lesnická práce*, 47, 1, 15 – 18.
- Křístek, J. – Urban, J. 2004: *Lesnická entomologie*. Academia: Praha, 2004. 446 s. ISBN 80-200-1052-1
- Laštůvka, A. – Laštůvka, Z. 1997: *Nepticulidae Mitteleuropas. Ein illustrierter Begleiter (Lepidoptera)*. Konvoj: Brno, 1997, 230 s. ISBN 80-85615-61-4
- Leontovyč, R. – Kunca, A. 2007: Výskyt najvýznamnejších hubových ochorení v lesoch Slovenska za obdobie posledných dvoch decénií. In: Zpravodaj ochrany lesa – Aktuální problémy ochrany lesa. Zväzok 14. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: Jílovište, 2007. s. 4 – 7. ISBN 978-80-86461-81-6; ISBN 978-80-02-01941-1
- Levine, J. M. – D'Antonio, C. M. 2003: Forecasting biological invasions with increasing international trade. *Conservation Biology*, 17: 322–326.
- Liebholt, A. M. – MacDonald, W. L. – Bergdahl, D. – Mastro, V. C. 1995. Invasion by exotic forest pests: A threat to forest ecosystems. *Forest Sciences Monographs*, 30:1-49.
- Mack, R. N. – Simberloff, D. – Lonsdale, W. M. – Evans, H. – Clout, M. – Bazzaz, F. A. 2000: Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications*, 10: 689-710.
- Malina, R. – Praslička, J. 2008: Effect of Temperature on the Developmental Rate, Longevity and Parasitism of *Aphidius ervi* Haliday (Hymenoptera: Aphidiidae). In: *Plant Protection Science*. Roč. 44, 2008, č. 1, s. 19 – 24 ISSN 1212-2580
- Marhold, K. – Hindák, F. 1998: *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. VEDA: Bratislava, 688 s. ISBN 80-224-0526-4
- Perings, C. – Williamson, M. – Dalmozzone, S. 2000: *The economics of biological invasions*. Edward Elgar, Cheltenham, United Kingdom.
- Péricart, J., 1998, *Hémiptères Lygaeidae Euro-Méditerranéens*. 1. Faune de France, 84A, Paris
- Pimentel, D. – Lach, L. – Zuniga, R. – Morrison, D. 2000: Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience*, 50: 53–65.
- Roques, A. 2007: Old and new pathways for invasion of exotic forest insects in Europe. In: *Alien invasive species and international trade*. Warsaw: Forest Research Institute, 2007, pp. 80 – 88 ISBN 978-83-87647-64-3
- Roques, A. et al. 2009: *Alien Terrestrial Invertebrates of Europe*. In: *Handbook of Alien Species in Europe*. Netherlands: Springer, 2009, pp. 63 - 79 ISBN 978-1-4020-8280-1
- Schnaider, Z. 1976: *Atlas uszkodzeń drzew i krzewów powodowanych przez owady i pajęczaki*. Państwowe wydawnictwo naukowe: Warszawa, 1976, 320 s.
- Skuhrový, V. – Skuhrová, M. 1998: *Bejlomorky lesních stromů a keřů*. Matice lesnická: Písek, 1998, 174 s.
- Supuka, J. a kol. 1991: *Ekologické princípy tvorby a ochrany zelene*. Veda: Bratislava, 1991. 306 s. ISBN 80-2240-128-5
- Števlíková, T. a kol. 2002: *Mikrobiológia 2. časť*. SPU: Nitra, 2002. 156 s.
- Tábor, I. – Tomaško, I. 1992: *Genofond a dendroexpozície Arboreta Mlyňany*. Ústav dendrológie: Arboretum Mlyňany, 1992. 118 s.
- Veser, J. 2001: *Ochrana rastlín v záhradke*. Nezávislosť: Bratislava, 2001. 201 s. ISBN 80-85217-67-8
- Vitousek, P. M. – D'Antonio, C. M. – Loope, L. L. – Westbrooks, R. 1996: Biological invasions as global environment change. *American Scientist*, 84: 468-478.

- Vitousek, P. M. – D'Antonio, C. M. – Loope, L. L. – Rejmanek, M. – Westbrooks, R. 1997: Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21, 1- 16.
- Zúbrik, M. – Kunca, A. – Vakula, J. 2007: Invázne a nepôvodné druhy hmyzu a húb na Slovensku a ochrana európskeho priestoru zabezpečovaná „EPPO“. In: *Aktuálne problémy v ochrane lesa*. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2007, pp. 83 - 88 ISBN 978-80-8093-0141
- Zúbrik, M. – Kunca, A. – Novotný, J. 2008: *Hmyz a huby – atlas poškodení lesných drevín*. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2008, 178 s. ISBN 978-80-8093-044-8
- Wilcove, D. S. – Rothstein, D. – Dubow, J. – Phillips, A. – Loso, E. 1998: Quantifying threats to imperiled species in the United States. *Bioscience*, 48: 607–615.

8 Zoznam publikovaných prác doktoranda, ktoré súvisia s témou dizertačnej práce

- Bakay, L. – Kollár, J. 2008: Hmyzí škodcovia na agáte bielom (*Robinia pseudoacacia* L.) v lokalite Čebovce. In: *Invázie a invázne organizmy: 6. vedecká konferencia, Nitra, 26. - 28. november 2008 : abstrakty a program*. Nitra : SEKOS, 2008. s. 5-6
- Hrubík, P. – Kollár, J. 2007: The non-indigenous insect pests of woody plants in city environment conditions in Slovakia. In: *Alien arthropods in South East Europe - crossroad of three continents : proceedings of the international conference, 19-21 September 2007. Bulgaria. - Sofia : Ministry of Agriculture and Forestry, 2007, s. 88-94*
- Hrubík, P. – Kollár, J. 2007: Výskyt bylomora agátového *Obolodiplosis robiniae* (Haldemann) na Slovensku. In: *Ochrana lesa 2007: zborník vedeckých a odborných prác z medzinárodnej konferencie, Zvolen, 6.9.2007*. Zvolen : Technická univerzita, 2007, s. 167-170 ISBN 987-80-228-1788-2
- Hrubík, P. – Kollár, J. 2007: Najvýznamnejšie druhy radu Lepidoptera poškodzujúce dreviny v mestskom prostredí. In: *II. Lepidopterologické kolokvium: program a zborník abstraktů, MZLU v Brně, 25. ledna 2007*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007, s. 10 ISBN 978-80-7375-021-3
- Hrubík, P. – Kollár, J. 2007: Význam hodnotenia zdravotného stavu a poškodenia drevín v urbanizovanom prostredí. In: *Veda - vzdelávanie -prax : zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, 14.-15. november 2007*. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, Pedagogická fakulta, 2007, s. 317-322 ISBN 978-80-8094-205-2
- Hrubík, P. – Kollár, J. – Mňahončáková, E. 2007: Vrednaja entomofauna introducirovannych drevesnyh rastenij Slovakii. In: *Biologičeskoe raznoobrazie. Introdukcija rastenij: materialy četvjortoj meždunarodnoj naučnoj konferencii (5-8 ijunja 2007 g. Sankt - Peterburg)*. Sankt Peterburg: Botaničeskij sad Botaničeskogo instituta im. V.L. Komarova RAN, 2007, s. 235-238
- Hrubík, P. – Kollár, J. 2008: Klimatické zmeny a ich vplyv na dreviny v urbanizovanom prostredí. In: *Dendrologické dni v Arboréte Mlyňany SAV 2008 [CD-ROM]*. Slepčany: Arborétum Mlyňany SAV, 2008, s. 175-182 ISBN 978-80-970028-9-3
- Hrubík, P. – Hořka, P. – Mňahončáková, E. – Kollár, J. 2008: Možnosti pestovania sempervirentov v meniacich sa klimatických podmienkach Slovenska. In: *Dendrologické dni v Arboréte Mlyňany SAV 2008 [CD-ROM]*. Slepčany : Arborétum Mlyňany SAV, 2008, s. 149-160 ISBN 978-80-970028-9-3
- Kollár, J. – Hrubík, P. 2006: Najvýznamnejší živočíšni škodcovia na drevinách v urbanizovanom prostredí. In: *Krajinárstvo - ochrana prírody a lesa - ochrana a tvorba krajiny : zborník z vedeckej konferencie, Zvolen 7. september 2006*. Zvolen : Technická univerzita Zvolen, 2006, s. 135-143 ISBN 80-228-1655-8

- Kollár, J. – Hrubík, P. 2006: Hmyzí škodcovia na drevinách v urbanizovanom prostredí. In: Sídlo - park - krajina IV [CD-ROM], Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2006, s. 182-192 ISBN 80-8069-810-4
- Kollár, J. 2007: The harmful entomofauna of woody plants in Slovakia. In: Acta entomologica Serbica, roč. 12, 2007, č. 1, s. 67-79 ISSN 0354-9410
- Kollár, J. 2007: Noví nepôvodní živočíšni škodcovia na domácich a introdukovaných drevinách na Slovensku. In: Dreviny v mestskom prostredí a v krajine [CD-ROM], Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007, s. 143-149 ISBN 978-80-8069-964-2
- Kollár, J. – Hrubík, P. 2007: Nepôvodné druhy hmyzích škodcov na drevinách v podmienkach urbanizovaného prostredia. In: Druhé rastlinolekárske dni Slovenskej rastlinolekárskej spoločnosti : zborník referátov, 21.-22. november 2007, Nitra, Slovenská republika. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007, s. 72-76 ISBN 978-80-969817-3-1
- Kollár, J. – Hrubík, P. – Tkáčová, S. 2007: Najvýznamnejší škodcovia a choroby na introdukovaných drevinách. In: Aklimatizácia a introdukcia drevín v podmienkach globálneho otepľovania [CD-ROM]: B.m.v. : Arborétum Mlyňany SAV, 2007, s. 133-139 ISBN 978-80-969760-1-0
- Kollár, J. – Hrubík, P. 2007: Prvý výskyt štítničky *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) na rode katalpa v podmienkach Slovenskej republiky. In: Aklimatizácia a introdukcia drevín v podmienkach globálneho otepľovania [CD-ROM]: B.m.v.: Arborétum Mlyňany SAV, 2007, s. 170-176 ISBN 978-80-969760-1-0
- Kollár, J. – Hrubík, P. 2008: Výskyt a škodlivá činnosť fytofágnych lesných škodcov na drevinách v urbanizovanom prostredí. In: Lesy a lesníctvo - riziká, výzvy, riešenia [CD-ROM]: Zvolen : Národné lesnícke centrum, 2008. - ISBN 978-80-8093-056-1
- Kollár, J. – Hrubík, P. 2008: Výskyt škodlivej entomofauny na drevinách v mestskom prostredí. In: Študentská vedecká konferencia FZKI 2008 [CD-ROM]: Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2008, s. 167-173 ISBN 978-80-552-0065-1
- Tkáčová, S. – Kollár, J. 2006: Mikromycéty na drevinách v urbanizovanom prostredí. In: Sídlo - park - krajina IV [CD-ROM], Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2006, s. 350-361 ISBN 80-8069-810-4