

DIVERZITA A HOSTITEĽSKÁ PREFERENCIA DREVOKAZNÝCH TRÚDNIKOV V MESTSKÝCH PARKOCH ZVOLENA

IVETA SLIACKA

Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24; 960 53 Zvolen, IvetaSliacka@azet.sk

ABSTRACT

Sliacka I.: Diversity and host preference of wood decaying fungi in the town parks of Zvolen

Many authors have addressed the issue of wood decaying fungi especially in terms phytopathological, how the infection of host plants and wood damage they cause. Wood decaying fungi and their impact on the ecosystem were study mostly in forest ecosystems. In our study we were focused on diversity and host preference of wood decaying fungi in urban areas. The research was carried out within the boundaries of the town of Zvolen in four parks: park at the housing Zlatý Potok, park at the housing Sekier, Ing. Višňovský Park and park on SNP Square. Diversity and host preference, we determined the total for all the parks, and then we compared these parks in terms of frequency and diversity. We obtained 14 notes on the occurrence of wood decaying fungi among which we identified the 7 taxa. The most frequently occurring species was *Phellinus pomaceus*. As a host plant was the most preferred species *Cerasus serrulata*. The highest diversity and the highest incidence of wood decaying fungi were detected in Ing. Višňovský Park.

Key words: wood decaying fungi, diversity, host preference, parks, urban vegetation

ÚVOD A PROBLEMATIKA PRÁCE

Drevokazné trúdniky sú heterogénnou skupinou organizmov, ktorú zaradíme do ríše *Fungi*. Tvoria neodmysliteľnú súčasť ekosystémov, hlavne lesných, kde sa zúčastňujú na rozkladných procesoch a zabezpečujú kolobeh látok v ekosystéme (ČERNÝ, 1989). Nevyskytujú sa iba v lesoch, ale všade kde sú prítomné hostiteľské dreviny, ktoré sú zdrojom ich výživy (JANKOVSKÝ, 2000).

Diverzita trúdnikov a ich vplyv na ekosystém je skúmaný prevažne v lesných ekosystémoch. V riešení problematiky drevokazných trúdnikov v spojení s urbánou vegetáciou sa kladie dôraz hlavne na vitalitu drevín a na prevádzkovú bezpečnosť stromov (NILSSON, 2011). Práce sa zameriavajú na rozsah poškodenia a asanačné zásahy na drevinách tak, aby neohrozovali zdravie, životy ľudí a ich majetok (KONIJNENDIJK a kol., 2005).

Trúdniky a iné drevokazné huby rastú kozmopolitne, všade, kde majú vhodné stanovištné

podmienky. Celkovo ich bolo popísaných 1 500 druhov (PEGG a AYRES, 1990). Najviac výskumov bolo uskutočnených v Európe. V súčasnosti sa výskumy zameriavajú hlavne na objavovanie nových druhov a dopĺňajú sa údaje o mykogeografii trúdnikov. V Európe pôsobilo a pôsobí mnoho mykológov, ktorí sa zameriavajú na trúdniky. Aj bývalé Československo poskytlo svetu mnoho poznatkov už od 30-tych rokov minulého storočia (PILÁT, 1962; POUZAR, 1980, 1981; KOTLABA, 1984 a i.).

KOTLABA (1984) vo svojej práci uvádza, že z územia bývalého Československa je dobre známych viac ako 200 druhov trúdnikov. V Českej republike sa v mnohých prácach venuje trúdnikom napr. KOUT (2009), na Slovensku sa tejto problematike venujú GÁPER (1997; 2005), VANÍK a kol. (2001) a i.

Drevokazné huby majú 4 základné podmienky pre svoj rast: vzduch, vodu, priaznivé teploty a zdroj výživy, a vhodný substrát. Zdrojom výživy je samozrejme drevo. Trúdniky majú širšiu

teplotnú amplitúdu ako iné organizmy obývajúce drevo. Mrazy inhibujú proces rozkladu dreva, ale nepoškodzujú samotné huby. Teploty prekračujúce 60 °C spôsobujú odumieranie mycélia. Tieto organizmy nevyžadujú vysoký obsah kyslíka a vysokú vlhkosť, v takýchto podmienkach sú často vytláčané plesňami (MORTENSEN, 2007).

V mestskom prostredí látky, ktoré znečisťujú prostredie môžu napomáhať procesu infikovania rastliny drevokaznou hubou tým, že menia povrch hostiteľskej dreviny z hľadiska povrchových chemických vlastností, priepustnosti, alebo menia charakter listových výlučkov. Miera znečistenie ovzdušia má často vplyv na druhové zloženie spoločenstiev húb. Ani v súčasnosti však nedisponujeme dostatočným popisom vzájomných interakcií (BELL a TRESHOW, 2003).

MATERIÁL A METÓDY

Terénny výskum bol realizovaný v 4 parkoch v intraviláne mesta Zvolen: park na sídlisku Zlatý Potok (Park Jozefa Dekréta Matejovie), park na Námestí SNP (Park L. Štúra), park na sídlisku Sekier a Park Ing. Višňovského pri železničnej stanici.

Charakteristika sledovaného územia

Mesto Zvolen leží v juhozápadnej časti Zvolenskej kotliny, ktorá vyplňa priestor stredného Pohronia medzi dvoma mestskými štruktúrami Banskou Bystricou a Zvolenom. Najnižšie položené miesto v zastavanom území mesta Zvolen je na juhozápadnom okraji mesta pod Pustým hradom s nadmorskou výškou 278,4 m n. m. Najvyššie položená časť v zastavanom území mesta je v lokalite Bakova jama, 421 m n. m. Celková rozloha katastra mesta je 9 869 ha, z toho je 1 294 ha intravilán mesta a 8 580 ha extravilán (CHOCHOLOVÁ a kol., 2004).

Územie patrí do teplej až mierne teplej klimatickej oblasti. Hlavným klimatickým znakom je malá veternosť s prevládajúcimi severnými, v dolnej časti kotliny východnými až západnými smermi vetra. V meste Zvolen sú najväčšími zdrojmi znečistenia ovzdušia tepláreň, drevársky podnik Kronospan Zvolen s.r.o. a doprava. Ovzdušie je znečisťované hlavne tuhými znečisťujúcimi látkami, SO_x, NO_x, CO a organickými látkami v plynnej fáze. V roku 2001 emisná situácia v meste bola Zvolen nasledovná: tuhé znečisťujúce látky 681 t/rok, oxidy sýry 3 598 t/rok, oxidy dusíka 890 t/rok a oxidu uhľoňatého 1608

t/rok. Najvýznamnejším zdrojom CO v oblasti je cestná doprava. Presné GPS súradnice mesta sú N 48°34'36'' E 19°7'31'' (CHOCHOLOVÁ a kol., 2004).

Základná charakteristika parkov

Park na sídlisku Zlatý potok (Park Jozefa Dekréta Matejovie) – N 48°34'43'' E 19°8'52'', leží 2 km SV od centra mesta, založený v roku 1971, súčasť zelene sídliska, výmera parku je 2,19 ha, leží v bezprostrednej blízkosti hlavnej cesty. V parku sú vysadené prevažne ihličnany, najmä *Picea abies* (L.) Karsten, *Picea pungens* Engelm., *Pinus strobus* L.. Z listnáčov sa v parku nachádzajú *Salix fragilis* L., *Cerasus serrulata* (Lindl.) London, *Betula pendula* Roth., *Acer platanoides* L., *Corylus avellana* L., *Sorbus aucuparia* L. a i. Vnútro parku je tvorené sieťou chodníkov a lavičiek. Park je pomerne zanedbaný, slúži ako venčoviško.

Park L. Štúra na Námestí SNP – N 48°34'41'' E 19°7'30'', leží v centre mesta, pôvodne nazvaný Masarykov sad, prvá výsadba v roku 1926, výmera parku cca 0,72 ha. Pôvodná dispozícia parku a časť vegetácie sa zachovali až dodnes. Výsadba tvorená listnatými drevinami, najmä *Platanus hispanica* Münchh., *Catalpa bignonioides* Walt., *Fraxinus excelsior* L., *Acer* sp. a *Ulmus* sp.. Park je pravidelne udržiavaný, slúži ako oddychová zóna, vybavený lavičkami.

Park Ing. Višňovského – N 48°34'20'' E 19°7'21'', leží medzi hlavnou budovou železničnej stanice a Zvolenským zámkom, v bezprostrednej blízkosti 4 prúdovej hlavnej cesty. Výmera parku je 4,67 ha, založený v roku 1970. Drevinová vegetácia je tvorená listnatými a ihličnatými drevinami najmä taxónmi *Picea abies* (L.) Karsten, *Picea pungens* Engelm., *Betula pendula* Roth., *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla*, *Aesculus hippocastanum* L., *Quercus rubra* L., *Acer platanoides* L.

a i. Park je po rekonštrukcii, udržiavaný, vybavený lavičkami, vybudovaná fontána. Má izolačnú funkciu, tlmí efekty železničnej dopravy.

Park na sídlisku Sekier – N 48°33'49'' E 19°9'19'', menšia parkovo upravovaná trávnatá plocha ohraničená hlavnými cestami, súčasť „námestia“ sídliska Sekier-Lipovec, výmera je 0,27 ha. Drevinová vegetácia tvorená listnatými drevinami – *Syringa vulgaris* L., *Juglans regia* L. a *Salix fragilis* L.

Terénny výskum prebiehal počas 2 rokov. Opakovane boli uskutočnené tri odbery v každom z predmetných parkov. Harmonogram odberu vzoriek bol nasledovný:

1. odber: október – november 2010,
2. odber: máj – jún 2011,
3. odber: november 2011.

Harmonogram bol prispôsobený fruktifikácii trúdnikov. Na jar a na jeseň bol predpokladaný väčší výskyt plodníc a vyššia diverzita vyskytujúcich sa trúdnikov. Odbery boli vykonávané opakovane na tých istých lokalitách. Zaznamenávaný bol aj výskyt nových nálezov na hostiteľských drevinách.

Plodnice boli v teréne odoberané aj so substrátom a ukladané do papierových vreciek. Odoberaných bolo vždy viac kusov plodníc. V prípade neprístupnosti vzorky bola vytvorená fotodokumentácia nálezu. Následne boli vzorky v laboratórnych podmienkach očistené, determinované a následne sušené pri izbovej teplote po dobu 2 týždňov. Po usušení boli nálezy uložené do mykologických obálok opatrených shedami. Nálezy sú dostupné na Katedre všeobecnej biológie a ekológie Technickej univerzity vo Zvolene.

Nálezy drevokazných trúdnikov boli určované na základe makroskopických znakov za pomoci určovacích kľúčov (HAGARA a kol., 2005; HANSEN a KNUDSEN, 1992; BREITENBACH a KRÄNZLIN, 1986; JÜLICH, 1984). V prípade starých a poškodených plodníc boli nálezy determinované mikroskopickou analýzou spór (veľkosť, farba a tvar spór).

Pri odberoch v teréne boli zaznamenávané základné charakteristiky vyskytujúcich sa trúdnikov, hostiteľskej drevice a stanovišťa, v ktorom hostiteľská drevena rástla. Zápisy z terénu boli realizované podľa vzoru Gápera (GÁPER – osobná komunikácia, 2010).

Vzor terénneho zápisu:

Poradové číslo vzorky, druh huby, mesto, ulica, kto odoberal, kto determinoval, dátum odberu, GPS

súradnice nálezu, nadmorská výška, druh hostiteľskej drevice, typ plodníc, počet plodníc, miesto výskytu plodníc na drevine, popis poškodenia drevice (prítomnosť dutín, preschnutie koruny, a iné viditeľné poškodenia), v prípade výskytu dutiny – výška, hĺbka a šírka dutiny, priemer kmeňa vo výške 1,3 m; popis stanovištných podmienok.

U drevín, na ktorých nebol zaznamenaný výskyt drevoznehodnocujúcich húb, bol zaznamenávaný iba druh, prípadne kultivar drevice.

Na vyhodnotenie výsledkov bolo potrebné vypracovať súhrnnú databázu obsahujúcu všetky údaje získané v teréne, v ktorej boli zaznamenané jedince zoradené abecedne a na základe toho, či sa vyskytovali na stanovišti opakovane alebo jednorázovo.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Celkovo bolo v rámci skúmaných parkov zinventarizovaných 654 drevín, ktoré boli opakovane kontrolované v každom z troch uvedených odberov. Pri inventarizácii bol zaznamenávaný taxón drevice. V rámci hodnoteného súboru bolo identifikovaných 27 taxónov. V parku Ing. Višňovského bolo zkontrolovaných 469 drevín zaradených do 18 druhov a kultivarov, v parku na sídlisku Zlatý Potok 121 drevín zaradených do 10 druhov, v parku na Námestí SNP 47 drevín zaradených do 7 druhov a v parku na sídlisku Sekier 17 drevín patriacich do 3 druhov.

Z nálezov drevoznehodnocujúcich húb zaznamenaných terénnym výskumom boli excerpované nálezy trúdnikov. Zaznamenané taxóny trúdnikov a ich počty sú uvedené v tabuľke 1.

Tab. 1 Prehľad taxónov a početnosti drevokazných trúdnikov odobratých v mestských parkoch Zvolena
Tab. 1 Summary of taxa and abundance of wood decaying fungi taken in the town parks of Zvolen

Park	Taxón	Počet nálezov (ks)
Park Ing. Višňovského	<i>Bjerkandera adusta</i>	1
	<i>Oxyporus populinus</i>	1
	<i>Phellinus pomaceus</i>	6
	<i>Trametes versicolor</i>	1

Pokračovanie tab. 1

Park na sídlisku Zlatý Potok	<i>Phellinus igniarius</i> s.l.	1
	<i>Trametes hirsuta</i>	1
	<i>Trametes versicolor</i>	1
Park na Nám. SNP	<i>Laetiporus</i> sp.	1
Park na sídlisku Sekier	<i>Phellinus igniarius</i> s.l.	1
	Počet vzoriek	14
	Počet taxónov	7

Drevokazné trúdniky vyskytujúce sa v mestských parkoch boli zastúpené 14 nálezmi. V predmetných parkoch bol zaznamenaný výskyt 7 taxónov trúdnikov. Po excerpácii údajov bol vytvorený graf relatívnej frekvencie výskytu trúdnikov (obr. 1), ktorý znázorňuje percentuálne zastúpenie taxónov trúdnikov v spektre zaznamenaných nálezov.

Najčastejšie sa vyskytujúcim druhom drevokazných trúdnikov v mestských parkoch Zvolena bol *Phellinus pomaceus*, ktorý tvoril až 42,86 % zo zaznamenaného spektra nálezov. Výskyt tohto druhu bol zaznamenaný iba v Parku Ing. Višňovského (3 nálezy na *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla*, 2 nálezy na *Cerasus serrulata*, 1 nález na *Malus domestica*). U druhov *Trametes versicolor* a *Phellinus igniarius* bola zaznamenaná rovnaká frekvencia výskytu, predstavovali zhodne po 14,29 % nálezov. Druh *Trametes versicolor* bol zaznamenaný v Parku Ing. Višňovského (1 nález na *Cerasus serrulata*) a v parku na sídlisku Zlatý Potok (1 nález na *Cerasus serrulata*). Druh *Phellinus igniarius* bol zaznamenaný v parku na sídlisku Sekier (1 nález na *Syringa vulgaris*) a v parku na sídlisku Zlatý Potok (1 nález na *Salix fragilis*). U ďalších taxónov bola relatívna frekvencia výskytu už nižšia. Zaznamenané bolo po jednom výskyte taxónov, čo predstavovalo zhodne po 7,14 % zaznamenaných nálezov. V Parku Ing. Višňovského boli zaznamenané druhy *Bjerkandera adusta* (1 nález na *Cerasus serrulata*) a *Oxyporus populinus* (1 nález na *Acer platanoides*), v parku na sídlisku Zlatý Potok bol zaznamenaný druh *Trametes hirsuta* (1 nález na *Cerasus avium*) a v parku na Námestí SNP bol zaznamenaný rod *Laetiporus* sp. (1 nález na *Fraxinus excelsior*).

Hostiteľská preferencia drevokazných trúdnikov bola vyhodnotená na základe získaných údajov. Výskyt drevokazných trúdnikov bol zaznamenaný na 7 taxónoch hostiteľských drevín. Graf (obr. 2) vyjadruje relatívnu hostiteľskú preferenciu drevokazných trúdnikov. Najväčší výskyt drevokazných trúdnikov (42,68 %) bol zaznamenaný na druhu *Cerasus serrulata* (v Parku Ing. Višňovského výskyt trúdnikov na 4 jedincoch, v parku na sídlisku Zlatý Potok na 1 jedincovi tohto druhu). Pomerne dosť poškodzovaný bol aj taxón *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla*, na ktorom bolo pozorovaných až 21,43 % nálezov (v Parku Ing. Višňovského výskyt trúdnikov na 3 jedincoch tohto druhu). Zhodne po 7,14 % nálezov (1 nález) hostili druhy *Malus domestica* (v Parku Ing. Višňovského), *Syringa vulgaris* (v parku na sídlisku Sekier), *Salix fragilis* (v parku na sídlisku Zlatý Potok), *Acer platanoides*

(v Parku Ing. Višňovského) a *Fraxinus excelsior* (v parku na Nám. SNP).

Nálezy trúdnikov boli zaznamenávané na rôznych častiach hostiteľských drevín. Zo získaných údajov bola vyhodnotená preferencia drevokazných trúdnikov k častiam drevín (obr. 3). Len 1 nález trúdnika bol zaznamenaný v dutine (*Phellinus pomaceus* na *Cerasus serrulata* v Parku Ing. Višňovského). Na kostrových konároch boli zaznamenané 2 nálezy trúdnikov (*Phellinus pomaceus* na *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla* v Parku Ing. Višňovského a *Trametes hirsuta* na *Cerasus avium* v parku na sídlisku Zlatý Potok). Ostatných 11 nálezov trúdnikov bolo zaznamenaných na kmeni hostiteľských drevín.

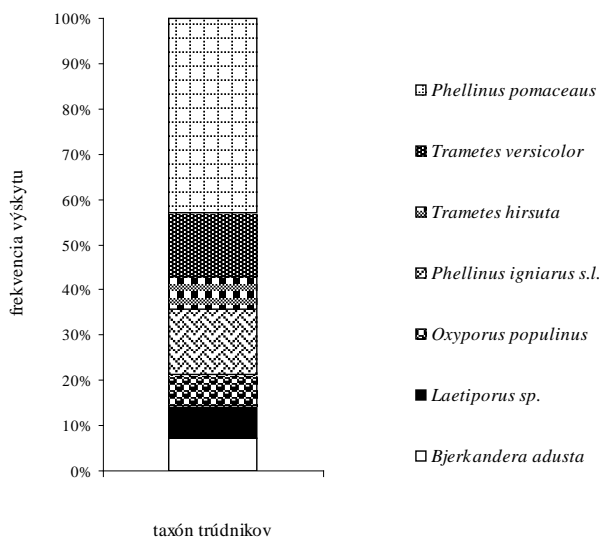
Ako je z grafu viditeľné (obr. 4) najvyšší počet vzoriek a najvyššia diverzita drevokazných trúdnikov boli zaznamenané v Parku Ing. Višňovského pri železničnej stanici. V tomto parku bol zinventarizovaný najvyšší počet drevín (469), v rámci ktorých bol určený aj najvyšší počet taxónov drevín (18). Nižšia diverzita a počet nálezov boli zaznamenané v parku na sídlisku Zlatý potok. Tu bol počet zinventarizovaných drevín (121) takmer o 3/4 nižší a počet taxónov drevín (10) o 1/2 nižší ako v Parku Ing. Višňovského. Najnižšia frekvencia výskytu a diverzita drevokazných trúdnikov boli zaznamenané v parku na Námestí SNP a v parku na sídlisku Sekier, kde bolo zaznamenané iba po jednom náleze. V týchto parkoch bol zaznamenaný aj najnižší počet zinventarizovaných drevín (Nám. SNP – 47, Sekier – 17) a taxónov drevín (Nám. SNP – 7, Sekier – 3).

Výskum bol zameraný na štúdium diverzity a hostiteľskej preferencie drevokazných trúdnikov v mestských parkoch Zvolena. GÁPER (1997) identifikoval 63 druhov trúdnikovitých húb v intravilánoch slovenských miest na 38 alochtónnych druhoch hostiteľských drevín. V predmetných parkoch Zvolena bol zaznamenaný výskyt 7 taxónov drevokazných trúdnikov. Výskyt a druhová rozmanitosť trúdnikov je ovplyvňovaná znečistením prostredia a charakterom stanovišť (SCHMIDT, 2006). Najvyššia diverzita a najvyšší výskyt trúdnikov bol zaznamenaný v Parku Ing. Višňovského. Tieto výsledky môžu byť ovplyvnené polohou parku, ktorý sa nachádza pri najvyťaženejšej cestnej komunikácii mesta Zvolena, a z opačnej strany je vedená železničná trať. Taktiež je to park s najvyšším počtom zinventarizovaných drevín a najvyšším počtom taxónov drevín.

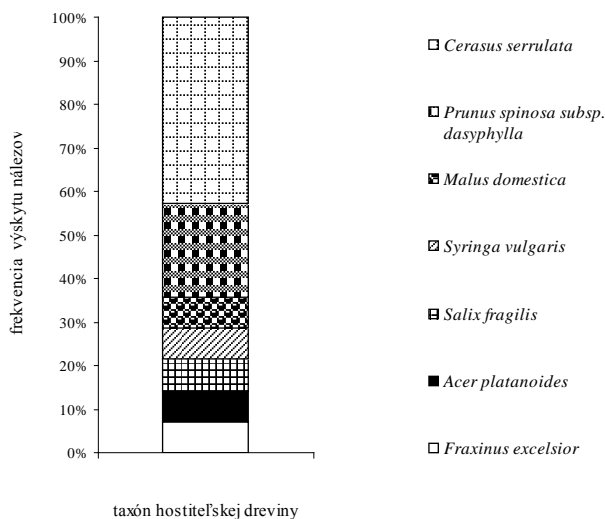
Trúdniky rástli na 7 druhoch hostiteľských drevín. SCHWARZE a kol. (2004) uvádzajú, že väčšina drevokazných húb spôsobujúcich bielu hnilobu sa vyskyt je na listnáčoch. Všetky zaznamenané nálezy v parkoch Zvolena boli zaznamenané na listnáčoch.

Najvyšší počet nálezov trúdnikov bolo zaznamenaných na kmeňoch hostiteľských drevín. KO-

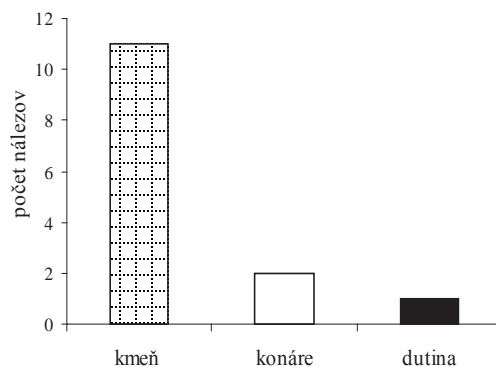
NIJENDIJK a kol. (2005) uvádzajú, že na dreveniny veľmi vplyvajú tzv. soľné sprchy, kedy okoloidúce automobily ostrekujú nadzemnú biomasu dreveniny rozpustenou emulziou snehu a soli, menia tak zmäčavosť povrchu dreveniny, hlavne v oblasti kmeňa. Tento jav najviac ovplyvňuje dreveniny v okrajových častiach parku v blízkosti cestných komunikácií. Ďalšími príčinami môže byť antropogénna



Obr. 1 Relatívna frekvencia výskytu trúdnikov v mestských parkoch Zvolena
Fig. 1 Relative frequency of wood decaying fungi in the town parks of Zvolena

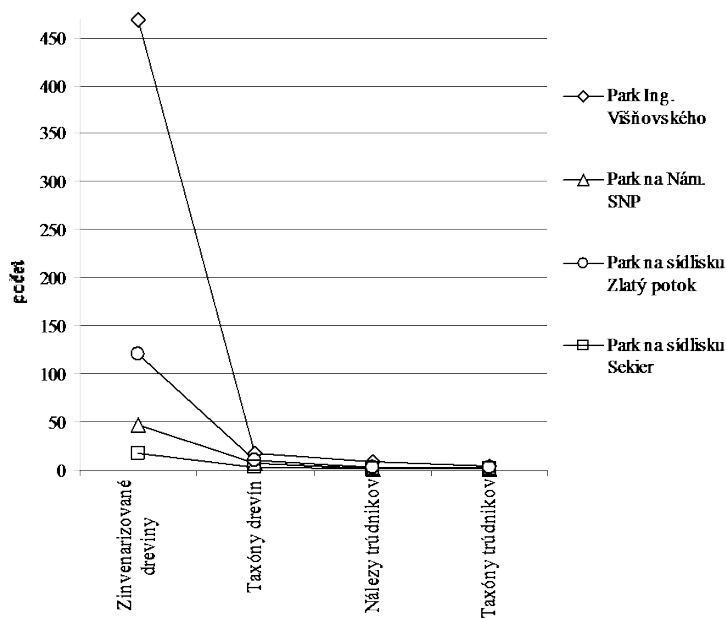


Obr. 2 Relatívna hostiteľská preferencia trúdnikov v mestských parkoch Zvolena
Fig. 2 Relative host preference of wood decaying fungi in the town parks of Zvolena



Obr. 3 Preferencia trúdnikov k časťam hositeľských drevín

Fig. 3 Preference of wood decaying fungi to the parts of host woody plants



Obr. 4 Porovnanie parkov z hľadiska drevinového zloženia a výskytu trúdnikov

Fig. 4 Comparison of parks in terms of wood species composition and wood decaying fungi occurrence

činnosť, napríklad poškodenie kmeňa pri kosení, alebo zámerné poškodzovanie návštevníkmi parku, ktoré otvárajú cesty pre infekciu trúdnikmi.

Pri porovnaní skúmaných lokalít možno uviesť, že vyšší výskyt drevokazných trúdnikov bol zaznamenaný v parkoch ležiacich pri pomerne vyťažených cestných komunikáciách, a to Park Ing. Višňovského, a taktiež park na sídlisku Zlatý potok, ktorý leží pri hlavnej ceste. Tieto parky

majú pomerne veľkú rozlohu a pestré drevinové zloženie, čo ovplyvňuje diverzitu a frekvenciu výskytu. Možno vysloviť predpoklad, že nízky výskyt drevokazných trúdnikov na sídlisku Sekier je ovplyvnené hlavne malou rozlohou parku, nakoľko park leží v silne znečistenom prostredí, ktoré napomáha otvárať cesty na infikovanie drevín drevokaznými trúdnikmi.

ZÁVER

V predmetných parkoch mesta Zvolen bolo v rokoch 2010–2011 zaznamenaných 7 taxónov drevokazných trúdnikov. Najčastejšie sa vyskytujú-cim druhom bol *Phellinus pomaceus*. Najčastejšou hosťiteľskou drevinou bola *Cerasus serrulata* so 6 nálezmi drevokazných trúdnikov, konkrétne s druhmi: *Bjerkandera adusta*, *Phellinus pomaceus*, *Trametes hirsuta* a *Trametes versicolor*. Najvyššia diverzita a frekvencia výskytu drevokazných trúdnikov boli zaznamenané v Parku Ing. Višňovského, čoho príčinou mohli byť viaceré faktory, ako environmentálne zaťaženie lokality, rozloha parku a druhové zloženie drevinovej vegetácie parku.

Podakovanie

Autori ďakujú agentúre VEGA za finančnú podporu pri riešení projektu č. 1/0581/11 Časovo-priestorové trendy šírenia hnilôb drevín v sídlach v ostatných troch desaťročiach, v rámci ktorého vznikol prezentovaný príspevok.

LITERATÚRA

- BELL, J. N. B., TRESHOW, M. 2003: *Air pollution and Plant Life*. 2. vydanie, Chichester: Vydavateľstvo Wiley, 468 s. ISBN 0-471-49091-1.
- BREITENBACH, J., KRÄNZLIN, F. 1986: *Fungi of Switzerland. Non gilled fungi*. Lucerne: Mykologia, 412 s.
- ČERNÝ, A. 1989: *Parazitické drevokazné houby*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 99 s., ISBN-10: 802090090X.
- GÁPER, J. 1997: *Polypores affecting of woody plants in urban areas of Slovakia*. Vedecké štúdie 9/96A. Zvolen: Vydavateľstvo Technickej univerzity, 75 s.
- GÁPER, J. 2005: *Fylogeneze a systém hub a houbových organismů*. Ostrava: PF Ostravská univerzita, 61 s.
- GREY, W. G. 1996: *The urban forest: comprehensive management*. 2. vydanie, New York: Vydavateľstvo Wiley, 165 s. ISBN 0-471-12275-0.
- HAGARA, L. a kol. 2005: *Velký atlas hub*. 2. vydanie, Praha: OTTOVO vydavateľstvo, 432 s. ISBN 978-80-7360333-5.
- HANSEN, L., KNUDSEN, H., (eds.), 1992: *Nordic Macromycetes. Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*. Copenhagen: Nordsvamp., 474 s. ISBN 8798396102.
- CHOCHOLOVÁ a kol. 2004: *Územný plán mesta Zvolen*. Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 213 s.
- JANKOVSKÝ, L. 2000: *Základy mykologie – učební texty pro předmět aplikovaná mykologie*. Brno: Mendelova univerzita, 106 s.
- JŮLICH, W. 1984: *Die Nichtblätterpilze, Gallerpilze und Bauchpilze. Aphylophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes*. In: H. GAMS (ed.), *Kleine Kryptogamenflora 2B(2)*, Stuttgart – New York: Gustav Fischer Verlag, 626 s.
- KONIJNENDIJK, C. C. a kol. 2005: *Urban Forests and Trees*. Berlin: Vydavateľstvo Springer, 520 s. ISBN 3-540-25126-X.
- KOTLABA, F. 1984: *Zeměpisné rozšíření chorošů (Polyporales s.l.) v Československu*. Praha: Academia, 194 s.
- KOUT, J. 2009: *Výzkum chorošů se zaměřením na populační strukturu vybraných druhů*. v České Budějovici: Jihočeská univerzita, str. 5–15.
- MORTENSEN, A. 2007: *Concise encyclopedia of composite material*, 2. vydanie, Amsterdam: Vydavateľstvo Elsevier, 957 s. ISBN-13: 978-0-08-045126-8.
- NILSSON, K. a kol. 2011: *Forests, Trees and Human Health*. Londýn: Vydavateľstvo Springer, 427 s. ISBN 978-90-481-9805-4.
- PEGG, C. F., AYRES, P.G. 1990: *Fungal infection of plants*, 2. vydanie, Cambridge: Britská mykologická spoločnosť, Vydavateľstvo univerzity Cambridge, 430 s. ISBN 978-0-521-32457-1.
- PILÁT, A. 1962: *Kapesní atlas hub*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 192 s., ISBN 14-65176.
- POUZAR, Z. 1980: *Význam typů v taxonomické práci*. In: Mykologické listy vol. 1/80, str. 4 – 7.
- POUZAR, Z. 1981: *Význam typů v taxonomické práci I*. In: Mykologické listy vol. 2/81, Česká vedecká spoločnosť pro mykologii, s. 6–8.
- SCHMIDT, O. 2006: *Wood and tree fungi. Biology, damage, Protection and Use*. Berlin: Springer, 335 s. ISBN 3-540-32138-1.
- SCHWARZE, F. W. M. R a kol. 2004: *Fungal strategies of wood decay in trees*. 2. vydanie, Berlin: Springer, 195 s. ISBN 3-540-67205-2.
- TAINTER, F. H., BAKER, F. A. 1996: *Principles of Forest Pathology*. Hoboken: Vydavateľstvo Wiley, 805 s. ISBN 0-471-12952-6.
- VANÍK, K. a kol. 2001: *Lesnícka fytopatológia*. Zvolen: Vydavateľstvo Technickej univerzity, 166 s. ISBN 80-228-0988-8.

