

# VÝVIN PRIEDUCHOV *AESCULUS HIPPOCASTANUM* V PRIEBEHU POŠKODENIA LISTOV PLOSKÁČIKOM PAGAŠTANOVÝM (*CAMERARIA OHRIDELLA*)

Svetlana GÁPEROVÁ<sup>1</sup> – Iveta SLIACKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Tajovského 40; 974 01 Banská Bystrica, Svetlana.Gaperova@umb.sk

<sup>2</sup> Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24; 960 53 Zvolen, IvetaSliacka@azet.sk

## ABSTRACT

**Gáperová, S., Sliacka I.: Stomatal development in *Aesculus hippocastanum* during leaf damage caused by the leaf miner *Cameraria ohridella***

Morphological stomatal traits have been subject of some authors, including their relationships with environmental factors. However, no effort have focused in the genus *Aesculus*. The leaf miner *Cameraria ohridella* causes early leaf fall of *Aesculus hippocastanum* trees. Our study represents an attempt to estimate the impact of *C. ohridella* on the stomatal development in the epidermis of leaves. Eight adult horse chestnut trees of different vitality were selected from three different non-forest sites in Central Slovakia. Both stomatal length and width, stomatal slot length as well as stomatal density for all trees decreased gradually from the healthy to the damaged parts of leaves.

**Key words:** horse chestnut leafminer, stomata, urban trees

## ÚVOD

Introdukovaná drevina pagaštan kónský *Aesculus hippocastanum* L. sa pôvodne vyskytovala na Balkánskom poloostrove. Do kultúry bola zavedená v roku 1576, keď bola dovezená do Viedne, odkiaľ sa rozšírila po celej Európe. Podľa ekologických nárokov je to polotieňomilná rastlina, ktorá uprednostňuje hlboké, na humus bohaté piesočné alebo hlinité pôdy. Je to otužilá drevina (odolá mrazom až do  $-30^{\circ}\text{C}$ ), ale je citlivá na exhaláty. Pre svoj pôsobivý vzhľad je s obľubou využívaná ako okrasný strom parkov, záhrad a alejí (BENČAĽ a BENČAĽ 1999). Podľa súčasných údajov je jednou z najzastúpenejších introdukovaných drevín v Európe (FAO 2007). V urbánnom prostredí však patrí aj k najviac poškodzovaným (GÁPEROVÁ 2009).

V tomto prostredí sú pagaštany kónské vystavované pôsobeniu mnohých škodlivých činiteľov,

ktoré výrazným spôsobom vplývajú na ich zdravotný stav. Vplyv biotických škodlivých činiteľov na rast a vývin pagaštanov na Slovensku dlhodobo študovali GÁPER (1997, 1998), SIVIČEK a kol. (1997) a HRUBÍK a kol. (2011). Jedným z najčastejších biotických škodcov listov pagaštana kónského v ostatných desaťročiach je ploskáčik pagaštanový (*Cameraria ohridella* Deschkla et Dimić). Prvýkrát bol zistený v r. 1984 v Macedónsku, kde bol v r. 1986 opísaný ako nový druh. V roku 1994 bol zistený aj na Slovensku, kde postupne napadol 97 % pagaštanov kónských. Klimatické podmienky v južných nížinných oblastiach a mierne kopce sú nielen vhodné pre výskyt tohto škodcu, ale predstavujú aj priaznivé podmienky na jeho šírenie (LIŠTIAKOVÁ 2005). Poškodenie listov sa začína prejavovať na konci mája. Najskôr sa tvoria malé, neskôr väčšie hrdzavé škvrny (tj. požerky – míny húseníc), ktoré sa v druhej polovici sezóny zlievajú do celoplošného poškodenia. Výsledkom žeru

húseníc sú hnedé koruny pagaštanov už koncom augusta (ZÚBRİK, KUNCA a NOVOTNÝ 2008).

Podľa Gabriela y Galána a spolupracovníkov (GABRIEL Y GALÁN a kol. 2011) biometrické parametre prieduchov sú častým predmetom štúdia rastlín v rôznych podmienkach prostredia. O pagaštane konskom však v tomto smere nemáme žiadne údaje.

Cieľom našej práce je zistiť zastúpenie prieduchov a ich vybrané morfometrické charakteristiky (dĺžka a šírka prieduchov, dĺžka a šírka prieduchovej štrbiny) v zdravých a poškodených častiach listov pagaštana konského napadnutých plskáčikom pagaštanovým v nelesnom prostredí stredného Slovenska.

## MATERIÁL A METÓDY

Terénny výskum sme realizovali v roku 2009 na ôsmich vybraných jedincoch *Aesculus hippocastanum* na troch lokalitách s rôznym stupňom environmentálneho zaťaženia vo Zvolene, Zvolenskej Slatine a v Očovej (Tab. 1).

Študované jedince sme zaradili do jednej z troch funkčných kategórií štruktúr zelene: 1A – zeleň verejných priestranstiev, námestí, ulíc a pod., 1B – verejné parky a parčíky, 2A – špecifické funkčné areály ako sú nemocnice, školy a školské

zariadenia, športové areály, rekreačné a kúpeľné areály, výrobné areály, golfové areály, parkúry, zeleň cintorínov a urnových hájov (SUPUKA a FERIANCOVÁ 2008; MODRANSKÝ 2012).

U všetkých skúmaných jedincov sme urobili základnú dendrometrickú charakteristiku (výšku výškomerom Suunto, priemer  $d_{1,3}$  priemerkou Mantax), popísali sme charakteristiky polohy a hodnotili vitalitu, kde sme zhodnotili prítomnosť biotických a abiotických škodlivých činiteľov, spôsoby poranenia, abnormálne javy a celkovú vitalitu stromu. Celkovú vitalitu udávame podľa Pejchala (PEJCHAL 2005). Stupeň 0 sme priradili jedincom s vitalitou optimálnou, stupeň 1 s vitalitou mierne zníženou, stupeň 2 so stredne zníženou, 3 so silne zníženou a 4 so žiadnou celkovou vitalitou. Prítomnosť plodníc drevokazných húb a dutín sme hodnotili podľa metodiky Gápera a Gáperovej (GÁPER a GÁPEROVÁ 2009). Dutiny sme zaradili do troch kategórií: malá dutina – hĺbka dutiny do 1/10 priemeru kmeňa  $d_{1,3}$ , stredná dutina – hĺbka dutiny do 1/5 priemeru kmeňa  $d_{1,3}$  a veľká dutina – hĺbka dutiny viac ako 1/5 priemeru kmeňa  $d_{1,3}$ .

Listy pre mikroskopickú analýzu sme odoberali v druhej polovici júna v roku 2009. Odobrané boli zo spodnej časti koruny skúmaných jedincov náhodným výberom z rôznych svetových strán. Z každého jedinca sme pri jednotlivých

Tab. 1 Skúmané jedince *Aesculus hippocastanum* a charakteristiky ich lokalít

Tab. 1 Specimen numbers and characteristics of localities of *Aesculus hippocastanum* trees studied

Jedinec	Lokalita
AH1	Zvolen, ul. Študentská, areál Študentského domova a jedálne Ľudovíta Štúra. Jedinec rastie v blízkosti autobusovej stanice Zvolen.
AH2	Zvolen, centrálna časť Parku Technickej univerzity vo Zvolene. Jedinec je zo všetkých svetových strán výrazne chránený porastom ostatných drevín v parku.
AH3	Zvolenská Slatina, Budovateľská ul. 19, areál materskej školy vo Zvolenskej Slatine, za budovou na detskom ihrisku. Areál je obklopený záhradami rodinných domov. Najbližšia cestná komunikácia je málo frekventovaná, je približne 250 m od pozorovaného jedinca.
AH4	Zvolenská Slatina, ul. SNP 7, areál Bryndziarne. Jedinec sa nachádza v blízkosti autobusovej zastávky pri hlavnej ceste v smere na Lučenec.
AH5	Zvolenská Slatina, námestie SNP, centrum obce, v blízkosti kinosály. Strom je z jednej strany chránený porastom parku, z druhej strany je v bezprostrednej blízkosti hlavnej cesty v smere na Lučenec.
AH6	Zvolenská Slatina, námestie SNP 94, areál Autobazáru. Strom je v bezprostrednej blízkosti hlavnej cesty v smere na Lučenec, oddeľuje ho iba chodník. V blízkosti tohto jedinca je odvodňovací kanál slúžiaci aj ako kanalizácia.
AH7	Očová, ul. SNP 112, centrum obce, v parku, v blízkosti reštaurácie a cestnej komunikácie. Z troch strán je jedinec chránený porastom vrb <i>Salix</i> spp.
AH8	Očová, ul. SNP 336, v blízkosti málo frekventovanej hlavnej cesty. V blízkosti tohto jedinca preteká odvodňovací kanál Očovka.

odberoch odobrali 10 listov, celkovo 80 listov, ktoré sme následne herbarizovali. Pri štúdiu pokožky sme používali mikroreliefovú odtlačkovú metódu. Pre mikroskopickú analýzu pokožky sme si zvolili vždy 2. lístok z pravej strany zloženého listu. Preparát sme urobili z adaxiálnej strany listu. Na každom pozorovanom lístku sme si zvolili tri zóny, ktoré sme si označili takto: A – zdravá časť lístku, B – časť v blízkosti poškodenia a C – časť narušená činnosťou ploskáčika pagaštanového. V každej zóne sme merali dĺžku a šírku prieduchov a dĺžku a šírku prieduchovej štrbiny. Z každého listu sme si pripravili 3 preparáty, v každom preparáte sme urobili po 30 meraní prieduchov. Takto sme získali 720 meraní, ktoré sme následne štatisticky vyhodnotili v programe Statistica 7. Pre zistenie početnosti prieduchov na 1 mm<sup>2</sup> sme preparáty pozorovali v Bürkerovej komôrke. Výsledky početnosti prieduchov v zónach A, B a C sme vzájomne porovnali.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnotenie biologicko-ekologických charakteristík študovaných jedincov *Aesculus hippocastanum*, zaradených do funkčnej kategórie sídla, uvádzame v tabuľke 2. V rámci dendrometrických meraní sme merali výšku dreviny, priemer  $d_{1,3}$ , určili sme priemerný vek dreviny prepočtom (prírastok priemernej šírky letokruhu pre pagaštan kónský je v priemerných aj v dobrých podmienkach 5 mm) podľa Kolaříka (KOLAŘÍK 2005). Určili sme stupeň celkovej vitality jedincov a zhodnotili sme prítomnosť dutín.

Jedince boli rôznoveké, ich vek sa pohyboval od 33 do 86 rokov. Dutiny, ak boli prítomné,

až na jednu výnimku, boli malé bez prítomnosti plodníc. Celková vitalita jedincov bola optimálna alebo mierne znížená, u jedného jedinca silne znížená. Tento jedinec mal 36 rokov a malú dutinu bez prítomnosti plodníc. Strom však rástol v bezprostrednej blízkosti hlavnej cesty v smere zo Zvolena na Lučenec a v jeho blízkosti je odvodňovací kanál slúžiaci aj ako kanalizácia.

Stomatárnou analýzou sme zistili, že:

**u zdravej pokožky (znak A) je**  
 priemerná dĺžka prieduchov  $22,87 \pm 4,12 \mu\text{m}$   
 priemerná šírka prieduchov  $12,12 \pm 2,76 \mu\text{m}$   
 priemerná dĺžka prieduchovej štrbiny  $15,87 \pm 3,64 \mu\text{m}$   
 priemerná šírka prieduchovej štrbiny  $3,99 \pm 1,47 \mu\text{m}$   
 priemerný počet prieduchov na 1 mm<sup>2</sup> je 73  
**v časti blízko poškodenia pokožky mínami ploskáčika pagaštanového (znak B) je**  
 priemerná dĺžka prieduchov  $18,48 \pm 3,35 \mu\text{m}$   
 priemerná šírka prieduchov  $10,54 \pm 2,53 \mu\text{m}$   
 priemerná dĺžka prieduchovej štrbiny  $13,28 \pm 3,23 \mu\text{m}$   
 priemerná šírka prieduchovej štrbiny  $3,77 \pm 1,34 \mu\text{m}$   
 priemerný počet prieduchov na 1 mm<sup>2</sup> je 55  
**v časti narušenej pokožky činnosťou ploskáčika pagaštanového (znak C) je**  
 priemerná dĺžka prieduchov  $15,39 \pm 3,45 \mu\text{m}$   
 priemerná šírka prieduchov  $9,81 \pm 2,78 \mu\text{m}$   
 priemerná dĺžka prieduchovej štrbiny  $10,85 \pm 3,39 \mu\text{m}$   
 priemerná šírka prieduchovej štrbiny  $3,68 \pm 1,29 \mu\text{m}$   
 priemerný počet prieduchov na 1 mm<sup>2</sup> je 38.

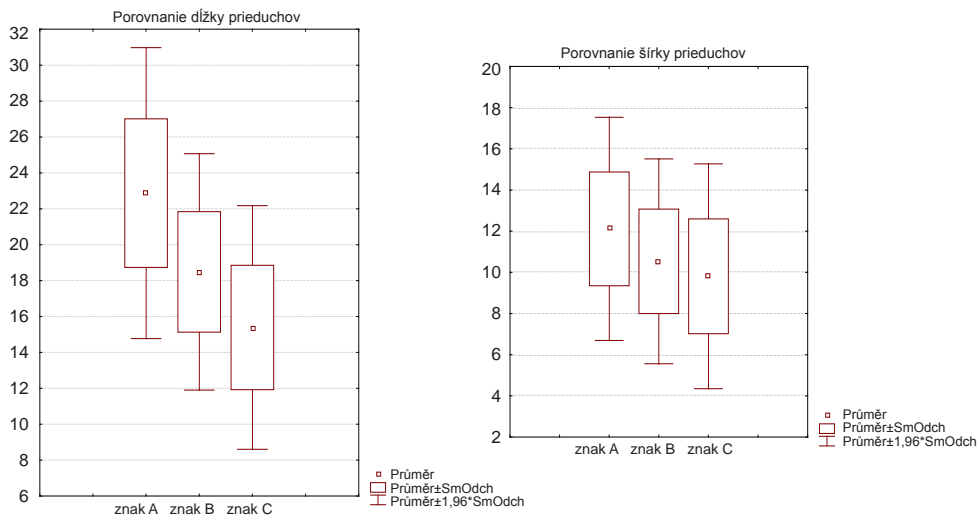
Tab. 2 Dendrometrické charakteristiky a vitalita študovaných jedincov *Aesculus hippocastanum*  
 Tab. 2 Dendrometric characteristics and tree vitality of *Aesculus hippocastanum* trees studied

Kód stromu	funkčná kategorizácia zelene	výška [m]	$d_{1,3}$ [cm]	približný vek [roky]	stupeň celkovej vitality	počet a veľkosť dutín
AH1	2A	16,3	79,28	79	1	1 malá
AH2	1B	16,8	61,14	61	1	1 veľká, 1 malá
AH3	2A	10,0	32,80	33	0	žiadna
AH4	1A	13,6	85,67	86	0	žiadna
AH5	1B	17,8	56,68	57	0	žiadna
AH6	1A	10,7	35,66	36	3	1 malá
AH7	1B	8,6	33,44	33	1	1 malá
AH8	1A	10,5	42,35	42	1	3 malé

Priemerná dĺžka a šírka prieduchov bola najväčšia v zdravej časti pokožky. V oblasti blízko poškodenia sa dĺžka a šírka zmenšovala a v oblasti narušenej pokožky bola najmenšia. Čo sa týka dĺžky prieduchovej štrbiny, jej dĺžka sa zmenšovala v pozorovaných troch zónach tak, ako dĺžka a šírka prieduchov, ale zmeny v šírke prieduchovej štrbiny boli malé. Predpokladáme, že odtrhnutie listu bolo pre prieduchy silným stresujúcim faktorom v dôsledku čoho sa uzatvorili. Početnosť prieduchov

na 1 mm<sup>2</sup> sa zmenšovala so stupňom poškodenia pokožky ploskáčikom pagašťanovým.

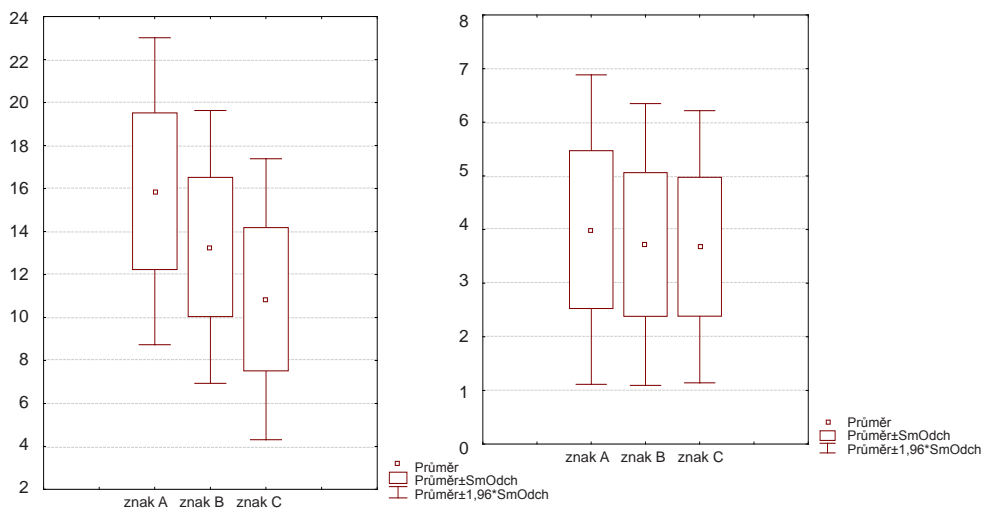
Graficky znázornené výsledky meraní priemernej dĺžky a šírky prieduchov a priemernej dĺžky a šírky prieduchovej štrbiny vo zvolených troch zónach (znak A – zdravá časť lístku pagaštana konského, znak B – časť v blízkosti poškodenia a znak C – časť narušená činnosťou ploskáčika pagašťanového) sú na obrázkoch 1 a 2. Výsledky zisťovania početnosti prieduchov na 1 mm<sup>2</sup> uvádzame v tabuľke 3.



Obr. 1 Variabilita dĺžky a šírky prieduchov (µm) u študovaných jedincov *Aesculus hippocastanum*

Fig. 1 Stomatal length and width (µm) of *Aesculus hippocastanum* trees studied

Vysvetlivky ako v Tab. 3.



Obr. 2 Variabilita dĺžky a šírky prieduchovej štrbiny (µm) u študovaných jedincov *Aesculus hippocastanum*

Fig. 2 Length and width of stomatal slot of *Aesculus hippocastanum* trees studied

Vysvetlivky ako v Tab. 3.

Tab. 3 Početnosť prieduchov študovaných jedincov *Aesculus hippocastanum*  
 Tab. 3 Stomatal density of *Aesculus hippocastanum* trees studied

Jedinec	Priemerný počet prieduchov na 1 mm <sup>2</sup>		
	znak A	znak B	znak C
AH1	83	64	47
AH2	76	49	32
AH3	79	57	38
AH4	72	58	34
AH5	65	54	47
AH6	71	56	42
AH7	73	54	38
AH8	67	48	32
x	<b>73,25</b>	<b>55,00</b>	<b>38,75</b>
s <sub>x</sub>	<b>5,58</b>	<b>4,77</b>	<b>5,71</b>

Vysvetlivky: znak A – zdravá časť listku pagaštana konského, znak B – časť v blízkosti poškodenia a znak C – časť narušená činnosťou ploskáčika pagaštanového

## ZÁVER

Mikroskopickou analýzou pokožky listov pagaštana konského *Aesculus hippocastanum* sme zistili, že poškodenie listov mínami *Cameraria ohridella* spôsobuje aj zmeny v anatomických štruktúrach listov, konkrétne pokožky. Dĺžka a šírka prieduchov, dĺžka prieduchovej štrbiny a početnosť prieduchov sa so zvyšujúcim sa stupňom poškodenia pokožky zmenšujú.

## PodĎakovanie

Autori ďakujú agentúre VEGA 1/0581/11 za finančnú podporu pri riešení projektu, v rámci ktorého vznikol prezentovaný príspevok.

## LITERATÚRA

- BENČAĽ, F., BENČAĽ, T., 1999: Pagaštan konský (*Aesculus hippocastanum* L.) v prirodzenom a kultúrnom areáli a nutnosť zabezpečenia jeho genofondu aj na Slovensku. In *Pestovanie a ochrana rastlín v mestskom prostredí, ošetrovanie chránených a pamätných stromov*. Zvolen: Ústav ekológie lesa SAV. ISBN 80-7137-574-8. s. 3–17.
- FAO 2007: Overview of Forest Pests Republic of Moldova. *Working Paper*, 25E/2007: 1–20.
- GABRIEL Y GALÁN, J. M., PRADA, C., ROLLERI, CH., LAHOZ-BELTRÁ, R., MARTÍNEZ-CALVO, C., 2011: Biometry of stomata in *Blechnum* species (*Blechnaceae*) with some taxonomic and ecological implications for the ferns. *Rev Biol. Trop.*, 59 (1): 403–415.
- GÁPER J., GÁPEROVÁ, S., 2009: Dutiny ako dôležitá súčasť hodnotenia vitality drevín v sídlach. In *Dreviny vo verejnej zeleni*. Nitra: Ústav ekológie lesa SAV. ISBN 978-80-89408-02-3. s. 193–198.
- GÁPER J., 1997: *Polypores affecting of woody plants in urban areas of Slovakia*. Vedecké štúdie 9/1996/A. Zvolen: Vydavateľstvo Technickej Univerzity vo Zvolene. 50 s. ISBN 80-228-0565-3.
- GÁPER, J., 1998: *Trúdniky na území Slovenska a ich šírenie v ekosystémoch bazídiospórami*. Vedecké štúdie 6/1998/A. Zvolen: Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene. 75 s. ISBN 80-228-0750-8.
- GÁPEROVÁ, S., 2009: *Hniloby pagaštana konského Aesculus hippocastanum L. na Slovensku*. Banská Bystrica: Fakulta prírodných vied UMB. 102 s. ISBN 978-80-8083-786-0.
- HRUBÍK, P., KOLLÁR, J., ROVNÁ, K., TKÁČOVÁ, S., MĽAHONČÁKOVÁ, E., 2011: *Kvalitatívna inventarizácia, klasifikácia a hodnotenie zdravotného stavu drevín pre účely záhradno-architektonickej a krajinárskej tvorby*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. 99 s. ISBN 978-80-552-0651-6.
- KOLAŘÍK, J. et al. 2005. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 1. díl*. Vlašim: ČSOP. 720 s. ISBN 80-86327-44-2.
- LIŠTIAKOVÁ, J., 2005: Ochrana pagaštana konského (*Aesculus hippocastanum*) proti ploskáčikovi pagaštanovému (*Cameraria ohridella*) v mestskej časti Bratislava – Petržalka. In: *Dreviny vo verejnej zeleni*. Bratislava: Edičné stredisko SPU Nitra. ISBN 80-967238-9-8. s. 171–175.
- MODRANSKÝ, J., 2012: Parky a biometricky významné dreviny regiónu Južný Zemplín (juhovýchodné Slovensko). Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene. 185 s. (v tlači).

- PEJCHAL, M., 2005: Hodnocení vitality dřevin z pohledu zahradní a krajinné tvorby. In: BERNADOVIČOVÁ, S. – JUHÁSOVÁ, G. (eds): *Dřeviny vo verejnej zelenei*. Zvolen: Ústav ekológie lesa SAV. ISBN 80-967238-9-8. s. 39–46.
- SIVIČEK, P., HRUBÍK, P., JUHÁSOVÁ, G., 1997: Verbreitung der Rosskastanienminiermotte in der Slowakei. *Forschutz Aktuell*, 21: 6.
- SUPUKA, J., FERIANCOVÁ, L., 2008: *Vegetačné štruktúry v sídlach. Parky a záhrady*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2008. 504 s. ISBN 978-80-552-0067-5.
- ZÚBRIK, M., KUNCA, A., NOVOTNÝ, J., 2008: *Hmyz a huby – atlas poškodení lesných drevín*. Banská Štiavnica: Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný význam vo Zvolene. 178 s. ISBN 978-80-8093-044-8.