

## VÝSKYT INVÁZNEHO DRUHU PAJASEŇ ŽLIAZKATÝ [*AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE] V MESTSKEJ OBLASTI - PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

### OCCURRENCE OF INVASIVE SPECIES TREE OF HEAVEN [*AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE] IN THE URBAN AREA - A CASE STUDY

ŽANETA PAUKOVÁ ✉ - MARTIN HAUPTVOGL

Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, Slovak Republic

✉ e-mail: zaneta.paukova@uniag.sk

#### ABSTRACT

There has been a certain lack of detailed studies dealing with the occurrence and spread of invasive plant species at the local level, which would be an exact guide for local authorities in Slovakia. It is necessary to know where invasive plant species are found, what is their population density and how can be effectively eradicated. For that reason we observed the spread of local populations of invasive woody neophyte tree of heaven [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] in the town of Hlohovec (SW Slovakia) in 2019. We located the plants in habitat type, measured GPS coordinates in the center of the polygons, estimated the area of their occurrence (m<sup>2</sup>), average height of trees (m), population density (i.m<sup>2</sup>), the diameter and the circumference of the tree trunk (m) and evaluated impact of management measures against the neophyte compared to unmanaged areas. In 2019, the colonized area totaled 4,673m<sup>2</sup>, and *A. altissima* had not yet occurred in forest ecosystems. The species was found mainly near the Váh River, which accounted for 37% of the total area studied, along the roads (34%), on extensively cultivated fields (9%) and in the parks (9%). A few *A. altissima* populations were found also along railways (3%), on cemeteries (3%), at abandoned sites (brownfields) (2%), along field roads (2%) and in permanent grasslands (1%). The only management measure was mowing of seedlings in 32% of the total area occupied by tree of heaven.

For more information see Summary at the end of the article.

**Kľúčové slová:** pajaseň žliazkatý; invázne druhy rastlín; invázny potenciál; mapovanie

**Key words:** tree of heaven; invasive plant species; invasive potential; mapping

#### ÚVOD

V posledných rokoch dochádza v lesných porastoch na rôznych staništiach k bohatému prirodzenému zmladzovaniu, masovému šíreniu a k invázií pajaseňa žliazkatého [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle], ktorý donedávna kolonizoval väčšinou urbanizované priestory (GUTTE et al. 1987; PRESTON et al. 2003; TOKARSKA-GUZIĆ 2005).

Pajaseň je jedným z najrozšírenejších introdukovaných ázijských druhov rastlín na Slovensku a v Európe vôbec. BÄRTLES (1988) uvádza šírenie *A. altissima* v teplejších klimatických oblastiach napr. v bývalej Juhoslávii a v Rakúsku. V Maďarsku je považovaný za agresívny druh dreviny zasahujúci do lesných porastov (MAGIC 1974, 1997). Na Ukrajine patrí medzi 12 inváznych druhov rastlín, ktoré sú najväčšou hrozbou pre biodiverzitu (BURDA, KONIAKIN 2019). Masovo sa šíri na

východe USA (IVERSON et al. 2019) a v južnej Afrike (WALKER et al. 2017). Správa sa invázne na všetkých kontinentoch okrem Antarktídy (KOWARIK, ŠAUMEL 2007).

Pajaseň sa nachádza na viacerých zoznamoch ako nebezpečný invázny druh ohrozujúci autochtónne druhy rastlín. Je na zozname inváznych nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Európskej únie podľa vykonávacieho nariadenia Komisie EÚ č. 2016/1141, nariadenia vlády SR č. 449/2019 Z. z. a vo vyhláske MŽP SR č. 158/2014 Z. z. Nachádza sa aj na zozname nepôvodných, inváznych a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska (BARANEC, ELIÁŠ 1996; ELIÁŠ 1997; GOJDIČOVÁ et al. 2002; MEDVEČKÁ et al. 2012). Súčasne sa zaraďuje medzi 100 najnebezpečnejších európskych inváznych druhov organizmov (DAISE 2020), ako aj medzi 100 najnebezpečnejších inváznych druhov sveta (GISD 2020).

Pri štúdiu literatúry sa ukázalo, že problematika invázie pajaseň žliazkatého nie je nová a je popisovaná viacerými staršími autormi (MAGIC 1974, 1997; BENČAĽ 1982; BENČAĽ et al. 1984; GUTTE et al. 1987; BÄRTLES 1988; BARANEC, ELIÁŠ 1996; ELIÁŠ 1997; KELBEL 2000, 2012; UHERČÍKOVÁ 2001; PRESTON et al. 2003; TOKARSKA-GUZIK 2005; KOWARIK, SÄUMEL 2007; KOTRLA, PRČÍK 2010; RICHARDSON et al. 2014; FERUS et al. 2015; PAUKOVÁ et al. 2018), ktorí mu venujú pozornosť najmä keď už boli prekročené prahové hodnoty invázneho zastúpenia neofyta vo fytocenóze. Avšak v tejto oblasti je absencia podrobných štúdií na lokálnej úrovni, ktoré sú exaktným návodom pre miestne územné samosprávy, pre primátorov a starostov obcí na Slovensku, pre ich informáciu, na ktorých lokalitách a v akom počte sú rozšírené invázne druhy rastlín a ako ich účinne eradikovať v zmysle platnej legislatívy (zákon č. 150/2019 Z. z.; vyhláška č. 450/2019 Z. z.) Mapovanie inváznych druhov rastlín a návrh manažmentových opatrení by mohli byť súčasťou strategického dokumentu „Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja miest alebo obcí“ (PHSR) alebo „Programu starostlivosti o dreviny“. V prípade chránených území v dokumente „Program starostlivosti o chránené územia“. Z uvedeného dôvodu cieľom našej práce bolo zistiť rozšírenie populácií invázneho neofyta pajaseňa žliazkatého a zhodnotiť realizáciu manažmentových opatrení spolu s návrhom na zlepšenie na lokálnej úrovni vo vybranom meste na juhozápadnom Slovensku.

## MATERIÁL A METODIKA

### Charakteristika sledovaného biologického druhu

Pajaseň žliazkatý z čeľade *Simaroubaceae* je dvojdomá drevina dorastajúca do výšky 20 až 25 m, pochádzajúca z Ázie (severovýchod až východ Číny a Kórejský polostrov). Do Európy aj na Slovensko bol dovezený ako okrasná drevina koncom 17. storočia. Invázny potenciál pajaseňa je značný a vyplýva z autekologických vlastností druhu. Vyznačuje sa mimoriadnou ekologickou plasticitou. Je nenáročný na podmienky prostredia, tolerantný voči suchu a soliam v pôde, rastie na chudobných aj úrodných pôdach, v prírodných i umelých ekosystémoch, avšak je to svetlomilná drevina a neznáša zatienenie. Do pôdy vylučuje koreňmi alelopatický látka, alelopatický účinok majú aj jeho listy. Vyznačuje sa veľmi rýchlym rastom v mladom veku, silnou výmladnosťou a výbornými reprodukčnými schopnosťami danými vysokou tvorbou klíčivých semien (KOWARIK, SÄUMEL 2007; KNÜSEL et al. 2015; PAUKOVÁ et al. 2018).

### Charakteristika sledovanej lokality

Mesto Hlohovec sa nachádza na juhozápadnom Slovensku v Trnavskom samosprávnom kraji. Rozprestiera sa v údolí medzi južnou časťou pohoria Považský Inovec a časťou Nitrianskej pahorkatiny. Od rieky Váh a alúvia ho oddeľuje Trnavská pahorkatina. Výmera katastra je 6 412 ha. Mestská plocha zaberá 7 375 677 m<sup>2</sup>. Nadmorská výška námestia je 156 m (LEHOTSKÁ 1968). Patrí do horúcej a suchej klimatickej zóny s miernymi zimami. Bežným pôdnym typom sú černoze a fluvizeme (ŠÁLY, ŠURINA 2002).

### Metódy práce

Ťažiskom práce bol vlastný terénny výskum, ktorý sme realizovali na konci vegetačného obdobia roku 2019 v meste Hlohovec. Na sledovanej lokalite sme pomocou metódy mapovania rastlinných druhov zaznamenali druh v zmysle publikácie MARHOLD, HINDÁK (1998), ďalej typ biotopu podľa RUŽIČKOVEJ et al. (1996) a súradnice stredu mapovaného polygónu podľa GPS Garmin Dakota 20 (GPS korekcie sme nepoužívali). Následne sme vytvorili mapu rozšírenia druhu, pričom sme údaje analyzovali a spracovali do výsledných mapových výstupov

v programe QGIS (verzia 2.18.15). Veľkosť plochy (m<sup>2</sup>), ktorú zaberá sledovaný nepôvodný druh svojimi nadzemnými orgánmi sme merali pásmom Stanley s dĺžkou 60 m. Priemer a obvod kmeňa stromu (v metroch) sme stanovili skladacím metrom na vybraných dospelých drevinách v prsnej výške, teda 1,3 m od povrchu pôdy. Populačnú hustotu rastlín (i/m<sup>2</sup>), kde „i“ označuje jedinca alebo individuum, sme zisťovali metódou sčítania jedincov na náhodne vybranej ploche 1 m × 1 m vnútri populácií tak, aby sme sa vyhli okrajovému efektu. Priemernú výšku rastlín (m) sme určili od povrchu pôdy po apikálnu časť rastliny metrom, alebo odhadovou metódou. Počet plodiach a neploidiach dospelých drevín sme zisťovali metódou sčítania. Realizáciu manažmentových opatrení sme vyhodnotili stanovením veľkosti plochy (m<sup>2</sup>) regulovaných populácií, na ktorých bol vykonávaný manažment, a neregulovaných populácií bez zásahu človeka.

Akronym herbára Vlastivedného múzea v Hlohovci (HLO) je podľa medzinárodnej databázy Index herbariorum (THIERS 2016).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

### Rozšírenie podľa biotopov a veľkosti plôch

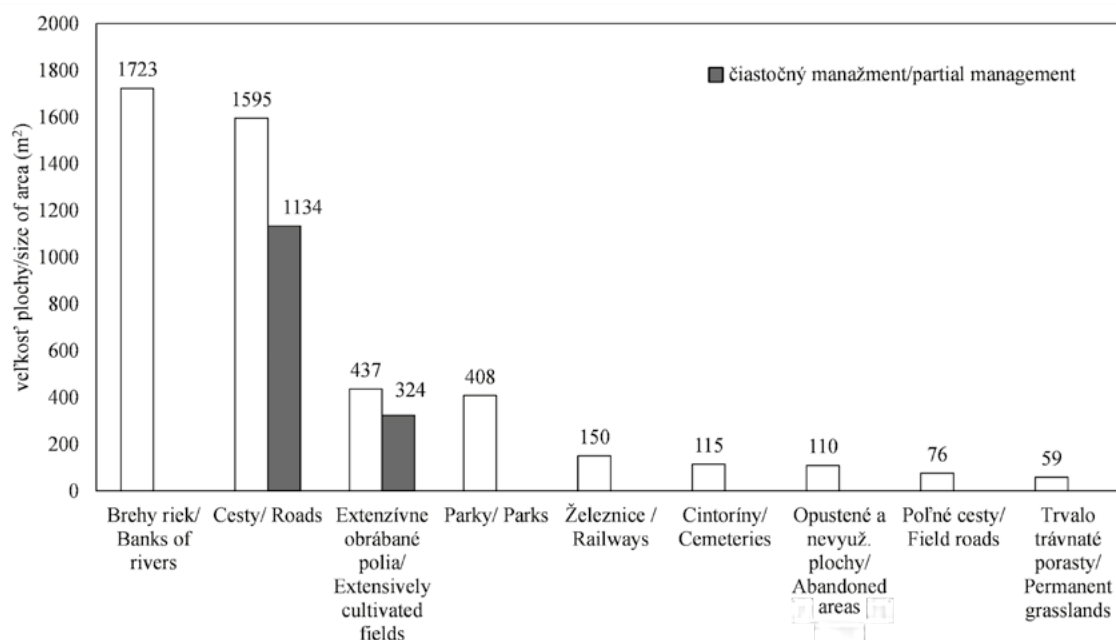
V katastrálnom území mesta Hlohovec sme zistili úspešne šírenie druhu *A. altissima* na 9 typoch biotopov. Najväčšie plošné rozšírenie sme zaznamenali na biotope pozdĺž brehov rieky Váh (37 % z celkovej plochy obsadenej *A. altissima*) a pozdĺž cestných komunikácií (34 %). Rozšírenie sledovaného druhu dreviny sme zaznamenali aj na biotope extenzívne obrábaných polí (predzáhradky domov, činziakov atď.) (približne 9 % z celkovej plochy obsadenej pajaseňom žliazkatým) a v zámockom parku (9 %). Najnižšie plošné zastúpenie sme zistili pozdĺž železničných komunikácií (3 %), na cintoríne (3 %), na opustených a nevyužívaných plochách (2 %), pozdĺž poľnej cesty (2 %) a na trvalých trávnatých porastoch pod vyhlídkou Šianec (1 %) (obr. 1). Prenikanie *A. altissima* do lesných porastov sme nezaznamenali. Rozšírenie pajaseňa sme znázornili na mape (obr. 2).

Celková plocha, na ktorej sa rozšíril pajaseň v meste Hlohovec v roku 2019 bola približne 4 673 m<sup>2</sup>. Najväčšie nebezpečenstvo predstavovali invadujúce populácie na brehoch rieky Váh, na ktorých už došlo k inváznemu správaniu sa a prenikaniu do pôvodných rastlinných spoločenstiev. Sledovaný druh sa ľahko šíril hydrochóriou a kolonizoval nové stanovištia. Pozdĺž brehov rieky Váh sme zistili najväčšie plochy s výskytom *A. altissima* o celkovej veľkosti približne 1 723 m<sup>2</sup>. Konkrétne na ľavej strane brehu Váh v mestskej časti Šulekovo sme zaznamenali populáciu o veľkosti 750 m<sup>2</sup> a na pravej strane brehu v časti Peter za železničným mostom 3 populácie o veľkosti 525 m<sup>2</sup>, 238 m<sup>2</sup> a 210 m<sup>2</sup>. Priemerná výška rastlín dosiahla 11,75 m s priemerom kmeňa 0,28 m (tab. 1).

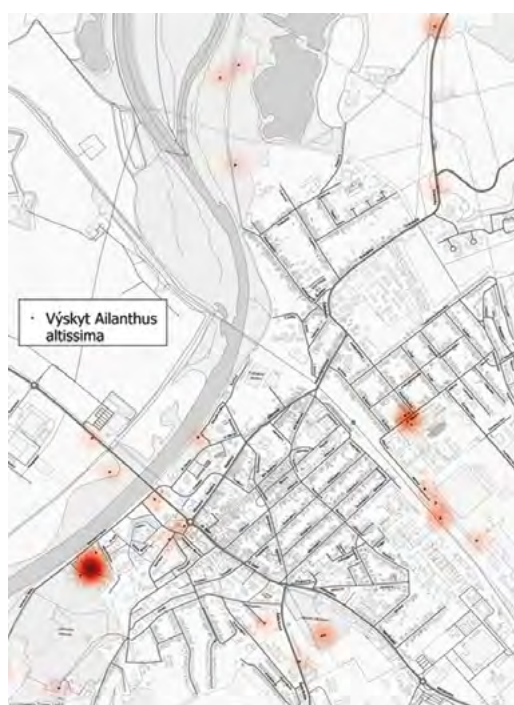
K šíreniu *A. altissima* dochádzalo aj v dôsledku cestnej dopravy. Plocha populácií *A. altissima* šíriacich sa popri cestných komunikáciách predstavovala približne 1 595 m<sup>2</sup>. Priemerná výška 13 dospelých drevín nachádzajúcich sa pri cestnej komunikácii v blízkosti nemocnice s poliklinikou dosiahla približne 20 m (v rozmedzí od 15–25 m), s priemerom kmeňa 0,44 m (v rozpätí od 0,35 do 0,53 m) a s priemerným obvodom kmeňa 1,38 m (v rozmedzí od 1,27 do 1,81 m). Priemernú populačnú hustotu semenáčikov *A. altissima* prerastajúcich drevinu tuju západnú (*Thuja occidentalis*) sme zistili priemerne 23 i/m<sup>2</sup>. Rastliny sa prispôbili podmienkam na suchších stanovištiach pri železnici, kde kolonizovali plochu o veľkosti priemerne 150 m<sup>2</sup>. Anemochorické šírenie semien vyvolávali aj prechádzajúce vlaky.

Celkový počet kmeňov pajaseňa činil 436, z toho približne 26 % (137 kmeňov) samičích jedincov tvorilo vysoký počet semien.

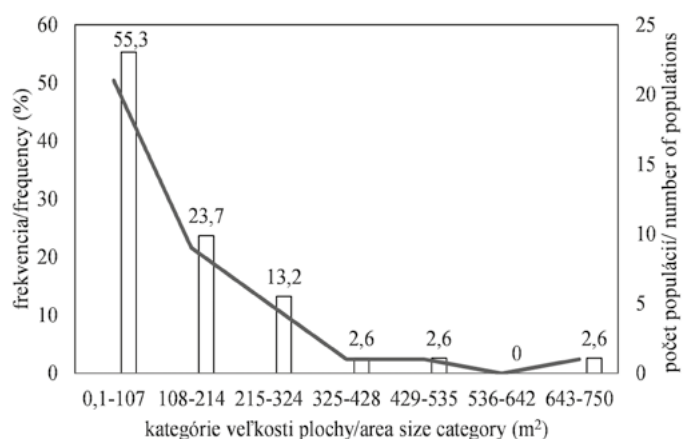
Sledovaný druh *A. altissima* tvoril polycenózy, v ktorých sa najčastejšie vyskytovali druhy kapsička pastierska (*Capsella bursa pastoris*),



**Obr. 1.** Plošné rozšírenie *Ailanthus altissima* podľa typov biotopov v meste Hlohovec v roku 2019  
Area representation of *Ailanthus altissima* according to habitat type in the town of Hlohovec in 2019



**Obr. 2.** Rozšírenie invázneho druhu *Ailanthus altissima* v meste Hlohovec v roku 2019  
**Fig. 2.** Spread of the invasive species *Ailanthus altissima* in the town of Hlohovec in 2019



**Obr. 3.** Počet populácií *Ailanthus altissima* v závislosti od veľkosti plochy porastov v meste Hlohovec v roku 2019  
Number of populations of *Ailanthus altissima* depending on the size of the stand area in the town of Hlohovec in 2019

Tab. 1.

Rozšírenie a vybrané populačno-biologické charakteristiky invázneho neofytu *Ailanthus altissima* v meste Hlohovec in 2019  
Distribution and selected population-biological characteristics of invasive neophyte *Ailanthus altissima* in the town of Hlohovec in 2019

| Biotopy/Biotopes  | GPS súradnice stred polygónu/<br>GPS coordinates of the centre of polygon | plocha/area (m <sup>2</sup> ) | priemerná výška/<br>average height (m) | počet kmeňov/<br>number of trunks |
|---|---|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| <i>A111000 Extenzívne obrábané polia/Extensively cultivated fields</i>  |   |                               |  |                                   |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'55.57''S 17°47'54.5''V  | 324                           | 25,0                                   | 4                                 |
| ulica Tajovského  | 48°25'23.99''S 17°48'6.38''V  | 53                            | 7,5                                    | 2                                 |
| ulica Arpáda Felcána  | 48°26'2.88''S 17°48'40.07''V  | 23                            | 4,0                                    | 4                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'43.94''S 17°47'36.49''V   | 20                            | 5,5                                    | 1                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'56.78''S 17°47'53.38''V   | 9                             | 2,0                                    | 1                                 |
| ulica Dukelská  | 48°26'22.52''S 17°48'15.49''V   | 5                             | 3,0                                    | 6                                 |
| ulica Mierová   | 48°26'11.73''S 17°49'14.43''V   | 4                             | 2,0                                    | 1                                 |
| <i>A240000 Park/Park</i>  |   |                               |  |                                   |
| Zámok 1 (Zámocký park)  | 48°25'24.96''S 17°47'26.34''V   | 408                           | 10,0                                   | 69                                |
| <i>A250000 Cintorín/Cemetery</i>  |   |                               |  |                                   |
| ulica Nitrianska  | 48°25'22.81''S 17°48'22.39''V   | 114                           | 12,0                                   | 2                                 |
| ulica Nitrianska  | 48°25'22.97''S 17°48'23.03''V   | 1                             | 0,4                                    | 0                                 |
| <i>A400000 Opustené a nevyužívané plochy/Abandoned and unused areas</i> |   |                               |  |                                   |
| ulica Hlohová   | 48°25'38.74''S 17°47'41.37''V   | 110                           | 10,0                                   | 25                                |
| <i>A510000 Železničné komunikácie/Railways</i>                          |   |                               |  |                                   |
| ulica Mierová   | 48°25'45.12''S 17°48'49.72''V   | 84                            | 5,0                                    | 20                                |
| ulica Mierová   | 48°25'41.78''S 17°48'59.54''V   | 55                            | 1,0                                    | 0                                 |
| ulica Mierová   | 48°25'47.69''S 17°48'48.12''V   | 8                             | 0,1                                    | 0                                 |
| ulica Mierová   | 48°25'45.06''S 17°48'49.73''V   | 4                             | 1,0                                    | 0                                 |
| <i>A520000 Cestné komunikácie/Roads</i>                                 |   |                               |  |                                   |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'29.89''S 17°47'23.94''V   | 255                           | 18,0                                   | 3                                 |
| ulica Stará hora  | 48°27'10.53''S 17°48'36.54''V   | 231                           | 10,0                                   | 60                                |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'29.5''S 17°47'19.38''V  | 210                           | 25,0                                   | 5                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'30.89''S 17°47'21.2''V  | 171                           | 20,0                                   | 2                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'29.79''S 17°47'21.79''V   | 143                           | 15,0                                   | 3                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'31.23''S 17°47'21.79''V   | 126                           | 20,0                                   | 1                                 |
| ulica Arpáda Felcána  | 48°26'1.4''S 17°48'39.01''V   | 115                           | 15,0                                   | 7                                 |
| ulica Priemyselná   | 48°25'53.59''S 17°47'19.06''V   | 110                           | 7,0                                    | 22                                |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'31.23''S 17°47'21.79''V   | 91                            | 6,0                                    | 7                                 |
| ulica Michalská   | 48°25'37.22''S 17°47'41.16''V   | 81                            | 12,0                                   | 1                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'30.74''S 17°47'24.18''V   | 33                            | 6,0                                    | 2                                 |
| ulica Arpáda Felcána  | 48°26'2.4''S 17°48'38.26''V   | 16                            | 0,5                                    | 1                                 |
| ulica Hviezdoslavova  | 48°25'18.55''S 17°48'17.26''V   | 9                             | 0,6                                    | 0                                 |
| ulica Arpáda Felcána  | 48°26'0.9''S 17°48'40.06''V   | 3                             | 1,8                                    | 0                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'33.78''S 17°47'22.77''V   | 1                             | 0,8                                    | 0                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'32.28''S 17°47'20.65''V   | 1                             | 0,2                                    | 0                                 |
| ulica Nábřežie A. Hlinku  | 48°25'31.23''S 17°47'21.79''V   | 1                             | 0,5                                    | 0                                 |
| <i>A521000 Poľné cesty/Field roads</i>                                  |   |                               |  |                                   |
| ulica Stará hora  | 48°27'10.56''S 17°48'36.42''V   | 76                            | 6,0                                    | 30                                |
| <i>5000000 Brehy tečúcich vôd/Banks of rivers</i>                       |   |                               |  |                                   |
| ulica Svätopeterská   | 48°25'47.97''S 17°47'24.36''V   | 750                           | 12,0                                   | 50                                |
| ulica Svätopeterská   | 48°26'58.19''S 17°47'42.98''V   | 525                           | 15,0                                   | 50                                |
| ulica Svätopeterská   | 48°26'43.3''S 17°47'48.92''V  | 238                           | 8,0                                    | 21                                |
| ulica Svätopeterská   | 48°27'0.75''S 17°47'47.39''V  | 210                           | 12,0                                   | 16                                |
| <i>3520000 Trvalé trávnaté porasty/Permanent grassland</i>              |   |                               |  |                                   |
| pod vyhlídkou Šianec  | 48°24'59.46''S 17°47'24.97''V   | 59                            | 3,0                                    | 20                                |

pupenec roľný (*Convolvulus arvensis*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), brečtan popínavý (*Hedera helix*), ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*) a prhlava dvojdomá (*Urtica dioica*). PAUKOVÁ (2013) zaznamenala v meste Hlohovec v roku 2011 na biotope brehov rieky prerastanie invázneho kríženca pohánkovca českého (*Fallopia × bohemica*) semenáčikmi *Ailanthus altissima*.

Z analýzy veľkosti plochy obsadenej populáciami pajaseňa v roku 2019 (obr. 3) vyplýva, že na konci vegetačného obdobia patrilo 21 populácií

do kategórie od 0,1 do 107 m<sup>2</sup> (55 % z celkového počtu 38 populácií). Ďalšie kategórie tvorilo 9 populácií na ploche o veľkosti od 108 do 214 m<sup>2</sup> (24 %) a 5 populácií od 215 do 324 m<sup>2</sup> (13 %). Na najväčších plochách od 325 do 428 m<sup>2</sup> (3 %), od 429 do 535 m<sup>2</sup> (3 %) a od 643 do 735 m<sup>2</sup> (3 % z celkového počtu 38 populácií) sme zaznamenali po 1 populácii.

Prvý záznam o výskyte pajaseňa na hodnotenom území sa nachádzal vo Vlastivednom múzeu v Hlohovci vo forme herbárovej položky zo



**Obr. 4.**

Najstaršia známa herbárová položka pajaseňa žliazkatého v meste Hlohovec je z roku 1974 zo zámockého parku  
The oldest known herbarium specimen of tree of heaven from the town Hlohovec was sampled in 1974 in the Castle Park



**Obr. 5.**

Vyrastanie semenáčikov pajaseňa žliazkatého po mechanickej regulácii pri cestnej komunikácii v meste Hlohovec  
Growth of seedlings of tree of heaven after mechanical regulation along the road in the town Hlohovec



zámockého parku z roku 1974 (obr. 4) (1974 HLO). VOZÁROVÁ (1979) uvádza výskyt *A. altissima* aj v prírodnej rezervácii Sedliská ležiaceho severovýchodne od Hlohovca. Z katastrálneho územia Hlohovca sa vyskytoval v Považskom Inovci v Studenej doline, ďalej v chotároch Lipina a Mladý háj, pri Váhu, na cintoríne, v zámockom parku pod Emirovým divadlom (uvedený prvý nález). V okolí mesta sa vyskytoval v obciach Žlkovce (1977), Jaslovské Bohunice (1991), Horné Otrokovce (2002), Sasinkovo (2006), Horné Trhovište (2010), Tepličky (2011), Koplotovce (2012) a Bojničky (2012). KELBEL (2012) zaznamenal počas mapovania invázných druhov drevín v roku 2012 v Botanickiej záhrade Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach rozšírenie *A. altissima* na ploche 3 391 m<sup>2</sup>. V priebehu rokov 2008–2012 stúpol počet rastlín pajaseňa z 56 na 215 jedincov, z toho 190 semenáčikov s výškou do 0,1 m. Potvrdili, že druh sa rýchlo rozširuje anemochóriou a zaberá všetky voľné oblasti, dokonca aj štrbiny pod stenami budov (KELBEL 2000, 2012). Pajaseň žliazkatý sa masovo vyskytuje v lesných porastoch najmä na južnom Slovensku na pieskových pôdach v okolí Dunaja, popri cestách, na nevyužívaných plochách, ale aj v okolí vodných tokov (UHERČÍKOVÁ 2001). V 50. rokoch bol na Podunajsku umelo vysádzaný a rozšíril sa od Bratislavy až po Šamorín, kde miestami tvorí až 50% zastúpenie v lesných porastoch. Začiatkom 80. rokov 20. storočia sa vyskytoval v Bratislavskom, Trnavskom, Nitrianskom a Trenčianskom kraji (BENČAĽ et al. 1984; UHERČÍKOVÁ 2001; KOTRILA, PRČÍK 2010; PAUKOVÁ et al. 2018).

#### Manažmentové opatrenia

Invázne druhy rastlín spôsobujú okrem strát ekologických (najmä ohrozenie biodiverzity) tiež obrovské straty ekonomické (LACHMAN et al. 2019), napr. ničenie chodníkov, okrajov ciest, budov atď., preto je nevyhnutné realizovať vhodné manažmentové opatrenia. Na Slovensku je potrebné odstraňovať invázne druhy rastlín zo svojho pozemku a starať sa o pozemok tak, aby sa zamedzilo ich opätovnému šíreniu podľa zákona č. 150/2019 Z. z. a vyhlášky č. 450/2019 Z. z.

Manažment *A. altissima* v katastrálnom území mesta Hlohovec sme zaznamenali iba na dvoch typoch antropogénnych biotopov: cestné komunikácie a extenzívne obrábané polia. Odstraňovanie rastlín sme zistili iba mechanickou metódou kosením semenáčikov celkovo na ploche 1 458 m<sup>2</sup>, teda približne na 71 % plochy cestných komunikácií, ktoré boli invadované pajaseňom žliazkatým (čo predstavuje 1 134 m<sup>2</sup>) a 74 % plochy extenzívne obrábaných polí (čo predstavuje 324 m<sup>2</sup>). Čiastočne regulované populácie tvorili 32 % a neregulované predstavovali 68 %. Priemerná výška semenáčikov v regulovaných populáciách v čase nášho terénneho výskumu varírovala od 0,1 do 1,0 m, v neregulovaných populáciách od 0,5 do 2,0 m (obr. 5). Semenáčiky boli pravidelne kosené viackrát počas vegetačného obdobia bez chemického postreku.

V zmysle vyhlášky č. 450/2019 Z. z. je odstraňovanie invázných nepôvodných drevín druhu pajaseňa žliazkatého, ktoré nie sú zdrojom semien a sú súčasťou výsadiieb verejnej zelene v zastavanom území obce, možné realizovať postupne, napríklad v súlade so schváleným programom starostlivosti o dreviny. Jedince, ktoré sú zdrojom semien, musia byť odstránené bezodkladne. CONSTÁN-NAVA et al. (2010), BADALAMENTI, LA MANTIA (2013), REBBECK et al. (2019) odporúčajú použiť na dospelé stromy tzv. injekčnú metódu, pri ktorej sa aplikuje priamo do kmeňa stojaceho stromu registrovaný prípravok na ochranu rastlín (herbicíd) na báze glyfosátu. Záseky, resp. vyvrátenie do kmeňa je potrebné realizovať po obvode kmeňa. Najvhodnejší termín aplikácie je leto až začiatok jesene za suchého počasia, kedy sa herbicíd po aplikácii rýchlo vstrebáva do dreva. Takto ošetrované jedince sa ponechávajú aspoň 2 roky, kým úplne vyschnú a až následne sa po úplnom vyschnutí môžu vypíliť. Výsledky takejto aplikácie sú 100%. Pri semenáčikoch navrhujú realizovať mechanickú metódu vykonávaním rastlín, prípadne vytrhávaním.

## ZÁVER

Výskyt invázneho druhu pajaseňa žliazkatého v lesných porastoch v katastrálnom území mesta Hlohovec na juhozápadnom Slovensku sme nepotvrdili, avšak počas vegetačného obdobia v roku 2019 sme zistili jeho rozšírenie na 9 typoch biotopov na celkovej ploche 4 673 m<sup>2</sup>. Masový výskyt pajaseňa žliazkatého sme zaznamenali najmä na semiterestrickom biotope pozdĺž brehov rieky Váh a antropogénnych biotopoch: pozdĺž cestných komunikácií, na biotope extenzívne obrábaných polí a v parku. Plochy menšie ako 150 m<sup>2</sup> tvoril pajaseň žliazkatý pozdĺž železničných komunikácií, na cintoríne, na nevyužívaných a opustených plochách, pozdĺž poľnej cesty a na trvalých trávnatých porastoch. Všeobecne môžeme konštatovať, že regulované populácie tvorili 32 % a neregulované až 68 %.

#### Podakovanie:

Publikácia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a inovácie pre projekt: Podpora výskumných aktivít vo VC ABT, 313011T465, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja a v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Dopytovo-orientovaný výskum pre udržateľné a inovatívne potraviny, Drive4SIfood 313011V336, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

## LITERATÚRA

- BADALAMENTI E., LA MANTIA T. 2013. Stem-injection of herbicide for control of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle: a practical source of power for drilling holes in stems. *iForest*, 6: 123–126. DOI: 10.3832/ifer0693-006
- BARANEC T., ELIÁŠ P. ml. 1996. Invázie a expanzívne dreviny na Slovensku. In: Invázie a invázne organizmy. Zborník abstraktov. Nitra, Slovenský národný komitét SCOPE: 24.
- BÄRTLES A. 1988. Rozmnožování dřevin. Praha, SZN: 452 s.
- BENČAĽ F. 1982. Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizácia ich pestovania. Bratislava, Veda: 359 s.
- BENČAĽ F., POŽGAJ J., MERCEL F., SUPUKA J. 1984. Rozšírenie drevín v záujmovom území dunajského diela. *Acta Dendrobiologica*, 6: 1–164.
- BURDA R.I., KONIAKIN S. N. 2019. The non-native woody species of the flora of Ukraine: Introduction, naturalization and invasion. *Biosystems Diversity*, 27: 276–290. DOI: 10.15421/011937
- CONSTÁN-NAVA S., BONET A., LLORCA E.P., LLEDÓ M. J. 2010. Long-term control of the invasive tree *Ailanthus altissima*: Insights from Mediterranean protected forests. *Forest Ecology and Management*, 260, 6: 1058–1064. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.06.030
- DAISIE 2020. Inventory of alien invasive species in Europe [on-line]. Research Institute for Nature and Forest (INBO) Dostupné na/ Available on: <http://www.europe-aliens.org/>
- ELIÁŠ P. 1997. Invázne druhy rastlín na Slovensku. In: Invázie a invázne organizmy. Príspevky z vedeckej konferencie. Nitra, 19. – 20. November 1996. Bratislava, SEKOS pre SNK SCOPE: 91–118.
- FERUS P., SIRBU C., ELIÁŠ P., KONÔPKOVÁ J., ĎURIŠOVÁ L., SAMUIL C., OPREA A. 2015. Reciprocal contamination by invasive plants: analysis of trade exchange between Slovakia and Romania. *Biologia*, 70: 893–904. DOI: 10.1515/biolog-2015-0102

- GISD. 2020. ISSG's Global Invasive Species Database [on-line]. Dostupné na/Available on: <http://www.issg.org/database>
- GOJDIČOVÁ E., CVACHOVÁ A., KARASOVÁ E. 2002. Zoznam nepôvodných, invázných a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2. Ochrana prírody, 21: 59–79.
- GUTTE P., KLOTZ S., LAHR C., TREFFLICH A. 1987. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle – eine vergleichend pflanzengeo-graphische Studie. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, 22: 241–262. DOI: 10.1007/BF02854625
- IVERSON L.R., REBBECK J., PETERS M.P., HUTCHINSON T., FOX T. 2019. Predicting *Ailanthus altissima* presence across a managed forest landscape in southeast Ohio. Forest Ecosystems, 6: 1–13. DOI: 10.1186/s40663-019-0198-7
- KELBEL P. 2000. Monitoring karpofágov vybraných invázných a expanzných druhov drevín. Journal of Forest Science, 46 (10): 485–489.
- KELBEL P. 2012. Comparison of invasive woody plant species presence in the Botanical garden of P.J. Šafárik University in Košice from the viewpoint of time and management of sanitation measures. Thaiszia, 22 (2): 163–180.
- KNÜSEL S., CONEDERA M., RIGLING A., FONTI P., WUNDER J. 2015. A tree-ring perspective on the invasion of *Ailanthus altissima* in protection forests. Forest Ecology and Management, 354: 334–343. DOI: 10.1016/j.foreco.2015.05.010
- KOTRLA M., PRČÍK M. 2010. Restoration of the floodplain forest fragments in agricultural landscape of Váh river alluvium. Scientific Papers, Series "Management, economic engineering in agriculture and rural development", 10 (3): 215–218.
- KOWARIK I., SÄUMEL I. 2007. Biological flora of central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) swingle. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 8: 207–237. DOI: 10.1016/j.ppees.2007.03.002
- LACHMAN L., ŠERÁ B., PAVLIČKOVÁ K. 2019. Biologické invazy nepôvodných druhů do krajiny. Životné prostredie, 53: 186–190.
- LEHOTSKÁ D. 1968. Hlohovec a jeho okolie. Bratislava, Obzor: 264 s.
- MAGIC D. 1974. Problematika synantropných drevín a burín v lesoch. Acta instituti botanici Academiae Scientiarum Slovaca. Bratislava, Veda, 1: 33–38.
- MAGIC D. 1997. Introdukcia a subspontánne prenikanie cudzích drevín do podunajských lužných lesov. In: Invázie a invázne organizmy. Príspevky z vedeckej konferencie. Nitra, 19. – 20. November 1996. Bratislava, SEKOS pre SNK SCOPE: 167–181.
- MARHOLD K., HINDÁK F. 1998. Zoznam vyšších a nižších rastlín Slovenska. Bratislava, Veda: 688 s.
- MEDVEČKÁ J., KLIMENT J., MÁJEKOVÁ J., HALADA L., ZALIBEROVÁ M., GOJDIČOVÁ E., FERÁKOVÁ V., JAROLÍMEK I. 2012. Inventory of the alien flora of Slovakia. Preslia, 84: 257–309.
- Nariadenie vlády SR č. 449/2019 Z. z., ktorým sa vydáva zoznam nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky.
- PAUKOVÁ Ž. 2013. The current spread of invasive neophytes of genus *Fallopia* in town Hlohovec (SW Slovakia) after ten years. Journal of Central European Agriculture, 14: 124–133. DOI: 10.5513/JCEA01/14.1.1169
- PAUKOVÁ Ž., BUCHTA T., VYKOUKOVÁ I., KARLÍK L., HRINÍK D. 2018. Príspevek k poznaniu skladby fytocenóz lužných lesov prírodnej rezervácie Dunajské ostrovy. [Contribution to the knowledge on composition phytocoenoses floodplain forests in the Dunajské ostrovy Nature Reserve (Slovakia)]. Zprávy lesnického výzkumu, 63: 53–60.
- PRESTON C.D., PEARMAN D.A., DINES T.D. 2003. New atlas of the British and Irish flora. Oxford, Oxford University Press: 928 s.
- REBBECK J., HUTCHINSON T.F., IVERSON L.R. 2019. Effects of prescribed fire and stem-injection herbicide on *Ailanthus altissima* demographics and survival. Forest Ecology and Management, 439: 122–131. DOI: 10.1016/j.foreco.2019.02.044
- RICHARDSON D.M., HUI C., NUNEZ M.A. 2014. Tree invasions: patterns, processes, challenges and opportunities. Biological Invasions, 16: 473–481. DOI: 10.1007/s10530-013-0606-9
- RUŽIČKOVÁ H., HALADA L., JEDLIČKA L., KALIVODOVÁ E. 1996. Biotopy Slovenska. Bratislava, Ústav krajinné ekológie SAV: 192 s.
- ŠÁLY R., ŠURINA B. 2002. Soil maps. Atlas of landscape of Slovakia. Bratislava, MŽP SR: 106–107.
- THIERS B. 2016. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium [on-line] <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>
- TOKARSKA-GUZIĆ B. 2005. The establishment and spread of alien plant species (Kenophytes) in the flora of Poland. Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego: 192 s.
- UHERČÍKOVÁ E. 2001. Invázne druhy rastlín v lužných lesoch na Dunaji. Životné prostredie, 35: 78–82.
- VOZÁROVÁ M. 1979. Vegetačné pomery lokalít Sedlisko – Poniklecová lúčka a Soroš II. Západné Slovensko. Bratislava, Obzor: 47–99.
- VYHLÁŠKA MŽP SR č. 158/2014 Z. z. Doplná sa vyhláška č. 24/2003 Z. z. a vykonáva zákon o ochrane prírody a krajiny č. 543/2002.
- VYHLÁŠKA MŽP SR č. 450/2019 Z. z. Podmienky a spôsoby odstraňovania invázných nepôvodných druhov.
- VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE EÚ č. 2016/1141 z 13. júla 2016, ktorým sa prijíma zoznam invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Únie podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1143/2014.
- WALKER G.A., GAERTNER M., ROBERTSON M.P., RICHARDSON D.M. 2017. The prognosis for *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae; tree of heaven) as an invasive species in South Africa; insights from its performance elsewhere in the world. South African Journal of Botany, 112: 283–289. DOI: 10.1016/j.sajb.2017.06.007
- ZÁKON MŽP SR č. 150/2019 Z. z. o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

## OCCURRENCE OF INVASIVE SPECIES TREE OF HEAVEN [*AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE] IN THE URBAN AREA - A CASE STUDY

### SUMMARY

There has been a the lack of detailed studies dealing with the occurrence and spread of invasive plant species at the local level, which would be an exact guide for local authorities in Slovakia. It is necessary to know where invasive plant species are present, what is their population density and how can be effectively eradicated. For that reason, we observed the spread of populations of invasive woody neophyte tree of heaven [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] in the town of Hlohovec (SW Slovakia) in 2019. We located the plants in habitat type, measured GPS coordinates in the center of the polygons, area occupied by the woody species (m<sup>2</sup>), average height of trees (m), population density (i.m<sup>2</sup>), diameter and circumference of the tree trunk (m), and evaluated impact of management measures against the neophyte compared to unmanaged areas. The first record of the occurrence of tree of heaven in town Hlohovec can be found in the National History Museum as herbarium specimens from the Castle park in 1974 (Fig. 4) (1974 HLO). In 2019, the colonized area totalled 4,673 m<sup>2</sup>. *A. altissima* has not yet occurred in forest ecosystems. The species was found mainly near the river Váh, which accounted for 37% of the total area studied, along the roads (34%), on extensively cultivated fields (9%) and in the parks (9%). A few *A. altissima* populations were found also along railways (3%), on cemeteries (3%), at abandoned sites (brownfields) (2%), along field roads (2%) and in permanent grasslands (1%) (Tab. 1; Fig. 1 and 2). The greatest danger represented populations on the banks of the river Vah, which had adopted invading behaviour and penetration into native plant communities. The observed species of *A. altissima* formed polycenoses, in which the most common species were *Capsella bursa pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Hedera helix*, *Trifolium pratense* and *Urtica dioica*. The average height of adult trees in the habitat of extensively cultivated fields is approximately 20 m, with a trunk diameter of approximately 0.44 m and with an average trunk circumference of 1.50 m. Most populations by area distribution belonged to the size class from 0.1 to 107 m<sup>2</sup> (55.3% of the total number of 38 populations) and from 108 to 214 m<sup>2</sup> (23.7%), the lowest number of populations occurred in the area from 325 to 428 m<sup>2</sup> (2.6%), from 429 to 535 m<sup>2</sup> (2.6%) and from 643 to 735 m<sup>2</sup> (2.6%) (Fig. 3).

Partial management in the form of mowing the seedlings, but leaving the fertile trees of *A. altissima*, was performed on approximately 71% of the road areas (representing 1,134 m<sup>2</sup>) and 74% of the areas of extensively cultivated fields (representing 324 m<sup>2</sup>). The only management measure was mowing of seedlings in 32% of the total area occupied by tree of heaven. The average height of seedlings in regulated populations at the time of our field research varied from 0.1 to 1 m. The seedlings were mown regularly several times during the growing season without chemical spraying. Management was recorded only in the form of cutting seedlings (Fig. 5).

Zasláno/Received: 10. 08. 2020

Přijato do tisku/Accepted: 17. 12. 2020