

Acta horticulturae et regiotelecturae 1
Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2004, s. 4–9

POHÁNKOVEC ČESKÝ (*FALLOPIA* × *BOHEMICA*) – INVÁZNA RASTLINA HYBRIDNÉHO PÔVODU, NOVÁ PRE ZOZNAM KVITNÚCICH RASTLÍN SLOVENSKA

KNOTWEED (*FALLOPIA* × *BOHEMICA*) – AN INVASIVE PLANT SPECIES OF HYBRIDOGENOUS ORIGIN, A NEW ONE FOR THE CHECKLIST OF FLORA IN SLOVAKIA

Pavol ELIÁŠ

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Knotweed *Fallopia* × *bohemica* is a hybrid taxon originated in Europe in secondary distribution areas of introduced parental East-Asian species by natural hybridization of *Fallopia japonica* var. *japonica* and *Fallopia sachalinensis*. It was distinguished and described as a new species *Reynoutria* × *bohemica* by Chrtek et Chrtková in 1983 and 1985. Diacritical features (leaf size and blade base shape, trichomes, etc.) are given in figures. At present, the *F.* × *bohemica* is the most distributed plant species of the genus *Fallopia* (*F. japonica*, *F. sachalinensis*, *F.* × *bohemica*) in Slovakia. In the past, the hybrid taxon was often mistaken, and still is, by botanists for the first or second parent species, especially for *F. japonica*. Therefore, a revision of hitherto data of occurrence and biology of the three plant species is necessary, including the invasive plant species data collected by a gestor group of the Slovak Agency for Nature Conservation. *F.* × *bohemica* is one of the most invasive species in Slovakia and there is a need for its specific management. However, this hybrid plant is not given in the checklist of flowering plants in Slovakia so it has to be included into a new edition of the checklist. Morphological variability in leaves (size, shape) is presented in figures. Recently published data of the hybrid occurrence in Western (Trnava town, Horné Požitavie region, Nitra region), Central (Zvolen, Banská Štiavnica) and Eastern Slovakia (Tatras region, Tokaj region) are reviewed and the first grid map of current distribution (revised data) of *F.* × *bohemica* in Slovakia is given.

Key words: hybrid, *Fallopia* × *bohemica*, invasive plant species, Slovakia, leaf variability

Druh *Fallopia* × *bohemica* ako hybridný taxón bol opísaný zo strednej Európy až v roku 1983 (Chrtek, Chrtková, 1983) pod menom *Reynoutria* × *bohemica* ako kríženec medzi *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene a *F. sachalinensis* (V. Schmidt Petrol) Ronse Decraene. Diakritické znaky oproti obidvom rodičovským druhom publikovali v roku 1985 Chrtek a Chrtková (1985). Rodičia krížence boli do Európy introdukované zámerne z východnej Ázie (Japonsko, Sachalin) v druhej polovici 19. storočia ako dekoratívne rastliny a pestované v Anglicku (Conolly, Bailey, 2000).

Približne v rovnakom období ako Chrtkovci opísali nového krížence z Česka, v Nemecku Schmitz a Strank (1985) opísali krížence medzi *F. japonica* a *F. sachalinensis* z mestského lešoparku v Aachene pod menom *Reynoutria* × *vivax*. Někôr Wiskirchen (1997) potvrdil, že tento hybrid je totožný s *R.* × *bohemica* Chrtek et Chrtková a meno *R.* × *vivax* Schmitz et Strank 1985 je jeho synonymom.

Kríženec bol zrejme po dlhý čas považovaný (zamieňaný) za jedného alebo druhého zo svojich rodičov. Prekvapuje však, že ušiel pozornosti aj anglických botanikov, ktorí sa inváznym druhom rodu *Reynoutria* - *Fallopia* venovali dlhší čas (Conolly, 1977; cf. tiež Bailey, 1999). Na tvorbu hybridov medzi druhmi dvoch rozdielnych rodov *Reynoutria* a *Fallopia* upozornil Holub (1992, 1998) vytvorením mena medzirodového hybridu „× *Reyloppia*“. Táto schopnosť kríženia bola dôvodom pre Baileyho, aby zaradil druh rodu *Reynoutria* do rodu *Fallopia*. Preto už Holubove meno hybridného rodu nie je potrebné (cf. Bailey, 2001). Vo vedeckej literatúre sa v ostatných rokoch napriek tomu používajú obidve mená: *Reynoutria* × *bohemica* Chrtek et Chrtková, ako aj *Fallopia* × *bohemica* Chrtek et Chrtková Bailey (cf. tiež Chrtek, 1990; Kubát a kol., 2002).

Do roku 1995 sa krížencovi venovalo len málo pozornosti, až v roku 1995 a neskôr sa objavilo viacero článkov z Nemecka

(Albersternst a kol., 1995; Keil, Albersternst, 1995; Albersternst, 1998). Veľká pozornosť sa hybridovi venuje vo Veľkej Británii (Bailey, 1999; Bailey a kol., 1996), v Česku (Mandák, Pyšek, 1997) a na Slovensku (Eliáš, 1997). Po roku 1997 sa *F.* × *bohemica* objavuje na zoznamoch najzávažnejších invázných druhov viacerých krajín Európy a európskeho kontinentu: Slovenska (Eliáš, 1998b, c, 2001), Nemecka (Kowarik, 2000), Rakúska (Blab a kol., 2001), Česka (Pyšek a kol., 2002). Kowarik (2002) druh *F.* × *bohemica* uvádza na zozname problematických zavlečených druhov, ktoré si vyžadujú kontrolu v Nemecku a ktorých stanovišťa a využitie zeme je nimi ovplyvnené. Avšak Scherer-Lorenzen a kol. (2000) uvádzajú medzi 12 najvýznamnejšími zavlečenými druhmi Nemecka iba druh *Reynoutria japonica*.

Európska organizácia na ochranu rastlín (EPPO) zaradila krížence *F.* × *bohemica* medzi potenciálne invázne rastliny a je súčasťou Protokolu pre hodnotenie rizika potenciálnych invázných druhov rastlín v strednej Európe (Weber, Gut, 2002).

Na Slovensku sa pred rokom 1995 hybrid nerozlišoval (cf. Dostál, Červenka, 1991, s. 243). Ani v publikovanom oficiálnom zozname druhov kveteny Slovenska sa druh *F.* × *bohemica* neuvádza, iba jeho rodičia (cf. Marhold, Hindák, 1998). Naše poznatky o výskyte samčích jedincov *F. japonica* na Slovensku a tvorba plodov týmto druhom naznačovali možnosť kríženia s inými druhmi. Boli však vtedy považované za nedôveryhodné. Ďalší výskum čoskoro ukázal, že v strednej Európe, ale aj inde, sa vyskytujú takéto populácie a tvorba plodov nie je zriedkavá. Nie však pri druhu *F. japonica*, ale pri jeho krížencoch s inými druhmi označovaných ako *F.* × *bohemica* (Albersternst a kol., 1995; Albersternst 1998; Bailey, 1999). Tento hybrid sa už skôr považoval na území Slovensku za hojnejší ako *F. japonica* (Eliáš, 1998b, c).

V príspevku sa hodnotí súčasný výskyt kríženca *F. × bohemica* na Slovensku z hľadiska doterajšieho výskumu v rámci invázneho správania sa zavlečených druhov rastlín.

Materiál a metódy

Terénny výskum sa uskutočnil na území Slovenska v rámci prípravných prác (inštitucionálny projekt FZKI SPU Nitra) a v rámci projektu VEGA „Ekológia a manažment inváznych druhov rastlín“ v rokoch 1999–2001 (cf. Eliáš, 2001). Išlo o floristicko-fyocenologický a ekologický výskum inváznych druhov rastlín v povodiach väčších riek Slovenska (Váh, Nitra, Hron al.) a ekologický výskum invázneho správania sa druhov. V ďalších rokoch sme sa orientovali na verifikáciu našich, už skôr zistených údajov a publikovaných údajov.

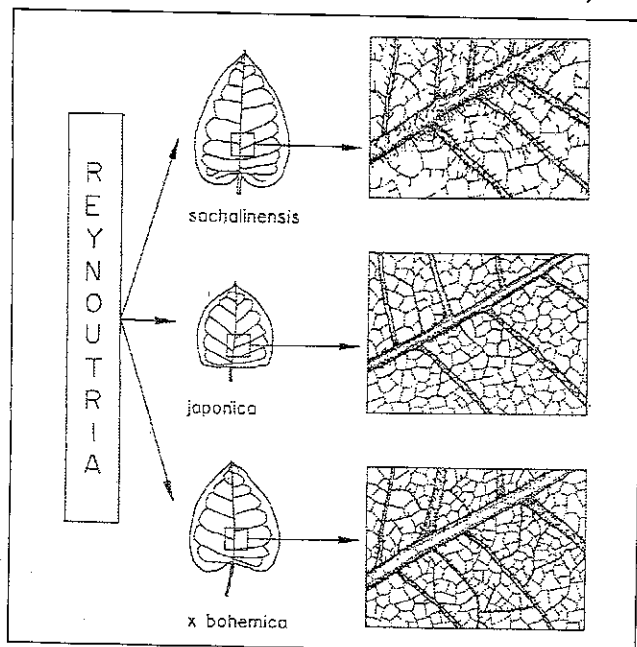
Pri mapovaní inváznych druhov rastlín Slovenska gestorskou skupinou pre invázne druhy rastlín SAŽP v Banskej Bystrici neboli druhy *Fallopia japonica* a *F. × bohemica* rozlišované. Preto si všetky údaje vyžadujú preverenie v teréne. Nález sa nedokladovali, herbárové položky sa nerobili. Požiadavku na takúto terénnu revíziu gestorká skupina v roku 1998 odmietla a kríženec sa naďalej nerozlišoval. Preto publikované mapy *F. japonica* obsahujú aj lokality *F. × bohemica*.

Overené a nové údaje, ktoré sa zistili počas nášho terénneho výskumu, sú zakreslené do sieťovej mapy rozšírenia, použíwanej pri mapovaní kveteny strednej Európy, resp. Slovenska. Rovnaké mapy sa použili pri mapovaní inváznych druhov rastlín Slovenska (Eliáš, 1997).

Na sledovaných lokalitách vo vybraných populáciách *F. × bohemica* sa zisťovala morfológická variabilita listov, najmä ich veľkosť, tvar (báza) listovej čepele a ochlpenie na rube listov. Pre tento účel sa odoberali listy hlavnej stonky, prípadne listy bočných konárov, na rastlinách v generatívnom štádiu listy so

Obrázok 1 Variabilita tvaru a veľkosti listov kríženca *Fallopia × bohemica* a jeho rodičov, *F. japonica* a *F. sachalinensis* (podľa Albersternst a kol. 1995; Albersternst, 1998)

Figure 1 Leaf size and blade shape variability in populations of *Fallopia × bohemica* and its parental species *F. japonica* and *F. sachalinensis* (as described by Albersternst et al., 1995; Albersternst, 1998)



súkvetiami. Rastlinný materiál sa herbarizoval pre ďalšie merania a presnú determináciu taxónu. Merala sa dĺžka a šírka listovej čepele, pomer dĺžky a šírky listov hlavnej stonky a kvantitatívne údaje sa štatisticky vyhodnotili (\bar{x} , s_x , Cv, rozsah). Výsledky sa prezentujú v číselných údajoch a graficky v obrázkoch (kópie listov).

Výsledky a diskusia

Morfológické znaky

Hybridný taxón *F. × bohemica* má prechodné znaky medzi rodičmi. Pohankovec český má väčšie listy so srdcovitou bázou čepele a stredne dlhými trichómami na rube listov. Chrtek (1990) upozorňuje na možnosť zámenny so samčimi rastlinami *Fallopia sachalinensis*, ktoré sú podobné, ale majú len samčie kvety, ktoré skoro po odkvitnutí opadávajú.

Morfológickú charakteristiku hybridu, v porovnaní s rodičovskými druhmi, upresnili Albersternst (1998), Bailey (1999), Hollingsworth a kol. (1999). Listy dorastajú do dĺžky až 25 cm a šírky 17 cm (Chrtek, Chrtková, 1985; Hollingsworth a kol., 1999), resp. až 30 cm do dĺžky a 21 cm šírky (Albersternst, 1998). Chrtek a Chrtková (1985) uvádzajú variabilitu dĺžky listov v rozmedzí 10-20(-25) cm a šírky listov (7-8-15(-18) cm.

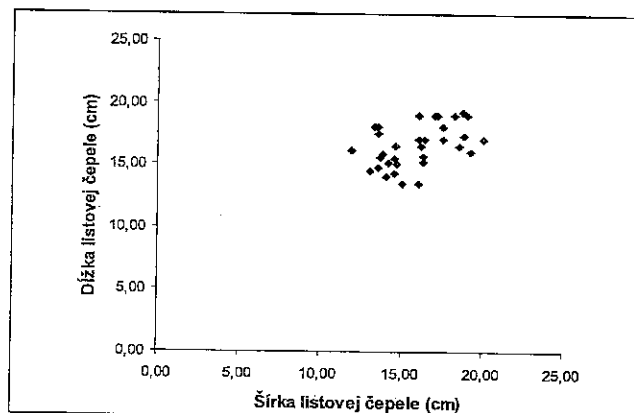
Zrejma je značná variabilita v tvare listov, bázy listovej čepele a apexu, preto sa druh hodnotí ako polymorfny (cf. Albersternst, 1998). List je široko srdcovitý so srdcovitou bázou (Hollingsworth a kol., 1999). Podľa Chrtka a Chrtkovej (1985) je báza listovej čepele široko klinovitá alebo až mierne srdcovitá. Vrchol čepele listu je pozvolne až viacmenej náhle zúžený do špica.

Listy majú početné, ale krátke trichómy (pol milimetra), tvorené 1-4 bunkami (Hollingsworth a kol., 1999), kým pri druhu *F. japonica* trichómy celkom chýbajú (obr. 1).

Variabilita listov rastlín kríženca v populáciách na Slovensku je značná najmä v tvare bázy listovej čepele a v šírke listov hlavnej stonky a bočných konárov. Dĺžka listovej čepele listov hlavnej stonky obvykle presahuje 15 cm a často dosahuje viac ako 20 cm, šírka kolíše od 14 do 18 (19) cm (obr. 2). Miestami sa vyskytujú populácie s listami takmer tak širokými ako je dĺžka listu. Báza listovej čepele je srdcovitá, nikdy uťatá (obr. 3).

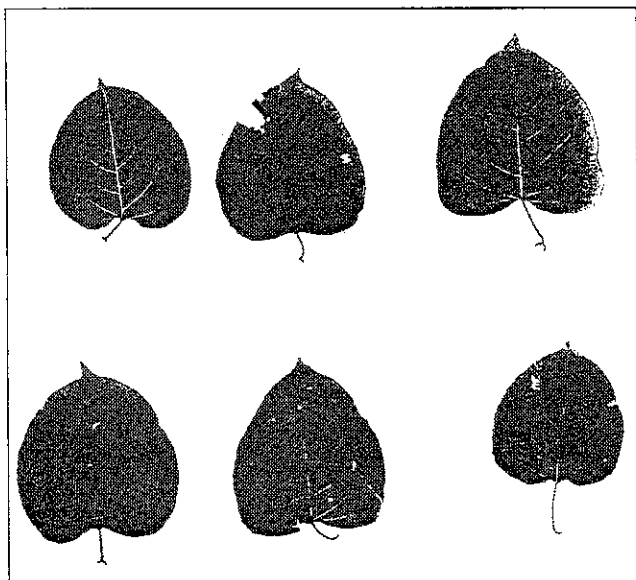
Obrázok 2 Variabilita tvaru a veľkosti listov vo vybraných populáciách *Fallopia × bohemica* na Slovensku vyjadrená ako korelácia medzi šírkou a dĺžkou čepele. Rôzne lokality na Slovensku

Figure 2 Leaf size and blade shape variability in selected populations of *Fallopia × bohemica* in Slovakia presented as a correlation between leaf width and length. Various localities in Slovakia



Obrázok 3 Variabilita tvaru a veľkosti listov vo vybraných populáciách *Fallopia × bohemica* na západnom Slovensku, kópie listov hlavnej stonky (zmenšené na 25 %)

Figure 3 Leaf size and blade shape variability in selected populations of *Fallopia × bohemica* in Western Slovakia, leaf copies of main stem are given (reduced to 25 %)



Somatický počet chromozómov

Hybrid *F. japonica* var. *japonica* × *F. sachalinensis* je hexaploid ($2n = 66$) (Bailey, Stace 1992; Bailey, 1999; Albersternst a kol., 1995; Albersternst, 1998). Uvádza sa aj iné somatické počty chromozómov: $2n = 44$ a 88 (Bailey a kol., 1996, 2001), čo sa považuje za výsledok kríženia s *Fallopia japonica* var. *compacta* ($2n = 44$) alebo ďalšieho kríženia ($2n = 88$). V Európe však prevládajú hexaploidy: až 81 % rastlín sú hexaploidy (Bailey, 1999).

Májovský a Murín (1987) uvádzajú počty len pre *Fallopia japonica* na Slovensku a to $2n = 44$ (lokality Lubochňa vo Veľkej Fatre, Železná Studnička v Malých Karpatoch a Devín v Devínskej Kobyle), pričom v literatúre sú údaje $2n = 44$, ca 88 a ca 60 . Títo autori pre *Fallopia sachalinensis* uvádzajú $2n = 44$ (Bratislava – Patrónka v okrese Devínska Kobyla), pričom citujú literárne údaje $2n = 44$, ca 66 a 102 .

Genetická diverzita *F. × bohemica* v Európe je oveľa väčšia ako obidvoch rodičov (Bailey, 1999). Existuje najmenej 5 rôznych klonov (genotypov), pretože samčie a samičie rastliny sú známe na obidvoch stupňoch ploidity $4\times$ a $6\times$, plus ešte fertílné samičie oktaploidné ($8\times$) typy. Cytologický a morfológický výskum v Českej republike, Nemecku a Francúzsku (cf. Bailey, 1999) ukázal, že prevládajú heptaploidy, chýbajú tetraploidy a je vyššie zastúpenie oktaploidov (13,6% oproti 2,3%). Vyskytujú sa aj aneuploidy ($2n = 80$). Populácie na Slovensku vyžadujú ďalšie karyologické a molekulárno-biologické štúdium.

Výskyt a rozšírenie v Európe

Obidva rodičovské druhy (*F. japonica* a *F. sachalinensis*) boli do Európy dovezené v druhej polovici 19. storočia ako okrasné rastliny (Conolly, 1977; Conolly, Bailey, 2000). Hybridný taxón *Fallopia × bohemica* bol opísaný až v roku 1983, ale je veľmi pravdepodobné, že ku kríženiu dochádzalo oveľa skôr. Druhy sa krížia aj v súčasnosti. Bol zistený aj v Japonsku, vyskytuje sa aj v USA (Locandro, 1978, podľa Albersternst (1998), Austrálie a Novom Zélande (J. P. Bailey, ústna informácia).

Kríženec *F. × bohemica* sa dlho nerozlišoval od svojich rodičov, preto staršie botanické práce uvádzajú iba druhy *F. japonica* a *F. sachalinensis*. Lohmeyer a Sukopp (1992) medzi agriofytami Európy uvádzajú len obidvoch rodičov, kríženec *R. × bohemica* chýba.

Výskyt v Česku uvádza Chrtěk (1990). Publikované údaje o výskyte *F. × bohemica* sú z Nemecka (Keil, Albersternst, 1995; Albersternst a kol., 1995). Prvý údaj z Veľkej Británie je z roku 1985 (Bailey, Conolly, 2000), dovtedy sa zamieňal s rodičovskými druhmi (Bailey a kol. 1996; Bailey, 1999). Výskyt na Slovensku uvádza Eliáš (1997, 1998b, c). Balogh (1998) ho našiel v Maďarsku, kde sa v chránenej krajinskej oblasti Orség vyskytuje ako bežný a častý (Balogh, 2001). Vyskytuje sa vo Francúzsku (Bailey, 1999) a v Rakúsku (Blab a kol., 2002), v pobaltských republikách (Eliáš, 2002), Bielorusku (Eliáš, 2003, nepubl.). Nebol zahrnutý do mapovania rozšírenia kvitnúcich rastlín v Poľsku.

Rozšírenie druhu v Európe nie je dostatočne známe (cf. Eliáš, 2002), pretože sa druh dlho nerozlišoval a publikované mapky rozšírenia *F. japonica* (Jallas, Suominen, 1980) zahŕňajú aj lokality *F. × bohemica*.

Výskyt a rozšírenie na Slovensku

Publikované údaje o výskyte pohankovcov na Slovensku do roku 1997 sa vzťahujú iba na rodičovské druhy kríženca *F. × bohemica*. Prvé údaje o výskyte *F. japonica* na Slovensku pochádzajú z 20. a 30. rokov minulého storočia a do roku 1940 sa tento druh vyskytoval iba na malom počte lokalít (Eliáš, 1997). Známe lokality *F. japonica* (sub. *Pleuropterus cuspidatus*) na Slovensku do roku 1970 sústredil a publikoval Hajdúk (1970). V ostatnom desaťročí 20. storočia sa druh veľmi rozšíril a vyskytuje sa na celom území Slovenska (Eliáš, 1997). Druh *F. sachalinensis* je zriedkavejší ako *F. japonica* (cf. Eliáš, 1997). Súčasný výskyt druhu a históriu jeho šírenia na Slovensku analyzovali Šípošová a kol. (1999).

Rozšírenie všetkých troch druhov rodu *Fallopia* na Slovensku dostatočne nepoznáme a je im treba venovať značnú pozornosť. Doterajšie údaje bude potrebné preveriť, pretože kríženec sa nerozlišoval a v minulosti dochádzalo, ale aj v súčasnosti dochádza k zámene druhov, najmä *F. japonica* a *F. × bohemica*.

a) Publikované údaje zo Slovenska

Výskyt kríženca *F. × bohemica* na Slovensku, spolu s porovnávacou tabuľkou znakov rodičov, publikoval Eliáš (1997). Zaradil ho do zoznamu najzávažnejších invázných druhov rastlín Slovenska, pričom ho považuje za rozšírenejší druh ako *F. japonica* (Eliáš, 1998b, c).

Výskyt kríženca sa zistil v oblasti Vysokých a Belanských Tatier spolu s obidvomi rodičovskými druhmi (Eliáš, 1988d). Následne sa urobila revízia všetkých lokalít a potvrdilo sa, že väčšina lokalít uvádzaných ako *F. japonica* patrí krížencovi *F. × bohemica* (Eliáš, 1999).

Prí výskume invázneho správania sa zavlečených druhov rastlín v povodí rieky Nitra sa tento taxón zistil na viacerých lokalitách na strednom toku, v okolí Nitra (Eliáš a kol., 1999). Fehéř (1999) sa zamerával na mapovanie populácií troch druhov rodu *Fallopia* v okolí Nitra, v 16 obciach Požitavskej pahorkatiny, avšak pre neistotu s determináciou hybridného taxónu uvádza výsledky bez rozlíšenia populácií. Pre značnú variabilitu druhov rodu *Fallopia* nevedel v každom prípade rozlíšiť, či ide o jeden alebo druhý druh. Je však celkom jednoznačné, že kríženec *F. × bohemica* sa v sledovanom území vyskytuje. Väčšina analyzovaných populácií bola tvorená samčiami jedincami.

V povodí Žitavy zaznamenal výskyt *Fallopia × bohemica* Eliáš (2001b). Upozornil na výskyt pohánkovcov, ale najmä kríženca *Fallopia × bohemica* vo viacerých obciach horného Požitavia (napr. Slažany, Machulince, medzi Obycami a Jedľovými Kostolanmi a i.). Potvrďuje to aj v ďalšej práci Eliáš (2002).

Výskyt kríženca *F. × bohemica* v Tokajskej oblasti na juho-východnom Slovensku uvádza Eliáš (2001c) a jeho výskyt dokumentuje obrázkom získaným skénovaním listov a výhonkov vo Viničkách. Tento druh, ale aj *F. japonica* sa vyskytujú medzi vinohradmi, na opustených plochách po vinohradoch, v obciach pri komunikáciách (Malá Tŕňa, Černochovo, Slovenské Nové Mesto, Viničky a i.).

Osobitnú správu o výskyte *F. × bohemica* v Trnave uverejnil Eliáš (2001a), kde sa vyskytuje na viacerých miestach v meste. Fotografiou listu hlavnej stonky dokumentuje jeho výskyt na území.

Kríženec sa často pestuje v predzáhradkách ako ozdobná a nektáronosná rastlina, odkiaľ obvykle zdvie. Na mnohých miestach vytvára súvislé a husté porasty („húštiny“), najmä na strednom Považí a na Pohroní. *F. × bohemica* má veľký invázny potenciál a je vitálnejší a hojnejší ako pohánkovec japonský na celom území Slovenska (Eliáš, 1998b). Vstupuje dokonca aj do lesných porastov, napr. vo Vysokých Tatrách (Eliáš, 1998d, 2000). Na niektorých lokalitách sa vyskytuje spolu s jedným alebo obidvomi rodičovskými taxónmi, dokonca aj rastliny obidvoch pohlaví. Pohánkovec v súčasnosti patria medzi najzávažnejšie a najnebezpečnejšie invázne druhy rastlín na Slovensku (Eliáš, 2001).

Všetky doteraz publikované údaje o výskyte kríženca *F. × bohemica* na Slovensku sú znázornené na obr. 4a.

b) Overené výskyty na Slovensku

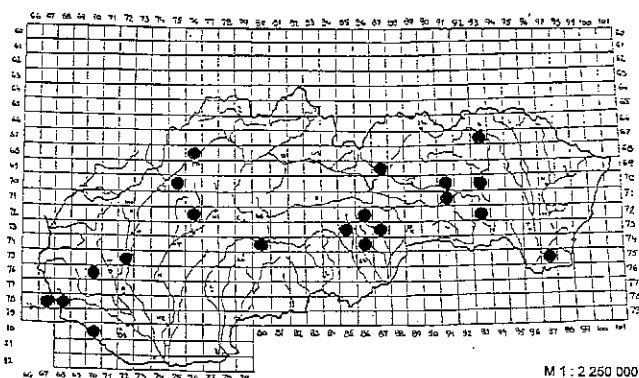
Výsledky revízie údajov v teréne potvrdzujú pôvodný predpoklad, že kríženec *F. × bohemica* je na Slovensku hojnejším ako jeho rodičia, najmä *F. japonica* (Eliáš, 1998a). Na obr. 4b sú zakreslené lokality *F. × bohemica*, ktoré sa v ostatných rokoch zistili ako nové a overili sa v teréne.

Väčší počet lokalít sa zistil na západnom Slovensku v Trnave a okolí, v okolí Nitry, v hornom Požitaví (v okolí mesta Zlaté Moravce), na strednom Slovensku v okolí Zvolena, Žiaru nad Hronom, Banskej Štiavnice, ale aj na východnom Slovensku v podtatranskom regióne a v oblasti Tatier, v okolí Košíc a v Tokajskej oblasti. Miestami sa zaznamenal spoločný výskyt s rodičovskými druhmi.

Zoznam lokalít nemohol byť pre limitovaný rozsah príspevku publikovaný a je k dispozícii u autora príspevku.

Obrázok 4a Sietová mapka rozšírenia *Fallopia × bohemica* na Slovensku (overené lokality), publikované údaje

Figure 4a Grid map of *Fallopia × bohemica* distribution in Slovakia (revised localities), published data



Biologicko-ekologická charakteristika

Kríženec *F. × bohemica*, rovnako ako jeho rodičia, je geofyt. Je to trvácna bylina s podzemkami, dorastajúca do výšky až 3 m. V stredných Čechách výška rastlín kolísala medzi 1,5 a 3,0 m (Chrtok, Chrtková, 1985). V Baden-Wurtenbergu dorastá do výšky až 4,5 m, t.j. prerastá svojich rodičov (pre *F. sachalinensis* sa uvádza 4,0 m, cf. Albersternst, 1998). Vo Veľkej Británii sú rastliny nižšieho vzrastu 2–3,5 m (Hollingsworth a kol., 1999).

Koreňový systém a systém podzemkov je zložitý. Podzemky rastú horizontálne v hornej časti pôdneho profilu, kým korene prenikajú vertikálne do hĺbky až 1,8 m, prípadne viac (Albersternst, 1998).

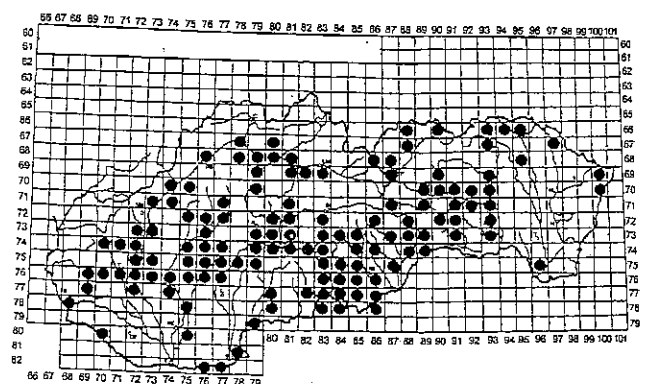
Rastie veľmi rýchlo na jar (prírastky niekoľko centimetrov za deň) a už začiatkom leta vytvára vysoké, husté porasty (Eliáš, 1997, 2001; Lisyová, 2000; Pauková, 2002). Na ploche 1 m² rastie priemerne 15 stoniek. Porasty majú charakteristickú štruktúru s listami v hornej vrstve (Eliáš, 2000). Analýzou porastov v Bratislave a na strednom Slovensku sa zistila biomasa vyššia ako 2000 g.m⁻², pričom v nadzemnej časti prevládala biomasa stoniek (45–70 %), kým biomasa listov tvorila iba 15–30%. Pomer podzemnej k nadzemnej biomase bol väčší ako 1 (porovn. Eliáš, 1998a, sub. *F. japonica*). Nadzemné výhonky odumierajú v októbri a novembri (v dôsledku jesenných mrazov) a prečkávajú celú zimu viacmenej vzpriamené. Populačnú dynamiku druhu počas vybraných rokov na juhozápadnom Slovensku sledovali Lisyová (2000) a Pauková (2000).

Rozmnožuje sa vegetatívne i generatívne. Je to dvojdomá rastlina. Kvitne koncom júla, v septembri a októbri. Opeľuje ju hmyz (entomogam). Kvetý sú funkčne jednopohlavné. Morfológiu kvetov a súkvetí uvádza Albersternst a kol. (1995). Našli sa aj hermafroditické kvety, z ktorých sa zakrpatením tyčínok alebo semenníkov vyvíjajú samičie alebo samčie kvety. Bailey (1999) uvádza, že až 57,8 % rastlín boli samčie („male-fertile“), 25,3 % samičie („male-sterile“) a 16,9 % neznámeho pohlavia. Približný pomer pohlaví (samčie : samičie) bol 2 : 1. Na Slovensku sa často vyskytujú samčie kvety, ktoré kvitnú do neskorej jesene.

Kríženec tvorí plody, ktoré majú vysokú klíčivosť (85–86%). Vysoká klíčivosť v laboratórnych podmienkach sa zistila pri semenách zbieraných v okolí Nitry (Eliáš, jún., nepubl.) a Hlohovca (Pauková, nepubl.). V JZ Nemecku pozdĺž rieky Wolfach vytvára semená, ktoré klíčia a semenáčiky prežívajú (Albersternst a kol., 1995; Albersternst, 1998). Vo V. Británii je klíčenie semien vzácne (Bailey, 1994). Klíma v Nemecku je priaznivejšia ako vo V. Británii (Bailey, 1999).

Obrázok 4b Sietová mapka rozšírenia *Fallopia × bohemica* na Slovensku (overené lokality), všetky revidované lokality

Figure 4b Grid map of *Fallopia × bohemica* distribution in Slovakia (revised localities), all revised data



Vyskytuje sa často na brehoch vodných tokov, kde preniká aj do prirodzených porastov, napr. v Baden-Wurtenbergu preniká do porastov *Phalaris arundinacea* (Albersternst, 1998), v ktorých vytvára dominujúce porasty. Rastie tiež na okrajoch poľných ciest a medzimestských komunikácií, ale aj v lemoch lesných porastov a na okraji lesov.

Spôsoby obmedzovania

Druh vyžaduje osobitný manažment, pretože husté porasty sa likvidujú len s veľkými ťažkosťami a po niekoľko rokov (obnovuje sa z perzistujúcich podzemkov v pôde). Karanténa a eradikácia sa premeškala, efektívne je však možné obmedziť jeho výskyt a šírenie do nových území dôslednou eradikáciou mladých porastov (Eliáš, 2001). Kombinácia mechanickej kontroly (kosenie) s chemickou (postreky dvakrát ročne) je síce finančne nákladná, ale mohla by redukovať populáciu pohánkovca na prijateľnú úroveň v priebehu niekoľkých mesiacov (Child a kol., 1998). K šíreniu druhu prispievajú záhradkári jeho pestovaním, ktorých láka svojim dekoratívnym vzhľadom a neskorým kvitnutím (porovn. Eliáš, 2000, 2001b).

Hospodársky význam

F. × bohemica sa považuje za významnú dekoratívnu kryciu parkovú rastlinu, pôsobivú najmä vo veľkých parkoch. V niektorých krajinách sa pohánkovce používali aj ako krmivo pre dobytok, vzhľadom na veľkú produkciu biomasy. Pre neskoré kvitnutie ju vyhľadávajú včelári. Je to najzávažnejší invázny druh rastliny na Slovensku (Eliáš, 1997, 1998b, c, 2001). Pohánkovec český je zo všetkých troch druhov najinváznejší a je problémovým druhom najmä v povodiach, kde vytvára veľké, súvislé porasty na brehoch vodných tokov. Bol zaradený na zoznam druhov, ktoré je nevyhnutné likvidovať mimo kultúr a sŕdel (cf. Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 24 z roku 2003, príloha č. 2).

Súhrn

Fallopia × bohemica je taxón hybridného pôvodu, ktorý vznikol v Európe v druhotnom areáli zámernou introdukovanými rodičovskými druhmi východoázijského pôvodu, krížením *F. japonica* a *F. sachalinensis*. Bol odlišený a opísaný v roku 1983, resp. 1985 pod menom *Reynoutria × bohemica* Chrtek et Chrtková. V súčasnosti je najviac rozšíreným taxónom rodu *Fallopia* (*F. japonica*, *F. sachalinensis*, *F. × bohemica*) na Slovensku. Druh v minulosti často bol a je aj v súčasnosti zamieňaný za jeden z rodičovských druhov, najčastejšie za *F. japonica*. Preto je potrebné revidovať doterajšie údaje o výskyt všetkých troch druhov rodu *Fallopia* na Slovensku, vrátane údajov sústredených gestorskou skupinou pre invázne rastliny SAŽP, resp. ŠOP SR. Kríženec *F. × bohemica* je najinváznejším druhom rastlín na Slovensku, vyžaduje osobitný manažment. Druh nie je na zozname a treba ho zaradiť do nového vydania zoznamu kvitnúcich rastlín Slovenska.

Kľúčové slová: hybrid, *Fallopia × bohemica*, invázny druh rastliny, Slovensko, variabilita listov

Literatúra

ALBERSTERNST, B. 1998. Biologie, Ökologie, Verbreitung und Kontrolle von *Reynoutria*-Sippen in Baden-Wurtemberg. *Cultura*, Feiburg, 23, 1998, 198 + LIV S.

- ALBERSTERNST, B. - KONOLD, W. - BOCKER, R. 1995. Genetische und morphologische Unterschiede bei der Gattung *Reynoutria*. In: Bocker, R. et al. (eds.), 1995: Gebietsfremde Pflanzenarten: Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope, Kontrollmöglichkeiten und Management. Ecomed, Landsberg, 1995, p. 113–124.
- BAILEY, J. 1994. Reproductive biology and fertility of *Fallopia japonica* (Japanese Knotweed) and its hybrids in the British Isles. In: de Waal, L. C. et al. (eds.), Ecology and management of invasive riverside plants. John Wiley et Sons, Chichester, 1994, p. 141–158.
- BAILEY, J. 1999. The Japanese Knotweed invasion in Europe: the potential for further evolution in non-native regions. In: Yano, E., Matsuo, K., Shiyomi, M., Andow, D. A. (eds.), Biological Invasions of Ecosystems by pests and beneficial organisms. NIAES Series, 3, Tukuba, Japan, 1999.
- BAILEY, J. P. - CHILD, L. E. - CONOLLY, P. 1996. A survey of the distribution of *Fallopia × bohemica* (Chrtek et Chrtková) Bailey (*Polygonaceae*) in the British Isles. In: *Watsonia*, 21, 1996, p. 187–198.
- BAILEY, J. P. - CONOLLY, A. P. 2000. Prize-winners to pariahs – A history of Japanese Knotweed s.l. (*Polygonaceae*) in the British Isles. In: *Watsonia*, 23, 2000, p. 93–110.
- BALOGH, L. 1998. Exomorphological observation in support of the presence of the hybrid species *Fallopia × bohemica* in Hungary (in Hungarian). *Kitaibelia*, Debrecen, 3, 2, 1998, p. 255–256.
- BALOGH, L. 2001. Invasive alien plants threatening the natural vegetation of Ország landscape protection area (Hungary). In: Brundu, G. et al. (eds.), Plant invasions: species ecology and ecosystem management, Leiden, 2001, p. 185–198.
- BLAB, A. - ESSL, F. - RABITSCH, W. 2001. Neobiota inb Austria. BfN-Skripten, Heft 32, Boon, 2001.
- CONOLLY, A. P. 1977. The distribution and history on the British Isles of some alien species of *Polygonum* and *Reynoutria*. In: *Watsonia*, 11, 1977, p. 291–311.
- DOSTÁL, J. - ČERVENKA, M. 1991. Velký klíč na určování rostlin I. Bratislava: SPN, 1991. 777 s.
- ELIÁŠ, P. 1997. Invázne druhy rastlín na Slovensku. In: Eliáš, P. (ed.), Invázie a invázne organizmy. SNK SCOPE et SEKOS, Bratislava, 1997, s. 91–118.
- ELIÁŠ, P. 1998a. Estimation of *Reynoutria japonica* HOUTT. biomass in Slovakia. In: *Acta Horticulturae et Regiotelecturae*, Nitra, vol. 1, 1998, p.1, p. 3–4.
- ELIÁŠ, P. 1998b. Najzávažnejšie invázne druhy rastlín na Slovensku. In: *Chránené územia Slovenska*, 38, 1998, s. 16–18.
- ELIÁŠ, P. 1998c. The most important invasive species in Slovakia (central Europe). In: Gluchov, O. Z. a kol., (eds.), *Promyslova botanika. Stan ta perspektiva razvítka*. Multipress Doneck, 1998, p. 127–128.
- ELIÁŠ, P. 1998d. Zmeny vo flóre a vegetácii vysokých pohorí – invázie cudzích rastlín. In: Janiga, M. (ed.), *Tatry*, 1998.
- ELIÁŠ, P. 1999. Cudzíe invadujúce druhy rastlín v oblasti Vysokých Tatier (Západné Karpaty). In: Eliáš, P. (ed.), *Invázie a invázne organizmy 2*, SNK SCOPE et SEKOS, Bratislava, 1999, s. 165–170.
- ELIÁŠ, P. 2001a. Dva neofyty v Trnave. In: *Acta Univ. Tyrnaviensis, Facult. Pedagogicae, Ser. B. Natur.*, Trnava, 2001, 5, s.13–21.
- ELIÁŠ, P. 2001b. Nebezpečné krídlatky z Ázie aj v Požitaví. In: *Požitavské noviny (Zlaté Moravce)*, roč. 6, 2001, č. 21, s. 10.
- ELIÁŠ, P. 2001c. Ochrana pred inváznymi cudzokrajnými druhmi rastlín v tokajskej oblasti. In: Brindza, J. (ed.), *Prírodné bohatstvo a kultúrne dedičstvo Tokaja*. Nitra: SPU, 2001, s. 112–124.
- ELIÁŠ, P. 2002. Kríženec *Reynoutria × bohemica* v Európe a na Slovensku. In: Eliáš, P. (ed.), *Invázie a invázne organizmy IV*, SNK SCOPE et SEKOS Bratislava, 2002.
- ELIÁŠ, P. - FEHÉR, A. - KONČEKOVÁ, L. 1999. Rozšírenie a invázne správanie sa zavlečených druhov rastlín v povodí rieky Nitry. In: Eliáš, P. (ed.), *Invázie a invázne organizmy 2*, SNK SCOPE et SEKOS, Bratislava, 1999, s. 158–164.
- FEHÉR, A. 1999. Rekonštrukcia rozšírovania invázných druhov rastlín rodu *Fallopia* vo vybranom území Požitavskej pahorkatiny. In: Eliáš, P. (ed.), *Invázie a invázne organizmy 2*, SNK SCOPE et SEKOS, Bratislava, 1999, s. 96–103.
- HAJDÚK, J. 1970. Rozšírenie druhu *Pleuropterus cuspidatus* H. Gross. v Západných Karpatoch na území Slovenska. In: *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, Bratislava, roč. 16, 1970, č. 2, s. 3–7.
- HOLLINGSWORTH, M. L. - BAILEY, J. P. - HOLLINGSWORTH, P. M. - FERRIS, C. 1999. Chloroplast DNA variation and hybridization between invasive populations of Japanese Knotweed and giant

- Knotweed (*Fallopia*, *Polygonaceae*). In: Botanical Journal of Linnean Society, 129, 1999, s. 139–154.
- HOLUB, J. 1992. Reclassification and new names in vascular plants 1. Praha : Preslia, vol. 70, 1992, p. 97–122.
- CHILD, L. - WADE, M. - WAGNER, M. 1998. Cost effective control of *Fallopia japonica* using combination treatments. In: Starfinger, U. et al. (eds.), Plant Invasions: Ecological Mechanisms and Human Response, Leiden, 1998, p. 143–154.
- CHRTEK, J. 1990. *Reynoutria* HOUTT. – křídlatka. In: Hejný, S., Slavík, B. (eds.), Květena České republiky. Praha : Academia, roč. 2, 1990, s. 362–366.
- CHRTEK, J. - CHRTEKOVÁ, M. 1983. *Reynoutria x bohemica*, nový kříženec z čeledi rdesnovitých. In: Čas. Nár. Muz., ser. Natur. 152, 1983, č. 2, s. 120.
- CHRTEK, J. - CHRTEKOVÁ, A. 1985. Kříženec *Reynoutria x bohemica* v Průhonickém parku. In: Živa, roč. 33, 1985, č. 4, s. 136–137.
- JALAS, J. - SUOMINEN, J. 1988. Atlas Florae Europae - distribution of vascular plants in Europe, 4. Cambridge University Press. In: Atlas Florae Europae, vol. 5, 1988, Helsinki, p. 101.
- KEIL, P. - ALBERTERNST, B. 1995. *Reynoutria x bohemica* Chrtek et Chrtková im westliche Ruhrgebiet. Kurze Mitteilung. In: Natur u. Heimat, 55, 1995, no. 3, p. 85–88.
- KOWARIK, I. 2002. Biologische Invasionen in Deutschland: zur Rolle nichteneinheimischer Pflanzen. In: Neobiota, Berlin, 1, 2002, p. 5–24.
- LISOVÁ, J. 2000. Štruktúra a dynamika populácie invadujúceho druhu *Fallopia japonica* na juhozápadnom Slovensku. In: Eliáš, P. (ed.), Populačná biológia rastlín, roč. 6, 2000, s. 173–180.
- LOCANDRO, R. R. 1978. Weed Watch. Japanese Bamboo – 1978. Weeds Today, Fall 21–22, 1978.
- LOHMEYER, W. - SUKOPP, H. 1992. Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. In: Schr. Reihe Vegetationskunde, 25, 1992, p. 1–185.
- MÁJOVSKÝ, J. - MURÍN, A. (eds.) 1987. Karyotaxonomický prehľad flóry Slovenska. Bratislava : Veda, 1987. 440 s.
- MÁJOVSKÝ, J. - VÁCHOVÁ, M. 1986. Karyological Study of the Slovak Flora XIII. In: Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comenianae, Bot, roč. 33, 1986, s. 63–67.
- MANDÁK, B. - PYŠEK, P. 1997. Druhy rodu *Reynoutria* na území České republiky. In: Pyšek, P., Prach, K. (eds.), Invazní rostliny v české flóře. In: Zprávy České Bot. Společn., roč. 14, 1997, s. 45–57.
- MARHOLD, K. - HINDÁK, F. (eds.) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Bratislava : Veda, 1998. 688 s.
- PAUKOVÁ, Ž. 2002. Populačná dynamika invadujúceho druhu *Fallopia x bohemica* na juhozápadnom Slovensku. In: Eliáš, P. (ed.), Populačná biológia rastlín, roč. 7, 2002.
- PYŠEK, P. - SÁDLO, J. - MANDÁK, B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic., Praha : Preslia, vol. 74, 2002, p. 97–186.
- SCHERER-LORENZEN, M. - ELEN, A. - NOLLERT, S. et al. 2000. Plant invasions in Germany: general aspects and impacts of nitrogen deposition. In: Mooney, H. H., Hobbs, R. J. (eds.), Invasive Species in a Changing World. Island Press, Washington, Covelo, 2000. p. 351–368.
- SCHMITZ, J. - STRANK, K. J. 1985. Die drei *Reynoutria*-Sippen (*Polygonaceae*) des Aachener Stadtwaldes. Göttinger Flor. Rundbriefe, 79, 1985, p. 17–25.
- ŠIPOŠOVÁ, H. - GOLIAŠOVÁ, K. - ELIÁŠ, P. 1999. Invázny postup křídlatky sachalinskej (*Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) Rose Decr.) na Slovensku. In: Eliáš, P. (ed.), Invázie a invázne organizmy 2, SNK SCOPE et SEKOS, Bratislava, 1999, s. 76–83.
- WISSKIRCHEN, R. - HEUPLER, H. 1997. Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart, 1997.

Kontaktná adresa:

doc. RNDr. Pavol Eliáš, CSc., FZKI, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Mariánska 10, 949 76 Nitra, tel.: 037/65 24 004, e-mail: Pavol.Elias@uniag.sk

Acta horticulturae et regiotecturae 1
Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2004, s. 9–11

VYUŽITIE ZEOLITOV PRI ZÚRODŇOVANÍ PIESOČNATÝCH PŮD V ZÁHRADNÍCTVE USE OF ZEOLITES FOR RECULTIVATION OF SANDY SOILS IN HORTICULTURE

Anton UHER, Zoltán BALOGH

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Zeolites have a positive effect on soil fertility, sorption properties of soil and subsequently the formation of phytomass. Acting as slowly soluble fertilizers, they improve water balance and sorption characteristics of light sandy soils in particular, which is reflected in higher yield and better quality. The aim of a pot trial conducted over 2000–2002 was to use the ability of zeolites to bind water and nutrients in their crystalline structure and thus to influence positively soil fertility, improve soil structure and increase the yield in growing sweet pepper (Slovakia variety). Substratum in pots consisted of sand with zeolite additions of 0.5%, 1%, 3% and 5% and full fertilization (NPK) for sweet pepper. The experiment involved 5 treatments, the control included (pure sand). Three pots, each with 2 plants, and four replications were used in one treatment. The first year the average yield of sweet pepper of 29.78 tons per hectare was produced, the second year 36.02 tons and the third year even 55.93 tons. An increasing amount of zeolite rose significantly a crop of sweet pepper in comparison with the control. The following conclusions were drawn from a 3-year pot experiment on sweet pepper: 1) zeolite additions of 0.5% and 5% resulted in a significant increase in the sweet pepper yield compared to the control treatment where no zeolite was applied; 2) after zeolite application, there were significant differences in the yield of sweet pepper fruits between the first year and the following two years; 3) since the zeolite acted as a slowly soluble fertilizer in the soil, the sweet pepper harvest was higher in the second and third years after zeolite application.

Key words: zeolite, sweet pepper yield, nutrients, sorption complex

Zeolity vylepšujú fyzikálno-chemické a agrochemické vlastnosti pôd, výraznejšie zvyšujú sorpčné vlastnosti ľahkých pôd, zlepšujú hospodárenie pôd s vodou, čo sa v konečnom dôsledku prejaví zvyšovaním úrod pestovaných plodín a ich

kvality. Zeolity nasýtené prvkami minerálnej výživy sa v pôde stávajú pomaly pôsobiacim hnojivom. V tejto súvislosti je potrebné zvýrazniť, že zvyšovanie celkovej sorpčnej kapacity zeolitmi je jedným z najdôležitejších spôsobov