

## FENOLÓGIA INVÁZNYCH BYLÍN V BÁBSKOM LESE

### PHENOLOGY OF INVASIVE HERBS IN THE BÁB FOREST

*Ivana Pilková*

Mgr. Ivana Pilková, Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF Nitra, Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, e-mail: ivana.pilkova@gmail.com

**Abstrakt:** V príspevku sú spracované výsledky fenologického výskumu štyroch invázných bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua*. Výskum bol uskutočnený v rokoch 2012 a 2013 na trvalých výskumných plochách lokality Bábsky les. Získané výsledky poukazujú na rozdiel v nástupe, trvaní a ukončení vegetatívnych a generatívnych fenofáz. V prípade druhu *Stenactis annua* je pozorovaný najdlhší priebeh vegetačného obdobia. V roku 2012 trvalo vegetačné obdobie 300 dní a v roku 2013 201 dní. Na základe priemerných mesačných teplôt vzduchu môžeme konštatovať, že rast sledovaných štyroch invázných druhov začína, v mesiaci apríl a máj pri intenzívnejšom zvýšení teploty. Konečné fenofázy zrelé a vysemenené plody sú zdokumentované koncom októbra a začiatkom novembra, kedy začína priemerná mesačná teplota klesať.

**Kľúčové slová:** Bábsky les, fenológia, invázný druh, rúbaniská

**Abstract:** This contribution presents summarized results of a phenological research of the four invasive herbs: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua*. The research was realized in 2012 and 2013 on permanent research plots of the Báb forest locality. The gained results show the difference in the onset, duration and ending in the vegetative and generative phenophases. In the case of the species *Stenactis annua* the longest duration of vegetative period is observed. In 2012 the vegetative period took 300 days and in 2013 201 days. On the basis of average monthly air temperatures we may claim that the increase of the observed four invasive species begins in April and May due to more intensive increase of the temperature. The final phenophases mature and seeding fetus are documented within the end of October and the beginning of November when the average monthly temperature begins to decrease.

**Key words:** Báb forest, phenology, invasive species, clear-cuts

## Úvod a problematika

Fragmenty lesov v odlesnenej krajine, intenzívne využívané poľnohospodármi, sú vystavené vplyvom ľudských aktivít. Tieto fragmenty sú viac-menej prirodzené porasty obklopené narušenými, intenzívne obhospodarovanými plochami a biotopmi s prevahou synantropných druhov. Sú vystavené aj prísunu diaspór nepôvodných druhov z priliehajúcich synantropných spoločenstiev a agro-ekosystémov. Táto skutočnosť sa dotýka aj Bábskeho lesa. V novembri 2006 sa uskutočnil v hospodárskej časti Bábskeho lesa jednorázový pásový a clonný rub, vytvoril sa nový typ stanovišťa na ploche po vyťažení stromov – rúbanisko (Eliáš, 2010).

Týmto zásahom sa ešte zvýšilo rozširovanie svetlomilných ruderálnych, synantropných a invázných druhov na rúbaniská Bábskeho lesa z okolitých antropogénnych biotopov (pole, cesta, obytná zóna Alexandrov dvor). Táto štúdia preto podáva výsledky fenologického výskumu štyroch invázných bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua* na rúbaniskách Bábskeho lesa.

Cieľom prezentovaného príspevku je zhodnotenie a porovnanie vegetatívnych a generatívnych fenologických fáz vyššie uvedených štyroch invázných bylín počas dvoch rokov 2012 a 2013. Čiastkovým cieľom je hodnotenie a porovnanie nástupu, trvania a ukončenia vegetatívnych a generatívnych fenofáz počas sledovaných dvoch rokov vo vzťahu k priemernej mesačnej teplote.

## Materiál a metódy

Záujmové územie Bábsky les sa nachádza v katastri obce Veľký Báb, v jej časti Alexandrov dvor (Obr. 1). Vymedzené je súradnicami 48°10'00'' a 48°11'30'' s.z.š. a 17°53'00'' a 17°54'20'' v.z.d., leží v nadmorskej výške 160-210 m (Biskupský, 1970). Bábsky les predstavuje zvyšok pôvodných lesných komplexov, ktoré boli v procese rozvoja poľnohospodárstva v Podunajskej nížine postupne premenené na polia. Predstavuje klimaxové štádium sukcesie lesa na sprašiach (Eliáš, 2010).

Administratívne patrí územie do okresu Nitra a do Nitrianskeho samosprávneho kraja. Územie leží na Nitrianskej sprašovej pahorkatine. V Bábskom lese sa nachádzajú nasledovné skupiny lesných typov: *Fageto-Quercetum*, ktorému je priradený zväz *Carpinion betuli* (Mayer, 1937) Oberdorfer 1953, *Carpineto-Aceretum*, cenóza náleží do zväzu *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1931 (Zlatník, 1959) a lesný typ *Corneto-Quercetum carpineum*. Táto skupina patrí tiež do zväzu *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. (Kubíček, Brechtl, 1970). Porast je nerovnoveký, priemerne 110-ročný, s prevládajúcim druhom *Carpinus betulus* (56,1 %), *Acer campestre* (16,8 %) a *Quercus cerris* (9,5 %) (Huzulák, Eliáš, 1981).

Lesné spoločenstvo, v ktorom sú priamo vytýčené trvalé plochy, je zaradené do zväzu *Carpinion betuli* (Mayer, 1937) a asociácie *Primulae veris-Carpinetum* (Neuhäusl, Neuhäuslová, Novotná, 1964). Sú tu dve chránené územia- Národná prírodná rezervácia Bábsky les a Chránený areál Bábsky park.

Na území Bábskeho lesa bolo vymeraných a trvalo označených 32 plôch o veľkosti 20 x 20 m (Obr. 1). Fenologický výskum prebieha na 6 TP (rok 2012 a rok 2013), ktoré boli vybrané tak, aby bola obsiahnutá čo najväčšia druhová rôznorodosť. Plochy sú trvalo vytýčené, fenologické pozorovania sa robia na 1 m širokých transektoch po obvode TP, čiže na každej ploche je študovaná plocha 76 m<sup>2</sup>, súhrnne je to 456 m<sup>2</sup> pre všetky plochy.

Dané trvalé plochy tvoria tri lesné a tri TP na rúbaniskách (Obr. 1). Lesná trvalá plocha č. 24 sa nachádza v Národnej prírodnej rezervácii Bábsky les. NPR je najmenej ovplyvnená človekom a má pôvodné zloženie stromového, krovinného a bylinného poschodia. TP č. 35 sa nachádza v časti lesa,

kde prebehol v novembri 2006 clonný rub. Posledná lesná TP č. 39 sa nachádza v neťaženej časti lesných porastov, kde je v budúcom období predpokladá ťažba dreva.

TP na rúbaniskách tvoria: TP č. 2 na 1. rúbanisku, ktorá je najbližšie k poľu, TP č. 6 na 2. rúbanisku a TP č. 9 na 3. rúbanisku, ktoré je naďalej od poľa. Rúbaniská vznikli pásovým holorubným spôsobom ťažby v novembri 2006. Väčšia časť z nich je pravidelne vykášaná 2-krát do roka, sú odstraňované nežiaduce dreviny, a to najmä invázne *Ailanthus altissima* a *Robinia pseudoacacia*. Na rúbaniskách sú vysadené sadenice *Quercus robur* a *Quercus petraea* agg., ktoré sú pravidelne ošetrované a kontrolované.



Obr 1 Zaujímavé územie Bábsky les s vyznačenými trvalými plochami a s plochami pre fenologický výskum (označené šedou farbou) (Zdroj: ÚKE SAV, pob. Nitra)

Fig 1 The area of interest in the Báb forest with marked permanent plots and plots for the phenological research (marked with grey colour) (Source: ILE SAS, branch Nitra)

Terénny výskum prebiehal v pravidelných intervaloch v roku 2012 od 11. marca do 10. decembra a v roku 2013 od 18. februára do 11. decembra. Boli zaznamenávané vegetatívne fázy (VF): úplne rozložené listy, žltnutie listov, usychanie a generatívne fenofázy (GF): generatívna tvorba púčikov, kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliate, ale zatvorené, roztváranie kvetných púčikov, rozvíjajúce sa kvety, plne rozvinuté kvety, odkvitanie, rastliny úplne odkvitnuté, nasadzovanie plodov, nezrelé plody, zrelé plody, vysemenené plody podľa práce Moravec a kol. (1994).

Fenologický výskum v prípade vybraných štyroch invázných bylín prebieha na troch rúbaniskových TVP. Na lesných TVP sa taxóny nevyskytovali.

Jednotlivé fenofázy sa zaznamenávali od prvého nástupu, napr. fenofáza úplne rozložené listy sa zaznamenala už pri jednom úplne rozloženom liste, fenofáza kvitnutie sa zaznamenala pri prvom rozkvitnutom kvete. Priemerná mesačná teplota vzduchu v obci Veľký Báb z roku 2012 a 2013 bola získaná z internetovej stránky <http://www.amet.cz/>.

## Výsledky a diskusia

Tabuľka 1 zobrazuje dátumy nástupu sledovaných vegetatívnych fenologických fáz štyroch invázných bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua* na rúbaniskách Bábskeho lesa počas dvoch rokov 2012 a 2013.

Druh *Aster lanceolatus* bol v roku 2012 zaznamenaný v prvej pozorovanej fenofáze úplne rozložené listy 13. mája. V roku 2013 bol taxón v tejto fenofáze zdokumentovaný o 2 dni neskôr, a to 15. mája. Fenofáza žltnutie listov je v roku 2012 spísaná 11. októbra a v roku 2013 len o 1 deň neskôr- 12. októbra. Fenofáza usychanie je v roku 2012 zdokumentovaná 10. novembra, v rámci roku 2013 je zistený výrazný rozdiel, a to 31 dní, fenofáza usychanie sa zaznamenala už 12. októbra.

V prípade ďalšieho taxónu *Aster novi-belgii* pozorujeme fenofázu úplne rozložené listy v rovnaké dátumy ako u predchádzajúceho druhu, a to v roku 2012 13. mája a v roku 2013 o 2 dni neskôr 15. mája. Fenofáza žltnutie listov je v roku 2012 spísaná 11. októbra, v roku 2013 nebola daná fenofáza pozorovaná. Usychanie v roku 2012 bolo pozorované 20. novembra a v roku 2013 už 23. októbra, čo predstavuje výrazný rozdiel až 34 dní.

Druh *Solidago canadensis* má fenofázu úplne rozložené listy spísanú v roku 2012 taktiež 13. mája a v roku 2013 taktiež o 2 dni neskôr 15. mája. Žltnutie listov je v roku 2012 spísané 1. októbra, v roku 2013 sa táto fenofáza nevyskytovala. Usychanie je v roku 2012 taktiež zdokumentované 1. októbra a v roku 2013 je táto fenofáza zaznamenaná o 11 dní neskôr, a to 12. októbra.

Invázna bylina *Stenactis annua* bola spísaná v prvej pozorovanej fenofáze úplne rozložené listy v roku 2012 23. apríla a v roku 2013 už 12. apríla, čo predstavuje rozdiel 11 dní. Žltnutie bolo v roku 2012 spozorované 21. septembra, v roku 2013 táto fenofáza spozorovaná nebola. Fenofáza usychanie je v roku 2012 spozorovaná 1. októbra, v roku 2013 už 20. septembra, rozdiel predstavuje až 11 dní.

Tab 1 Zobrazenie nástupu vegetatívnych fáz

Tab 1 Delineation of onset of vegetative phenophases

Rok/Vegetatívne fázy	URL	RvD	ŽL	RvD	U	RvD
2012/ <i>Aster lanceolatus</i>	13.5.	+ 2	11.10.	+ 1	10.11.	- 31
2013/ <i>Aster lanceolatus</i>	15.5.		12.10.		12.10.	
2012/ <i>Aster novi-belgii</i>	13.5.	+ 2	11.10.	-	20.11.	- 34
2013/ <i>Aster novi-belgii</i>	15.5.		-		23.10.	
2012/ <i>Solidago canadensis</i>	13.5.	+ 2	1.10.	-	1.10.	+ 11
2013/ <i>Solidago canadensis</i>	15.5.		-		12.10.	
2012/ <i>Stenactis annua</i>	23.4.	- 11	21.9.	-	1.10.	- 11
2013/ <i>Stenactis annua</i>	12.4.		-		20.9.	

Vysvetlivky: URL- úplne rozložené listy, ŽL- žltnutie listov, U- usychanie, RvD- rozdiel v dňoch

Najvyšší rozdiel v rámci fenofázy úplne rozložené listy počas sledovaných dvoch rokov 2012 a 2013 dosahuje invázny taxón *Stenactis annua*, a to 11 dní. U ostatných invázných bylín v rámci tejto fenofázy rozdiel predstavuje len 2 dni. V rámci usychania je taktiež zdokumentovaný výrazný rozdiel medzi dvomi rokmi. V prípade druhu *Aster novi-belgii* je to posun až o 34 dní a v rámci taxónu *Aster*

*lanceolatus* je to posun o 31 dní. U troch taxónov *Aster novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua* nie je v roku 2013 spozorovaná fenofáza žltnutie listov.

Tabuľka 2 zobrazuje sledované generatívne fenofázy od fenofázy kvetné púčiky zavreté po fenofázu plne rozvinuté kvety.

Taxón *Aster lanceolatus* bol v roku 2012 sledovaný v prvých dvoch fenofázach- kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliat, ale zatvorené 22. augusta. V roku 2013 boli dané dve fenofázy sledované už 16. júna, čo predstavuje veľmi výrazný rozdiel 67 dní. Fenofáza roztváranie kvetných púčikov bola v roku 2012 spozorovaná 22. augusta a v roku 2013 už 28. júna, čo predstavuje taktiež výrazný rozdiel, a to 55 dní. Výrazný rozdiel je spozorovaný aj v rámci fenofáz rozvíjajúce sa kvety a plne rozvinuté kvety. Rozvíjajúce kvety boli v roku 2012 zdokumentované 1. septembra a v roku 2013 28. júna, rozdiel predstavuje 65 dní. Fenofáza plne rozvinuté kvety je v roku 2012 spozorovaná 21. septembra a v roku 2013 už 22. júla, čo predstavuje taktiež veľmi veľký rozdiel, a to 62 dní.

Invázna bylina *Aster novi-belgii* bola spozorovaná v prvej sledovanej generatívnej fáze kvetné púčiky zavreté v roku 2012 2. augusta a v roku 2013 len o jeden deň neskôr 3. augusta. Ďalšie dve sledované fenofázy- kvetné púčiky naliat, ale zatvorené a roztváranie kvetných púčikov boli v roku 2012 sledované 12. augusta a v roku 2013 už 3. augusta, čo predstavuje menší rozdiel, a to 9 dní. Fenofáza rozvíjajúce sa kvety bola v roku 2012 zdokumentovaná 22. augusta a v roku 2013 už 15. augusta, rozdiel predstavuje 7 dní. Plne rozvinuté kvety boli v roku 2012 spozorované 1. septembra, v roku 2013 bola táto fenofáza pozorovaná 27. augusta, rozdiel predstavuje len 5 dní.

Druh *Solidago canadensis* bol v roku 2012 sledovaný v prvých dvoch fenofázach- kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliat, ale zatvorené 2. augusta. V roku 2013 boli dané dve fenofázy sledované 3. augusta, čo predstavuje rozdiel len 1 deň. Roztváranie kvetných púčikov bolo v roku 2012 sledované 12. augusta, v roku 2013 už 3. augusta, čo predstavuje rozdiel 9 dní. Fenofáza rozvíjajúce sa kvety bola v roku 2012 zdokumentovaná taktiež 12. augusta a v roku 2013 15. augusta, rozdiel je taktiež menší a predstavuje len 3 dni. Fenofáza plne rozvinuté kvety bola v roku 2012 spozorovaná 1. septembra a v roku 2013 bola táto fenofáza pozorovaná 27. augusta, čo predstavuje rozdiel len 5 dní.

Posledná invázna bylina *Stenactis annua* bola v roku 2012 sledovaná v dvoch sledovaných fenofázach- kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliat, ale zatvorené 23. mája. V roku 2013 boli dané dve fenofázy sledované 27. mája, čo predstavuje rozdiel len 4 dni. Tretie sledovaná fenofáza roztváranie kvetných púčikov bola v roku 2012 spozorovaná 23. mája a v roku 2013 o 13 dní neskôr- 5. júna. Fenofáza rozvíjajúce sa kvety bola v roku 2012 spozorovaná 2. júna a v roku 2013 5. júna, rozdiel predstavuje len 3 dni. Fenofáza plne rozvinuté kvety bola v roku 2012 zdokumentovaná 2. júna a v roku 2013 až 16. júna, rozdiel je markantnejší, a predstavuje 14 dní.

Najvyšší rozdiel v rámci fenofáz od fenofázy kvetné púčiky zavreté po fenofázu plne rozvinuté kvety dosahuje invázna bylina *Aster lanceolatus*. Tento rozdiel predstavuje od 55 dní v rámci fenofázy roztváranie kvetných púčikov po rozdiel až 67 dní v rámci fenofáz kvetné púčiky zavreté a kvetné púčiky naliat, ale zatvorené. Výraznejší rozdiel medzi rokmi 2012 a 2013 taktiež predstavujú fenofázy roztváranie kvetných púčikov- 13 dní a plne rozvinuté kvety- 14 dní u inváznej byliny *Stenactis annua*.

Tabuľka 2 zobrazuje sledované generatívne fenofázy od fenofázy odkvitanie po fenofázu vysemenené plody.

Taxón *Aster lanceolatus* bol v roku 2012 sledovaný vo fenofáze odkvitanie 11. októbra a v roku 2013 už 15. augusta, čo predstavuje výrazný rozdiel, a to až 57 dní. Výrazný rozdiel je aj v rámci ostatných



sledovaných fenofáz. Fenofázy úplne odkvitanie, nasadzovanie plodov, nezrelé a zrelé plody sú v roku 2012 zdokumentované 31. októbra a v roku 2013 už 8. septembra, čo predstavuje rozdiel až 53 dní. Vysemenené plody sa v roku 2012 objavujú 10. novembra, v roku 2013 už 1. októbra, rozdiel predstavuje 41 dní.

Tab 2 Zobrazenie nástupu generatívnych fáz (od fenofázy KPZ po fenofázu PRK).

Tab 2 Delineation of onset of generative phenophases (from phenophase FBC to phenophase FDF)

Rok/ Generatívne fázy	KPZ	RvD	KPN	RvD	RKP	RvD	RK	RvD	PRK	RvD
2012/ <i>Aster lanceolatus</i>	22.8.	- 67	22.8.	- 67	22.8.	- 55	1.9.	- 65	21.9.	- 62
2013/ <i>Aster lanceolatus</i>	16.6.		16.6.		28.6.		28.6.		22.7.	
2012/ <i>Aster novi-belgii</i>	2.8.	+ 1	12.8.	- 9	12.8.	- 9	22.8.	- 7	1.9.	- 5
2013/ <i>Aster novi-belgii</i>	3.8.		3.8.		3.8.		15.8.		27.8.	
2012/ <i>Solidago canadensis</i>	2.8.	+ 1	2.8.	+ 1	12.8.	- 9	12.8.	+ 3	1.9.	- 5
2013/ <i>Solidago canadensis</i>	3.8.		3.8.		3.8.		15.8.		27.8.	
2012/ <i>Stenactis annua</i>	23.5.	+ 4	23.5.	+ 4	23.5.	+ 13	2.6.	+ 3	2.6.	+ 14
2013/ <i>Stenactis annua</i>	27.5.		27.5.		5.6.		5.6.		16.6.	

Vysvetlivky: KPZ- kvetné púčiky zavreté, KPN- kvetné púčiky naliaté, ale zatvorené, RKP- roztváranie kvetných púčikov, RK- rozvíjajúce sa kvety, PRK- plne rozvinuté kvety, RvD- rozdiel v dňoch

Invázna bylina *Aster novi-belgii* je vo fenofáze odkvitanie spísaná 21. septembra 2012 a v roku 2013 už 8. septembra, rozdiel predstavuje 13 dní. Fenofáza úplne odkvitanie je v roku 2012 zdokumentovaná 11. októbra a v roku 2013 1. októbra, rozdiel je 10 dní. Ďalšie dve sledované fenofázy- nasadzovanie plodov a nezrelé plody sú v roku 2012 zaznamenané 31. októbra a v roku 2013 o 8 dní skôr 23. októbra. Zrelé plody sú spozorované v roku 2012 31. októbra a v roku 2013 až 4. novembra, rozdiel predstavuje 4 dni. Posledná sledovaná fenofáza vysemenené plody bola v roku 2012 spísaná 10. novembra a v roku 2013 až 28. novembra, čo predstavuje výrazný rozdiel, a to 18 dní.

Druh *Solidago canadensis* bol v roku 2012 zaznamenaný vo fenofáze odkvitanie 11. septembra a v roku 2013 len o 3 dni skôr, a to 8. septembra. Dve fenofázy- úplne odkvitanie a nasadzovanie plodov boli v roku 2012 zdokumentované 11. septembra a v roku 2013 o 9 dní neskôr 20. septembra. Fenofáza nezrelé plody bola v roku 2012 spísaná 21. septembra a v roku 2013 1. októbra, čo

predstavuje rozdiel až 10 dní. Fenofáza zrelé plody bola zaznamenaná v rovnaký dátum počas dvoch sledovaných rokov, a to 1. októbra. Posledná fenofáza vysemenené plody bola v roku 2012 zaznamenaná 1. októbra a v roku 2013 až 4. novembra, čo predstavuje markantný rozdiel až 35 dní.

Posledný invázny druh *Stenactis annua* je zaznamenaný v roku 2012 vo fenofáze odkvitanie 23. júla a v roku 2013 o 13 dní skôr 10. júla. Úplne odkvitanie je v roku 2012 spísané 11. septembra a v roku 2013 3. augusta, čo predstavuje výrazný rozdiel 39 dní. Nasadzovanie plodov je v roku 2012 zdokumentované taktiež 11. septembra a v roku 2013 je to o 27 dní skôr 15. augusta. Fenofázy nezrelé a zrelé plody boli v roku 2012 spísané 21. septembra a v roku 2013 27. augusta, čo predstavuje taktiež výrazný rozdiel, a to 25 dní. Vysemenené plody boli v roku 2012 zdokumentované 31. októbra a v roku 2013 27. augusta, čo predstavuje taktiež výrazný rozdiel až 35 dní.

Tab 3 Zobrazenie nástupu generatívnych fáz (od fenofázy O po fenofázu VP).

Tab 3 Delineation of onset of generative phenophases (from phenophase FA to phenophase SF)

Rok/ Generatívne fázy	O	RvD	UO	RvD	NSP	RvD	NP	RvD	ZP	RvD	VP	RvD
2012/ <i>Aster lanceolatus</i>	11.10.	<b>- 57</b>	31.10.	<b>- 53</b>	31.10.	<b>- 53</b>	31.10.	<b>- 53</b>	31.10.	<b>- 53</b>	10.11.	<b>- 41</b>
2013/ <i>Aster lanceolatus</i>	15.8.		8.9.		8.9.		8.9.		8.9.		1.10.	
2012/ <i>Aster novi-belgii</i>	21.9.	<b>- 13</b>	11.10.	<b>- 10</b>	31.10.	<b>- 8</b>	31.10.	<b>- 8</b>	31.10.	<b>+ 4</b>	10.11.	<b>+ 18</b>
2013/ <i>Aster novi-belgii</i>	8.9.		1.10.		23.10.		23.10.		4.11.		28.11.	
2012/ <i>Solidago canadensis</i>	11.9.	<b>- 3</b>	11.9.	<b>+ 9</b>	11.9.	<b>+ 9</b>	21.9.	<b>+ 10</b>	1.10.	<b>0</b>	1.10.	<b>+ 35</b>
2013/ <i>Solidago canadensis</i>	8.9.		20.9.		20.9.		1.10.		1.10.		4.11.	
2012/ <i>Stenactis annua</i>	23.7.	<b>- 13</b>	11.9.	<b>- 39</b>	11.9.	<b>- 27</b>	21.9.	<b>- 25</b>	21.9.	<b>- 25</b>	31.10.	<b>- 35</b>
2013/ <i>Stenactis annua</i>	10.7.		3.8.		15.8.		27.8.		27.8.		27.8.	

Vysvetlivky: O- odkvitanie, UO- rastliny úplne odkvitnuté, NSP- nasadzovanie plodov, NP- nezrelé plody, ZP- zrelé plody, VP- vysemenené plody, RvD- rozdiel v dňoch

V rámci fenofáz od fenofázy odkvitanie po fenofázu vysemenené plody medzi sledovanými rokmi 2012 a 2013 dosahuje taktiež taxón *Aster lanceolatus*. Rozdiel sa pohybuje od 41 dní pri fenofáze vysemenené plody až po 57 dní v rámci fenofázy odkvitanie. Veľmi vysoký rozdiel v rámci všetkých fenofáz dosahuje aj invázny taxón *Stenactis annua*. Rozdiel sa pohybuje od 13 dní v rámci fenofázy odkvitanie po rozdiel 39 dní v rámci fenofázy úplné odkvitanie.

Štyri sledované invázne byliny v sledovaných rokoch 2012 a 2013 pretrvali aj s generatívnymi orgánmi do konca sledovaného obdobia, a to do 10. decembra 2012 a 11. decembra 2013.

Vegetačné obdobie invázneho druhu *Aster lanceolatus* v roku 2012 trvalo 211 dní a bylina tvorila 110 dní generatívne orgány. Vegetačné obdobie v roku 2013 trvalo 210 dní a generatívne orgány boli tvorené 178 dní. Rozdiel v rámci vegetačného obdobia medzi sledovanými rokmi 2012 a 2013 predstavuje iba 1 deň, a v rámci tvorenia generatívnych orgánov dosahuje rozdiel až 68 dní.

Vegetačné obdobie druhov *Aster novi-belgii* a *Solidago canadensis* v roku 2012 taktiež, ako v prípade predchádzajúceho druhu, trvalo 211 a v roku 2013 130 dní. Generatívne orgány v roku 2012 pretrvali 110 a v roku 2013 130 dní. Rozdiel v rámci vegetačného obdobia predstavuje 81 a v rámci tvorby generatívnych orgánov 20 dní.

V prípade druhu *Stenactis annua* je pozorovaný najdlhší priebeh vegetačného obdobia. V roku 2012 trvalo vegetačné obdobie 300 dní a rastlina tvorila generatívne orgány 243 dní. V roku 2013 trvalo vegetačné obdobie 201 dní a generatívne orgány trvali 198 dní. Rozdiel v rámci vegetačného obdobia predstavuje 99 dní, v rámci tvorby generatívnych orgánov rozdiel predstavuje 45 dní.

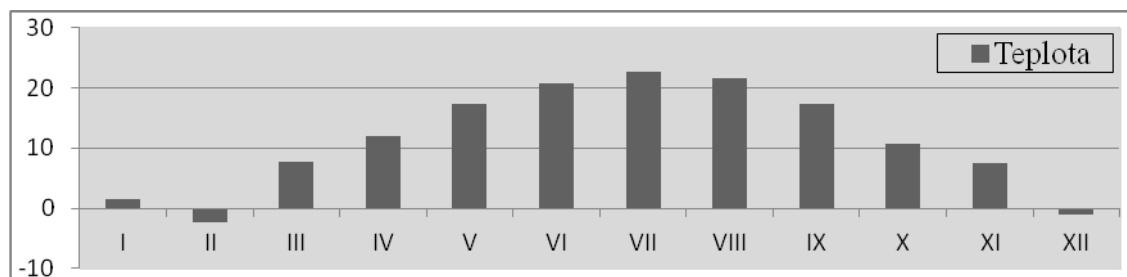
Pri súhrnnom fenologickom zhodnotení všetkých taxónov v Bábskom lese konštatujeme, že v marci 2012 a aj v roku 2013 sa vyskytujú v generatívnych fenofázach (intenzívne kvitnutie a tvorenie plodov) iba lesné druhy – jarné geofyty a iné jarné druhy typické pre lesné spoločenstvo. V apríli a v máji na rúbaniskách okrem lesných druhov začínali kvitnúť a plodiť aj segetálne a rúbaniskové druhy: *Stellaria media*, *Viola odorata*, *Ballota nigra*, *Carduus acanthoides*, *Fragaria moschata*, *Rubus fruticosus* agg., *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Rosa canina*, *R. tomentosa*, *Sambucus nigra*. V období intenzívneho rozvoja (vegetatívneho a aj generatívneho) týchto taxónov sa začínajú objavovať sledované štyri invázne taxóny, ale len vo vegetatívnej fáze.

Na rúbanisku dosiahli fenologické optimum (intenzívne kvitnutie a nasadzovanie plodov) v júni a júli ďalšie synantropné a rúbaniskové taxóny: *Cirsium arvense*, *C. canum*, *C. vulgare*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*, *Serratula tinctoria*, *Calamagrostis epigejos*, *Clinopodium vulgare*, *Linaria vulgaris*, *Urtica dioica*, *Arctium lappa*, *Astragalus glycyphyllos*, *Inula conyza*, *Sambucus ebulus*, *Artemisia vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Ballota nigra*, *Solanum dulcamara*. V auguste k nim pribúdajú ďalšie taxóny, ako *Fallopia dumetorum*, *Securigera varia*, *Lactuca serriola* a sledované invázne byliny *Aster lanceolatus*, *Aster novi-belgii* a *Solidago canadensis* už v generatívnej fáze.

Na základe priemerných mesačných teplôt vzduchu môžeme konštatovať, že rast sledovaných štyroch inváznych druhov začína, v mesiaci apríl a máj pri intenzívnejšom zvýšení teploty (Obr. 2, 3). Prvé sledované generatívne fenofázy kvetné púčiky zavreté a kvetné púčiky naliaté, ale zatvorené, roztváranie kvetných púčikov sa začínajú vyskytovať počas oboch rokov koncom mája a začiatkom júna. Rozvíjajúce sa kvety a plne rozvinuté kvety sa začínajú vyskytovať pri náraste teploty, a to koncom júna, v mesiaci júl a august a v prípade druhu *Aster lanceolatus* začiatkom septembra.

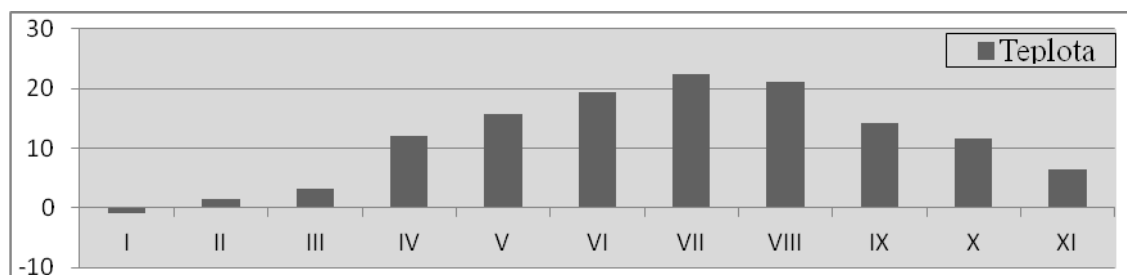
Na základe porovnania dátumov nástupu jednotlivých fenofáz medzi sledovanými rokmi 2012 a 2013 konštatuje výrazné rozdiely u fenofáz od odkvitania po vysemenené plody u všetkých štyroch inváznych bylín. V roku 2013 boli fenofázy zaznamenané skôr, čo mohlo byť spôsobené nižšou priemernou teplotou v auguste a septembri roku 2013.





Obr 2 Znáozornenie priemernej mesačnej teploty vzduchu v obci Veľký Báb v roku 2012 (Zdroj: <http://www.amet.cz/>)

Fig 2 Illustration of average monthly air temperature in the village Veľký Báb in 2012 (Source: <http://www.amet.cz/>)



Obr 3 Znáozornenie priemernej mesačnej teploty vzduchu v obci Veľký Báb v roku 2013 (Zdroj: <http://www.amet.cz/>)

Fig 3 Illustration of average monthly air temperature in the village Veľký Báb in 2013 (Source: <http://www.amet.cz/>)

## Záver

V príspevku sú spracované výsledky fenologického výskumu štyroch invázných bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua*. Výskum bol uskutočnený v rokoch 2012 a 2013 na trvalých výskumných plochách lokality Bábsky les.

Získané výsledky poukazujú na rozdiel v nástupe, trvaní a ukončení vegetatívnych a generatívnych fenofáz. V prípade druhu *Stenactis annua* je pozorovaný najdlhší priebeh vegetačného obdobia. V roku 2012 trvalo vegetačné obdobie 300 dní a v roku 2013 201 dní. Vegetačné obdobie invázneho druhu *Aster lanceolatus* v roku 2012 trvalo 211 dní a v roku 2013 trvalo 210 dní. Vegetačné obdobie druhov *Aster novi-belgii* a *Solidago canadensis* v roku 2012 taktiež, ako v prípade predchádzajúceho druhu, trvalo 211 a v roku 2013 130 dní.

Na základe priemerných mesačných teplôt vzduchu môžeme konštatovať, že rast sledovaných štyroch invázných druhov začína, v mesiaci apríl a máj pri intenzívnejšom zvýšení teploty. Prvé sledované generatívne fenofázy kvetné púčiky zavreté a kvetné púčiky naliate, ale zatvorené, roztváranie kvetných púčikov sa začínajú vyskytovať počas oboch rokov koncom mája a začiatkom júna. Konečné fenofázy zrelé a vysemenené plody sú zdokumentované koncom októbra a začiatkom novembra, kedy začína priemerná mesačná teplota klesať. Konštatujeme, že priemerná mesačná teplota vzduchu vplyva na nástup, vývoj a trvanie vegetatívnych a generatívnych fenofáz.

Veľmi dôležité je pokračovať v monitorovaní fenologického vývoja týchto invázných druhov. Následne pristúpiť k ich odstraňovaniu, a to v období generatívnych fáz kvitnutia, kedy sú už

jednotlivé rastliny dobre rozvinuté, čo je okolo mesiaca august, ale ešte nedochádza k tvoreniu a následnej diseminácii semien. Invázne druhy by sa nemali odstraňovať v čase od septembra, príp. októbra, kedy väčšina druhov už vysemeňuje semená.

Týmto by sa invázne taxóny mohli intenzívnejšie rozšíriť a na oblečení alebo topánkach pracovníkov zavliecť aj do súvislého lesného porastu. Lesný porast je síce svojím zatienením odolný voči svetlomilných nepôvodným druhom. Avšak v prípade odumretia drevín, môže vzniknúť presvetlený priestor a tým sa tu invázne druhy môžu značne rozšíriť. Následné odstraňovanie v lese je však obmedzené, pretože pri odstraňovaní by sa mohla narušiť okolitá vegetácia zložená z lesných druhov.

## Literatúra

- BISKUPSKÝ, V. 1970. Work in the field of forest research at the Báb research project, s. 71-83. In Jurko, A. - Duda, M. (eds.): *Research Project Báb. Progress Report I.*, Bratislava : VEDA, 1970. 526 s.
- ELIÁŠ, P. 2010. Zmeny biodiverzity v Bábskom lese a blízkom okolí (Nitrianska pahorkatina, Juhozápadné Slovensko). *Starostlivosť o biodiverzitu vo vidieckej krajine*, Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, s. 151- 158. ISBN 978-80-552-0445-1.
- HUZULÁK, J. – ELIÁŠ, P. 1981. Príspevok v k štúdiu vodného režimu *Carpinus betulus*. *Acta Botanica Hungarica*, Budapešť, s. 278-286.
- KUBÍČEK, F., BRECHTL, J. 1970. Charakteristika skupín lesných typov výskumnej plochy v Bábke pri Nitre, *Biológia*, Bratislava, s. 27-38.
- LITSCHMANN, T. – SUCHÝ, P. AMET – združenie Litschmann + Suchý [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné na internete: <http://www.amet.cz/>
- MORAVEC, J. a kol. 1994. *Fytocenologie*. Praha, Academia, 403 s. ISBN 80-200-0457-2.
- NEUHÄUSL, R. – NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. 1964. Vegetations verhältnisse am Südrande des Schemmitzer Gebirges. *Biologické práce*. Bratislava : SAV, roč. 10, č. 4, s. 1-77.