

KVITNUTIE A FENOLOGICKÉ OPTIMUM VEGETÁCIE NA RÚBANISKU A V LESNOM PORASTE V BÁBSKOM LESE

The blooming and phenological optimum of vegetation on the clearcut and in
the forest cover 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 uskutočneného na lokalite Bábsky les (SZ Slovensko, Nitrianska sprašová pahorkatina) vo vegetačnom období rokov 2012 a 2013. Konkrétne je príspevok zameraný na zhodnotenie a porovnanie nástupu a priebehu fenologickej fázy – kvitnutie a určenie fenologického optima na dvoch typoch stanovišť – rúbanisko a lesný porast. Fenologické optimum bolo v roku 2012 zaznamenané na rúbaniskách 23. apríla a v lesnom poraste 13. apríla. V roku 2013 bolo zdokumentované 17. apríla, a to na oboch typoch stanovišť. Kým na trvalých výskumných plochách (TVP) v lesnom poraste fenologické optimum tvoria len lesné druhy, u TVP na rúbaniskách okrem lesných sú to aj synantropné a rúbaniskové druhy. Ťažbou dreva v novembri 2006 sa výrazne zmenilo fenologické optimum a došlo k zmene v dĺžke priemerného počtu kvitnúcich dní. Po ťažbe dochádza k vytvoreniu dvoch typov stanovišť s odlišným rozložením skorých a neskorých jarných druhov, skorých a neskorých letných druhov.

Kľúčové slová: kvitnutie, fenologické optimum, rúbanisko, lesný porast, Bábsky les

Abstract: In this contribution we have summarized the results of a phenological research which was realized in the locality of the Báb forest (SW Slovakia, Nitra loess upland) in the vegetative period of 2012 and 2013. Specifically, this contribution is focused on the evaluation and comparison of the onset and duration of the phenological phase – blooming and specification of the phenological optimum on two types of outposts – clearcuts and forest vegetation. The phenological optimum in the year 2012 was recorded on the clearcuts on 23rd April and in the forest coppice on 13th April. In the year 2013 it was documented on 17th April and on both types of outposts. While on the permanent research plots (PRP) in the forest coppice the phenological optimum is formed only by forest species, on the clearcut PRP there are also synanthropic and clearcut species present apart from the forest species. Due to clearcutting in November 2006 the phenological optimum has markedly changed and the average number of blooming days has altered. After clearcutting, two types of habitats with different layout of early and late spring species, early and late summer species have been created.

Key words: Báb forest, blooming, phenological optimum, clearcut, forest

Úvod a problematika

Lesné ekosystémy sú už tisícročia ovplyvňované antropickou činnosťou, najmä umelou obnovou, ktorá môže zapríčiňovať aj zmenu drevinového zloženia lesov (Zlatník, 1978). Taktiež sú fragmenty lesov v odlesnenej krajine, intenzívne využívané poľnohospodármi, vystavené vplyvom ľudských aktivít (Eliáš, 2010a).

Táto skutočnosť sa dotýka aj Bábskeho lesa. Bábsky les predstavuje zvyšok pôvodných lesných komplexov, ktoré boli v procese rozvoja poľnohospodárstva v Podunajskej nížine postupne premenené na polia (Eliáš, 2010a). Predstavuje klimaxové štádium sukcesie lesa na sprašiach. Reprezentuje model pôvodnej vegetácie v tomto území (Jurko, 1970). Administratívne patrí územie Bábskeho lesa do katastru obce Veľký Báb, okresu Nitra a do Nitrianskeho samosprávneho kraja. 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). Sú tu dve chránené územia – Národná prírodná rezervácia Bábsky les a Chránený areál Bábsky park.

Mazúr, Lukniš (1980) zaraďujú posudzované územie do geomorfologickej provincie Panónska panva, subprovincie Západopanónska panva, oblasti Podunajská nížina, celku Podunajská pahorkatina, oddielu Nitrianska pahorkatina a pododdielu Zálužianska pahorkatina. Územie patrí do teplej, mierne suchej klimatickej oblasti (Konček 1980). Pôdy vytvorené zo spraše patria do skupiny ilimerických pôd. Zastúpené je hnedozem modálna a luvizem modálna s karbonátovým C horizontom (Kolektív 2000). Podľa fyto geografického členenia Slovenska (Futák 1980) patrí záujmové územie do oblasti panónskej flóry a fyto geografického okresu Podunajská nížina. Zoogeograficky je zaradené do terestrického regiónu a provincie stepí, panónskeho úseku (Jedlička, Kalivodová 2002).

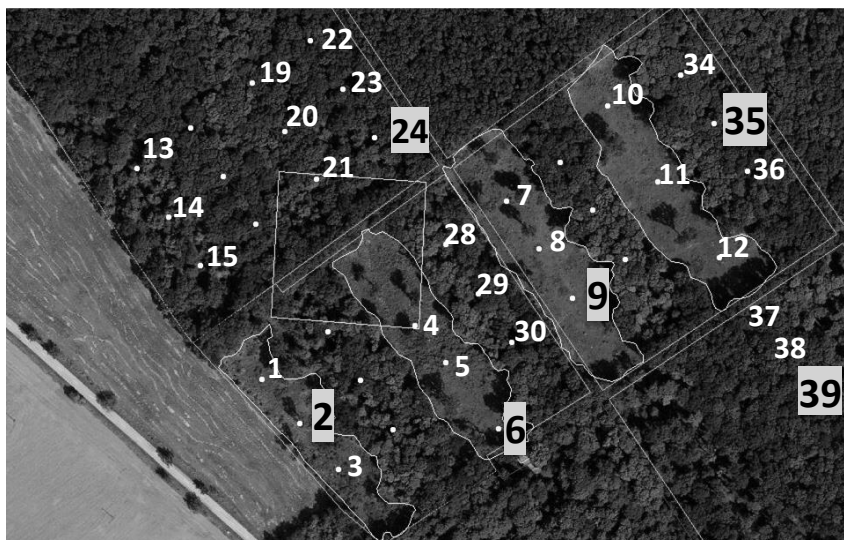
V novembri 2006 sa uskutočnil v Bábskom lese jednorazový pásový a clonný rub, vytvoril sa nový typ stanovišťa na ploche po vyťažení stromov – rúbanisko (Eliáš, 2010b). Výskum, prezentovaný v tejto práci, prebiehal na človekom pozmenených stanovištiach na prvých troch rúbaniskách a v zachovaných lesných porastoch.

Cieľom prezentovaného príspevku je zhodnotenie a porovnanie nástupu a priebehu fenologickej fázy kvitnutie na rúbaniskách a v lesnom poraste počas dvoch rokov 2012 a 2013. Taktiež je cieľom vyhodnotenie zmien, k akým dochádza vo fenologickom optime po ťažbe dreva v dubovo-hrabovom lese. Fenologické optimum predstavuje najväčší rozmach kvitnutia rastlinných taxónov v spoločenstve.

Materiál a metódy

V plošinovej časti Bábskeho lesa bolo vymeraných a trvalo označených 30 plôch o veľkosti 20 x 20 m (Obr. 1), fenologický výskum prebiehal na 6 trvalých výskumných plochách (TVP č. 2, 6, 9, 24, 35, 39). Tri TVP sa nachádzajú v lesnom poraste a tri na rúbaniskách (Obr. 1). Fenologické pozorovania sa robia v 1 m širokých pásoch po obvode TVP, čiže na každej ploche je študovaná plocha 76 m², súhrnne je to 456 m² pre všetky plochy.

TVP č. 2 sa nachádza na prvom rúbanisku, ktoré je najbližšie k poľu, TVP č. 6 na druhom rúbanisku a TVP č. 9 na treťom rúbanisku, ktoré je najďalej od poľa. Lesná trvalá plocha č. 24 sa nachádza v Národnej prírodnej rezervácii (NPR) Bábsky les, ktorá je najmenej ovplyvnená človekom a má pôvodné zloženie stromového, krovinného a bylinného poschodia. TVP č. 35 sa nachádza v časti lesa, kde prebehol v novembri 2006 clonný rub. Posledná lesná TVP č. 39 sa nachádza v neťaženej časti lesných porastov.



Obr. 1 Záujmové územie Bábsky les s vyznačenými trvalými výskumnými plochami (TVP) pre fenologický výskum sú označené sivou farbou

Fig 1 The area of interest the Báb forest with marked permanent plots – PRP for phenological research these are marked with grey colour

Fenologické pozorovania som vykonávala počas dvoch rokov 2012 a 2013, a to pravidelnými zápismi (väčšinou každých 10 dní) na vymedzených šiestich TVP pre fenologický výskum. V roku 2012 prebiehali zápisy od 11. marca do 10. decembra a v roku 2013 od 18. februára do 11. decembra, a to v nasledovných termínoch:

Mesiace	2012	2013
Február	-	18.
Marec	11., 19., 29.	4., 22.
Apríl	5., 13., 23.	2., 12., 17.,
Máj	3., 13., 23.	4., 15., 27.
Jún	2., 12., 23.	5., 16., 28.
Júl	3., 13., 23.	10., 22.
August	2., 12., 22.	3., 15., 27.
September	1., 11., 21.	8., 20.
Október	1., 11., 21., 31.	1., 12., 23.
November	10., 20., 30.	4., 16., 28.
December	10.	11.

Pri každom kvitnutí krytosemennom taxóne na TVP bola zaznamenaná jeho pokryvnosť štandardnými fytocenologickými metódami (Moravec, 1994), pričom bola použitá nasledovná 9-členná ordinálna stupnica (Westhoff, Van der Maarel, 1978):

1 - 1 alebo 2 jedince,	6 – pokryvnosť od 12,5 – do 25 %,
2 - viac jedincov, pokryvnosť menej ako 1 %,	7 - pokryvnosť od 25- do 50 %,
3 - pokryvnosť od 1- do 5 % pri malom počte jedincov,	8 – pokryvnosť od 50 – do 75 %,
4 - pokryvnosť od 1- do 5 %, veľa jedincov,	9 – pokryvnosť viac ako 75 %.
5 – pokryvnosť od 5- do 12,5 %,	

Následne sa daná 9-členná stupnica pretransformovala na percentuálnu pokryvnosť:

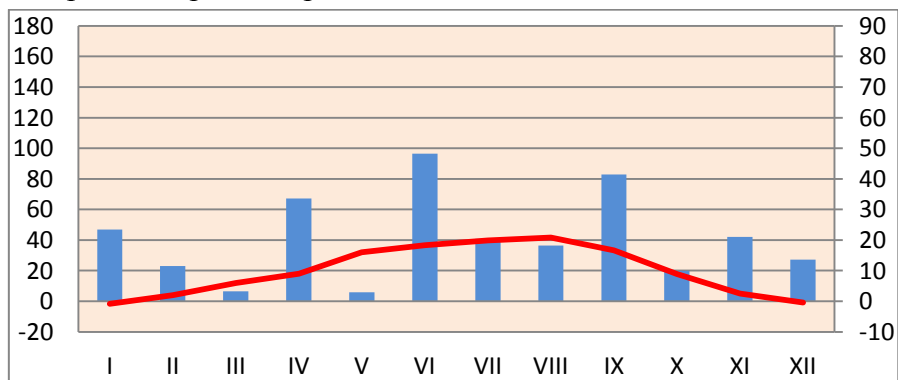
1 - 0,5 %,	3 - 3 %,	5 – 8,75 %,	7 - 38 %,	9 – 75 %.
2 - 1 %,	4 - 3 %,	6 – 18,75 %,	8 – 63 %,	

Za kvitnutie taxónu som považovala už najmenšie otvorenie okvetných lístkov a za ukončenie danej fázy som považovala opadnutie aspoň jedného okvetného lístka. Fenologické optimum sa následne vypočítalo ako násobok percentuálnej pokryvnosti a percenta kvitnúcich jedincov určitého druhu. Výsledné číslo je nazvané ako významnosť kvitnutia určitého druhu. Tento metodický postup a pojem významnosť kvitnutia nevychádza zo žiadnej publikovanej metodiky, zvolila som si ho sama. Taktiež som si pre túto prácu stanovila intervaly dĺžky kvitnutia a to I. kategória predstavuje druhy, ktoré kvitli 7 až 20 dní, II. - 21-39, III. - 40-59, IV. - 60-79, V. - 80-99 a do VI. kategórie patria taxóny, ktoré kvitli 100 až 190 dní.

V texte uvádzam pojmy ako synantropné a rúbaniskové druhy. Za synantropné druhy som považovala taxóny, ktoré sú typické s výskytom na človekom pozmenených či ovplyvnených stanovištiach. Za rúbaniskové druhy som považovala taxóny, ktoré sú typické výskytom na plochách v lesnom poraste, kde prebehla holorubná ťažba dreva. Názvoslovie zistených taxónov je upravené podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold, Hindák, 1998).

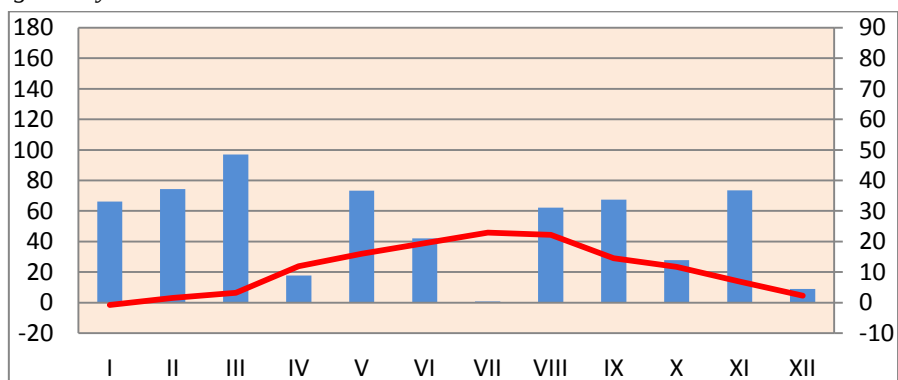
Výsledky a diskusia

Pri porovnaní priemernej mesačnej teploty a zrážkových úhrnov v rokoch 2012 a 2013 pozorujem výrazné rozdiely. V roku 2012 pozorujem výrazné suché obdobia na jar (marec, máj) a koncom leta (august, september) (Obr. 2). V roku 2013 sa suché obdobia zdokumentovali taktiež v jarných a letných mesiacoch, a to v apríli a júli (Obr. 3). Počas leta oboch rokov sa priemerná mesačná teplota pohybovala až do 23 °C. Počas augusta 2013 teplota siahala až do 40 °C. Priamo v teréne som pozorovala zhorenie väčšiny bylín a to jednak v lesnom poraste a potom v podrade na rúbaniskách.



Obr. 2 Klimadiagram – rok 2012

Fig 2 Klimadiagram – year 2012



Obr. 3 Klimadiagram – rok 2013

Fig 3 Klimadiagram – year 2013

Fenofázu kvitnutie znázorňujú fenologické kalendáre zobrazené v tabuľkách 1 a 2. V roku 2012 bolo pre fenologický výskum zaznamenaných 85 taxónov a z nich nekvitlo 12 druhov: *Acer platanoides*, *Bromus benekenii*, *Crataegus laevigata*, *Euonymus verrucosus*, *Hedera helix*, *Quercus cerris*, *Q. petraea* agg., *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus minor*, *Viburnum lantana*. V roku 2013 z 81 druhov nekvitlo až 17 taxónov: *Acer platanoides*, *Ailanthus altissima*, *Crataegus laevigata*, *Corydalis cava*, *Cirsium canum*, *Euonymus verrucosus*, *Galium cruciata*, *Hedera helix*, *Quercus cerris*, *Q. petraea* agg., *Q. robur*, *Sambucus nigra*, *Serratula tinctoria*, *Sorbus torminalis*, *Prunus spinosa*, *Ulmus minor*, *Viburnum lantana*.

Medzi skoré jarné druhy, ktoré rozkvitali v roku 2012 na rúbanisku, a to už v marci, patrili: *Cornus mas*, *Corydalis solida*, *Pulmonaria officinalis*, *Viola mirabilis*, *Anemone ranunculoides*, *Ficaria bulbifera*, *Gagea lutea*, *Mercurialis perennis*, *Viola reichenbachiana* (uvedené v poradí, v akom rozkvitali). V lesnom poraste rozkvitali skoré jarné druhy v poradí: *Cornus mas*, *Mercurialis perennis*, *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Gagea lutea*, *Isopyrum thalictroides*, *Pulmonaria officinalis*. V roku 2013 medzi druhy, ktoré rozkvitali na rúbanisku v marci, patria 2 taxóny *Cornus mas* a *Stellaria media*. V lesnom poraste je to taktiež iba drevina *Cornus mas*.

V apríli 2012 rozkvitali na rúbanisku skoré jarné druhy: *Glechoma hirsuta*, *Lamium maculatum*, *Stellaria media*, *Tithymalus cyparissias*, *Viola odorata*, *Ballota nigra*, *Carduus acanthoides*, *Acer campestre*, *Ajuga reptans*, *Fragaria moschata*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*. V lesnom poraste to boli: *Carpinus betulus*, *Vinca minor*, *Viola hirta*, *V. reichenbachiana*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*.

V roku 2013 to boli v apríli na rúbaniskách druhy: *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Viola hirta*, *V. mirabilis*, *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Gagea lutea*, *Lamium maculatum*, *Viola odorata*, *V. riviniana*, *Polygonatum latifolium*, *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Ficaria bulbifera*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Acer campestre*, *Tithymalus cyparissias*, *Polygonatum multiflorum*, *Rubus fruticosus* agg., *Glechoma hirsuta*. V lesnom poraste rozkvitali: *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Isopyrum thalictroides*, *Vinca minor*, *Carpinus betulus*, *Ficaria bulbifera*, *Lathyrus vernus*, *Viola mirabilis*, *Melica uniflora* (uvedené v poradí, v akom rozkvitali). Druhy *Ballota nigra* (rok 2012) a *Lamium maculatum* (rok 2013) kvitli v troch etapách, tzn. že 3-krát počas vegetačného obdobia začali a ukončili svoje generatívne fázy.

Neskoré jarné druhy (rozkvitanie – máj 2012) na rúbanisku zastupovali *Ajuga genevensis*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Melica nutans*, *M. uniflora*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*, *Rubus fruticosus* agg., *Dactylis glomerata*, *Euonymus europaeus*, *Galium aparine*, *Rosa canina* agg., *R. tomentosa*, *Erigeron annuus* subsp. *annuus*, *Ligustrum vulgare*, *Milium effusum*, *Sambucus nigra*. V lesnom poraste rozkvitali nasledovné druhy: *Convallaria majalis*, *Dentaria bulbifera*, *Geum urbanum*, *Melica uniflora*, *Polygonatum multiflorum*, *P. latifolium*. V roku 2013 na rúbaniskách medzi neskoré jarné druhy patrili: *Melica uniflora*, *Ajuga genevensis*, *Carex ovalis*, *Euonymus europaeus*, *Fragaria moschata*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Roegneria canina*, *Melica nutans*, *Milium effusum*, *Robinia pseudoacacia*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Dactylis glomerata*, *Ligustrum vulgare*. V lesnom poraste to boli: *Polygonatum latifolium*, *Alliaria petiolata*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Polygonatum multiflorum*, *Glechoma hirsuta*, *Dentaria bulbifera*, *Geum urbanum*.

Na rúbanisku medzi skoré letné druhy, ktoré rozkvitli v júni 2012, patrili: *Brachypodium sylvaticum*, *Cirsium arvense*, *Hypericum hirsutum*, *Impatiens parviflora*, *Poa nemoralis*, *Roegneria canina*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Verbascum austriacum*, *Cirsium canum*, *C. vulgare*, *Serratula tinctoria*, *Calamagrostis epigejos*, *Clinopodium vulgare*, *Linaria vulgaris*,

Urtica dioica. V roku 2013 to boli: *Ballota nigra*, *Erigeron annuus* subsp. *annuus*, *Hypericum hirsutum*, *Impatiens parviflora*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Astragalus glycyphyllos*, *Bromus benekenii*, *Calamagrostis epigejos*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium arvense*, *Sambucus ebulus*, *Arctium lappa*, *Aster lanceolatus*, *Cirsium vulgare*. V júni 2012 a aj v roku 2013 kvitli v lesnom poraste len 2 druhy: invázna bylina *Impatiens parviflora* a *Roegneria canina*.

Neskoré letné druhy (rozkvitanie od júla) sú zdokumentované iba na rúbaniskách. V lesnom poraste pretrvávali v kvitnutí *Roegneria canina* až do júla 2012 a augusta 2013 a *Impatiens parviflora* do augusta 2012 a 2013. V júli (2012) na rúbanisku rozkvitali *Arctium lappa*, *Astragalus glycyphyllos*, *Inula conyzae*, *Sambucus ebulus*, *Artemisia vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Ballota nigra*, *Solanum dulcamara*. V auguste k nim pribudli taxóny *Fallopia dumetorum*, *Securigera varia*, *Aster novi-belgii* agg., *Lactuca serriola*, *Solidago canadensis*, *Aster lanceolatus* a v septembri má ďalšie kvitnutie *Ballota nigra*.

V roku 2013 v júli rozkvitali: *Clinopodium vulgare*, *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*, *Clematis vitalba*, *Inula conyzae*, v auguste pribúdajú *Solidago canadensis*, *Aster novi-belgii* agg., *Fallopia dumetorum* a v októbri znovu rozkvitol taxón *Lamium maculatum*.

V roku 2012 druhy, ktoré najdlhšie pretrvávajú vo fenofáze kvitnutie, sú: *Aster lanceolatus*, *Ballota nigra* a *Erigeron annuus* subsp. *annuus* do 20. novembra, *Aster novi-belgii* agg. až do 30. novembra. Pri poslednom fenologickom pozorovaní 11. decembra 2013 sú ešte ako kvitnúce taxóny zdokumentované: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii* agg., *Erigeron annuus* subsp. *annuus*, *Inula conyzae*, *Lamium maculatum*, *Solidago canadensis*.

Tab 1 Fenologický kalendár znázorňujúci kvitnutie rastlinných taxónov v roku 2012

Tab 1 Phenological calendar presenting the blooming of plant taxa in 2012

[illegible]

[illegible]

Tab 2 Fenologický kalendár znázorňujúci kvitnutie rastlinných taxónov v roku 2013

Tab 2 Phenological calendar presenting the blooming of plant taxa in 2013

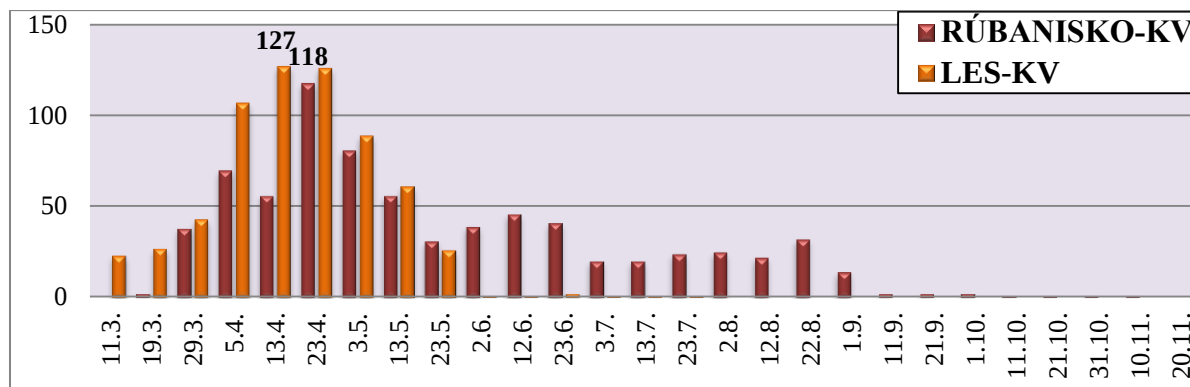
[illegible]

[illegible]

	Kvitnutie súčasne na oboch typoch stanovišť.
	Kvitnutie iba na lesných TVP. Kvitnutie
	iba na rúbaniskových TVP

Fenologické optimum, vyjadrené číslom kvitnúcej významnosti (118), bolo na rúbanisku zdokumentované 23. apríla (Obr. 4). V tomto období kvitli na rúbanisku v najvyššej pokryvnosti druhy: *Acer campestre*, *Ajuga reptans*, *Ballota nigra*, *Tithymalus cyparissias*, *Fragaria moschata*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Glechoma hirsuta*, *Lamium maculatum*, *Pulmonaria officinalis*, *Stellaria media*.

V lesnom poraste bolo fenologické optimum zaznamenané 13. apríla 2012 (číslo kvitnúcej významnosti – 127). Medzi kvitnúce druhy v najvyššej pokryvnosti patrili: *Anemone ranunculoides*, *Carpinus betulus*, *Corydalis solida*, *Ficaria bulbifera*, *Gagea lutea*, *Glechoma hirsuta*, *Lamium maculatum*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Vinca minor*, *Viola hirta*, *V. reichenbachiana*.

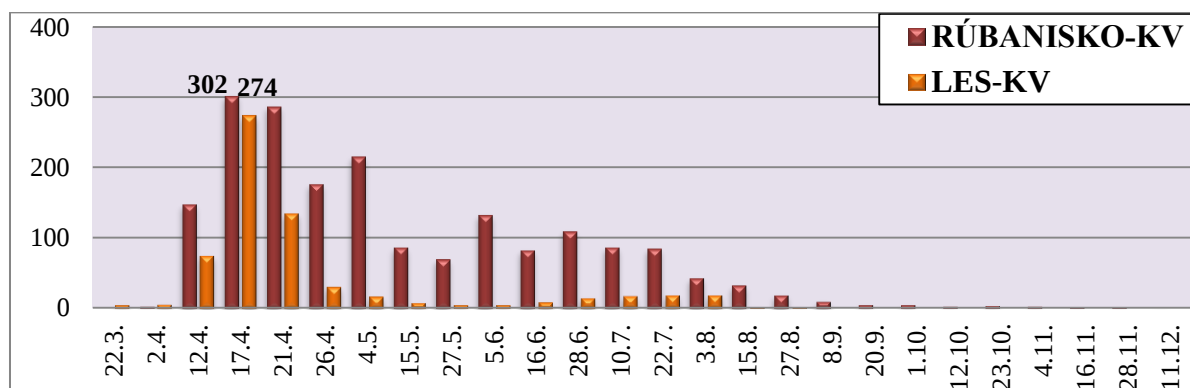


Obr. 4 Fenologické optimum (vyjadrené číslom kvitnúcej významnosti) rúbanisko/les v roku 2012

Fig 4 Phenological optimum (in number of blooming importance) clearcut/forest in 2012

V roku 2013 bolo fenologické optimum na rúbanisku zaznamenané 17. apríla (číslo kvitnúcej významnosti – 302) (Obr. 5). V tomto období kvitli najhojnejšie druhy: *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Anemone ranunculoides*, *Cornus mas*, *Corydalis solida*, *Ficaria bulbifera*, *Gagea lutea*, *Galeobdolon luteum*, *Lamium maculatum*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum latifolium*, *Pulmonaria officinalis*, *Stellaria media*, *Viola hirta*, *V. mirabilis*, *V. odorata*, *V. riviniana*.

V lesnom poraste bolo fenologické optimum zaznamenané taktiež 17. apríla 2013 s číslom kvitnúcej významnosti 274. V tomto termíne kvitli nasledovné taxóny v najvyššej pokryvnosti: *Anemone ranunculoides*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Corydalis solida*, *Isopyrum thalictroides*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Viola mirabilis*.



Obr. 5 Fenologické optimum (vyjadrené číslom kvitnúcej významnosti) rúbanisko/les v roku 2013

Fig 5 Phenological optimum (in number of blooming importance) clearcut/forest in 2013

Priemerný počet dní kvitnutia v roku 2012 bol na rúbanisku 43 a v lesnom poraste 26. Počas roka 2013 kvitli taxóny na rúbanisku priemerne 47 a v lesnom poraste 24 dní.

Medzi krátkokvitnúce druhy (I. a II. kategória) iba v roku 2012 na rúbanisku patrili (Obr. 6 a Obr. 7): *Acer campestre*, *Arctium lappa*, *Astragalus glycyphyllos*, *Cirsium arvense*, *Cornus mas*, *Galium aparine*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*, *Roegneria canina*, *Rubus fruticosus* agg., *Sambucus nigra*, *Securigera varia*, *Serratula tinctoria*, *Solidago canadensis*, *Stellaria media*, *V. reichenbachiana*. Iba v roku 2013 to boli: *Calamagrostis epigejos*, *Carex ovalis*, *Cirsium vulgare*, *Dactylis glomerata*, *Pulmonaria officinalis*, *Verbascum austriacum*, *Viola hirta*, *V. odorata*, *V. riviniana*.

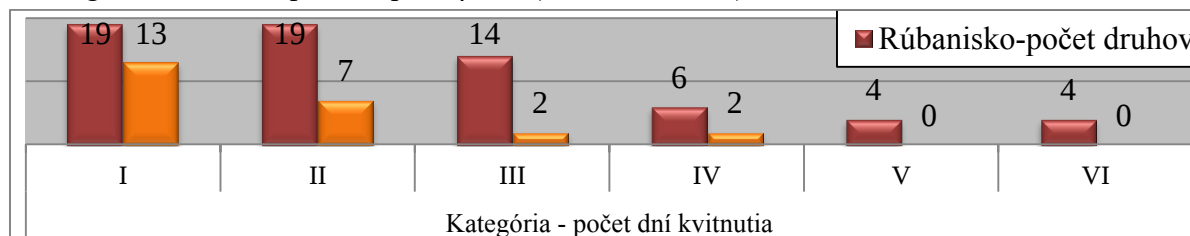
Počas oboch rokov krátko kvitli taxóny *Ajuga genevensis*, *A. reptans*, *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Tithymalus cyparissias*, *Fallopia dumetorum*, *Ficaria bulbifera*, *Fragaria moschata*, *Gagea lutea*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Hypericum hirsutum*, *Melica nutans*, *M. uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica*, *Viola mirabilis*.

V lesnom poraste krátkokvitnúce druhy v roku 2012 predstavovali *Convallaria majalis*, *Cornus mas*, *Melica uniflora*, *Viola hirta*, *V. reichenbachiana* a v roku 2013 *Corydalis solida*, *Ficaria bulbifera*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathyrus vernus*, *Viola mirabilis*. Počas oboch rokov to boli: *Anemone ranunculoides*, *Dentaria bulbifera*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Vinca minor*.

Do III. kategórie na rúbanisku v roku 2012 patrili taxóny: *Artemisia vulgaris*, *Calamagrostis epigejos*, *Cirsium canum*, *Dactylis glomerata*, *Euonymus europaeus*, *Lactuca serriola*, *Lamium maculatum*, *Ligustrum vulgare*, *Pulmonaria officinalis*, *Rosa canina* agg., *Solanum dulcamara*. V roku 2013 to boli druhy: *Alliaria petiolata*, *Arcium lappa*, *Astragalus glycyphyllos*, *Bromus benekenii*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Millium effusum*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*, *Roegneria canina*, *Stellaria media*. Počas oboch rokov sa na rúbanisku vyskytovali druhy III. kategórie: *Carduus acanthoides*, *Clematis vitalba*, *Sambucus ebulus*.

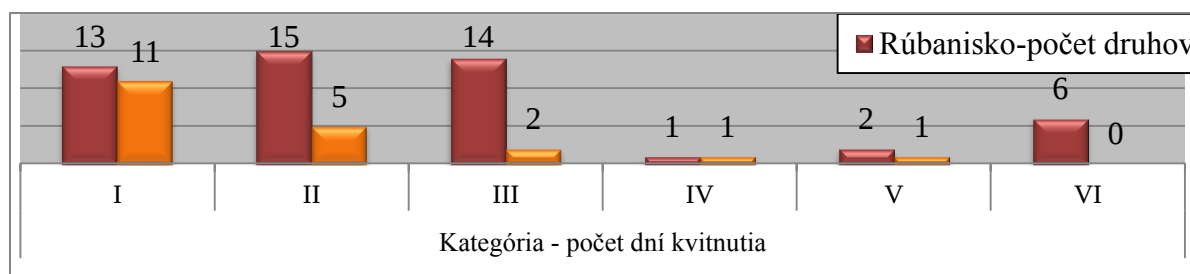
Medzi druhy, ktoré kvitli dlho (IV. a V. kategória) v roku 2012 na rúbanisku patrili: *Ballota nigra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Cirsium vulgare*, *Geranium robertianum*, *Linaria vulgaris*, *Rosa tomentosa*, *Verbascum austriacum*. V roku 2013 to boli druhy *Lamium maculatum*, *Solidago canadensis*. Dlhokvitnúce druhy počas oboch rokov predstavovali *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii* agg., *Clinopodium vulgare*, *Erigeron annuus* subsp. *annuus*, *Impatiens parviflora*, *Inula conyzae*, *Silene latifolia* subsp. *alba*.

V roku 2012 patrili v lesnom poraste do III. kategórie taxóny *Carpinus betulus*, *Lamium maculatum* a do VI kategórie *Roegneria canina* a *Impatiens parviflora*. V roku 2013 kategóriu III zastupovali *Alliaria petiolata*, *Roegneria canina*, kategóriu IV *Melica uniflora* a kategóriu V druh *Impatiens parviflora* (Obr. 6 a Obr. 7).



Obr. 6 Počet dní kvitnutia na rúbanisku a v lesnom poraste v roku 2012

Fig 6 Number of blooming days on clearcuts and in the forest vegetation in 2012



Obr. 7 Počet dní kvitnutia na rúbanisku a v lesnom poraste v 2013

Fig 7 Number of blooming days on clearcuts and in the forest vegetation in 2013

Vysvetlivky:

I. kategória - 7-20, II. - 21-39, III. - 40-59, IV. - 60-79, V. - 80-99, VI. - 100-190 dní kvitnutia.

Ťažbou dreva v novembri 2006 dochádza k vytvoreniu dvoch typov stanovišť (rúbanisko – lesný porast). Týmto narušením sa výrazne zmenilo fenologické optimum, dĺžka kvitnutia a počet kvitnúcich druhov. Lesné spoločenstvo je charakteristické svojim zatienením a medzidruhovou konkurenciou a tým dochádza jednak k ochrane lesného porastu pred introdukciou nepôvodných druhov, na druhej strane, ak už dôjde k rastu nepôvodných svetlomilných druhov na otvorenejšom mieste lesného porastu (napr. po odumretí starších drevín), postupnou sukcesiou ich napokon lesné druhy vytlačia. Naproti tomu rúbaniská poskytujú otvorený priestor pre príchod a udomácnenie svetlomilných synantropných, rúbaniskových, inváznych druhov. V lesnom poraste došlo iba k udomácneniu tieňomilnej inváznej byliny *Impatiens parviflora* a dreviny *Robinia pseudoacacia*. Na základe výsledkov je viditeľný značný rozdiel v druhovom zložení rúbanísk a lesného porastu. Na rúbaniskách kvitlo 64 (2012), príp. 59 (2013) druhov, kým v lesnom poraste na rovnako veľkej ploche iba 24 (rok 2012), príp. 22 taxónov (rok 2013).

V skorej jari sú abiotické podmienky týchto dvoch stanovišť (rúbanisko – lesný porast) veľmi podobné. V marci a začiatkom apríla kvitli na oboch typoch stanovišť iba lesné druhy – efemeroidy, jarné geofyty a iné jarné druhy typické pre lesné spoločenstvo. Výrazný rozdiel sme zaznamenali v mesiaci marec a to pri porovnaní sledovaných rokov. V marci 2013 sa vyskytla veľmi nízka teplota a došlo aj k výskytu mrazov.

Kvitnutie druhov *Anemone ranunculoides*, *Cornus mas*, *Corydalis solida*, *Ficaria bulbifera*, *Gagea lutea*, *Isopyrum thalictroides*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis* je markantne posunuté na neskoršie jarné obdobie roka 2013. V apríli 2013, najmä jeho začiatkom sa teplota intenzívne zvyšuje a dochádza ku kvitnutiu takmer všetkých jarných druhov, ktoré sa na rúbaniskách či v lesnom poraste vyskytovali. V apríli 2012 kvitlo na rúbaniskách 12, kým v roku 2013 to bolo až 21 taxónov. V lesnom poraste kvitlo v roku 2012 6 taxónov a v roku 2013 to bolo až 11 taxónov. Túto skutočnosť nám potvrdzuje aj veľmi rozdielne číslo kvitnúcej významnosti. V roku 2012 sa významnosť kvitnutia pohybovala okolo hodnoty 120, kým v roku 2013 dosiahla hodnotu až okolo 300. Konštatujeme, že začiatkom apríla 2013 dochádza k intenzívnemu vplyvu teploty vzduchu, ktorá aktivizuje fázu kvitnutie takmer u všetkých jarných druhov.

Koncom apríla a v máji na rúbaniskách okrem lesných druhov začínali kvitnúť aj synantropné a rúbaniskové druhy (*Ballota nigra*, *Carduus acanthoides*, *Tithymalus cyparissias*, *Fragaria viridis*, *Galium aparine*, *Rosa canina* agg., *R. tomentosa*, *Rubus fruticosus* agg., *Sambucus nigra*, *Stellaria media* a invázny taxón *Erigeron annuus* subsp. *annuus*). V mesiacoch apríl a máj naopak v lesnom poraste kvitli druhy typické len pre dubovo-hrabové lesy. Od konca apríla nedochádza k výraznejšiemu rozdielu v rámci teploty počas rokov 2012 a 2013. U fázy kvitnutie preto nepozorujeme väčší posun alebo veľmi markantné rozdiely.

V júni sa v lesnom poraste výrazne znižuje počet kvitnúcich druhov, kvitnú tu len 2 druhy: invázna bylina *Impatiens parviflora* a tráva *Roegneria canina*. Naopak na rúbanisku kvitli v júni a júli 2012 ďalšie synantropné, rúbaniskové a invázne druhy: *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Astragalus glycyphyllos*, *Ballota nigra*, *Cirsium arvense*, *C. canum*, *C. vulgare*, *Calamagrostis epigejos*, *Clematis vitalba*, *Clinopodium vulgare*, *Impatiens parviflora*, *Inula conyzae*, *Linaria vulgaris*, *Sambucus ebulus*, *Serratula tinctoria*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*, *Verbascum austriacum*. V auguste k nim pribudli ďalšie taxóny, ako *Aster lanceolatus*, *Aster novi-belgii* agg., *Ballota nigra*, *Fallopia dumetorum*, *Lactuca serriola*, *Securigera varia*, *Solidago canadensis*.

Kvitnúce druhy na rúbanisku pretrvávajú až do 30. novembra 2012. V roku 2013 boli pri poslednom pozorovaní 11. decembra 2013 ako kvitnúce zdokumentované *Aster novi-belgii* agg., *A. lanceolatus*, *Erigeron annuus* subsp. *annuus*, *Inula conyzae*, *Lamium maculatum*, *Solidago canadensis*. Dôvodom rozdielu medzi rokmi je fakt, že v roku 2012 sa pri poslednom terénnom pozorovaní 10. decembra už vyskytovala hrubšia snehová pokrývka, kým v roku 2013 boli podmienky na pretrvávajúce generatívnych orgánov rastlín vhodné aj v novembri či decembri. V lesnom poraste posledný kvitnúcí druh (*Impatiens parviflora*) bol zaznamenaný v auguste počas oboch rokov. Tento fakt predstavuje veľmi výrazný rozdiel (štyri mesiace) v pretrvávajúci kvitnutia medzi skúmanými dvomi stanovišťami.

Medzi druhy, ktoré sa vyskytovali spoločne v oboch typoch stanovišť patrili jarné efemeroidy: *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Ficaria bulbifera*. Pri týchto efemeroidoch neboli pozorované väčšie rozdiely v nástupe a trvaní sledovanej fenofázy kvitnutia medzi TVP na rúbaniskách a v lese. Medzi ďalšie druhy, vyskytujúce sa v oboch typoch stanovišť, pri ktorých nebol pozorovaný rozdiel v dobe kvitnutia medzi TVP na rúbaniskách a na TVP v lese patrili: *Pulmonaria officinalis*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*, *Glechoma hirsuta*.

Väčšie rozdiely sú zaznamenané pri drevine *Cornus mas*, a to v roku 2012 taxón kvitol skôr a dlhšie v lesnom poraste. Táto skutočnosť je pravdepodobne spôsobená tým, že rúbanisková TVP je husto zarastená krovínami a drevina nemala dostatok svetla a tepla na vývoj kvetných púčikov na začiatku jari ako v lese.

Na rúbaniskách kvitli taxóny priemerne 43, príp. až 47 dní, v lesnom poraste to bolo len 24, príp. 26 dní, čo je výrazný rozdiel medzi sledovanými stanovišťami. Na TVP na rúbaniskách kvitli veľmi dlho hlavne synantropné a invázne druhy, čo je dôsledkom holorubnej ťažby a tým vytvorením stanovišť a rúbanisko.

Fenologické optimum bolo v roku 2012 zaznamenané na rúbaniskách 23. apríla a v lesnom poraste 13. apríla. V roku 2013 bolo fenologické optimum 17. apríla, a to na oboch typoch stanovišť. Kým na TVP v lesnom poraste fenologické optimum tvoria len lesné druhy, u TVP na rúbaniskách okrem lesných sú to aj synantropné a rúbaniskové druhy: *Alliaria petiolata*, *Ballota nigra*, *Tithymalus cyparissias*, *Fragaria viridis*, *Stellaria media*, *Viola hirta*, *V. riviniana*. Konštatujeme, že na základe vzniku nového typu stanovišť – rúbanisko dochádza k výraznej zmene vo fenologickom optime. Kým fenologické optimum je v lesnom poraste tvorené jarnými lesnými druhmi, na rúbaniskách už začínajú kvitnúť rúbaniskové druhy a to v dosť vysokej pokryvnosti. Konštatujeme, že fenologické optimum na rúbaniskách je tvorené z 50 % pokryvnosti kvitnúcich lesných a 50 % pokryvnosť tvoria kvitnúce jarné synantropné a rúbaniskové taxóny.

Záver

V príspevku sú spracované výsledky fenologického výskumu uskutočneného na lokalite Bábsky les vo vegetačnom období rokov 2012 a 2013. Konkrétne je príspevok zameraný na

zhodnotenie a porovnanie nástupu a priebehu fenologickej fázy – kvitnutie a určenie fenologického optima. Na základe výsledkov sme dospeli k záverom:

1. Ťažbou dreva dochádza k vytvoreniu dvoch typov stanovišť a týmto narušením sa výrazne zmenilo fenologické optimum, dĺžka kvitnutia a počet kvitnúcich druhov.
2. V skorej jari sú abiotické podmienky týchto dvoch stanovišť veľmi podobné. V marci a začiatkom apríla kvitli na oboch typoch stanovišť iba lesné druhy – efemeroidy, jarné geofyty a iné jarné druhy typické pre lesné spoločenstvo. Výrazný rozdiel sme zaznamenali v mesiaci marec a to pri porovnaní sledovaných rokov. V marci 2013 sa vyskytla veľmi nízka teplota a došlo aj k výskytu mrazov. Koncom apríla a v máji na rúbaniskách okrem lesných druhov začínali kvitnúť aj synantropné a rúbaniskové druhy. V júni v lesnom poraste kvitnú len 2 druhy – *Impatiens parviflora* a *Roegneria canina*. Naopak na rúbanisku kvitli v júni, júli a auguste ďalšie synantropné, rúbaniskové a invázne druhy.
3. Fenologické optimum bolo v roku 2012 zaznamenané na rúbaniskách 23. apríla a v lesnom poraste 13. apríla. V roku 2013 bolo fenologické optimum 17. apríla, a to na oboch typoch stanovišť. Kým na TVP v lesnom poraste fenologické optimum tvoria len lesné druhy, u TVP na rúbaniskách okrem lesných sú to aj synantropné a rúbaniskové druhy: *Alliaria petiolata*, *Tithymalus cyparissias*, *Fragaria viridis*, *Stellaria media*, *Viola hirta*, *V. riviniana*.
4. Na rúbaniskách kvitli taxóny priemerne 43, príp. až 47 dní, v lesnom poraste to bolo len 24, príp. 26 dní, čo je výrazný rozdiel medzi sledovanými stanovišťami. Na TVP na rúbaniskách kvitli veľmi dlho hlavne synantropné a invázne druhy, čo je dôsledkom holorubnej ťažby a tým vytvorením stanovišť a rúbanisko.

Literatúra

- ELIÁŠ, P. 2010a. Zmeny biodiverzity v Bábskom lese a blízkom okolí (Nitrianska pahorkatina, Juhozápadné Slovensko). In *Starostlivosť o biodiverzitu vo vidieckej krajine*, Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, s. 151-158. ISBN 978-80-552-0445-1,
- ELIÁŠ, P. 2010b. Fenotypové plastické odpovede netýkavky malokvetej (*Impatiens parviflora*) na zmeny prostredia po ťažbe stromov v lese. *Rosalia*, Nitra, roč. 21, s. 33-46. ISBN 978-80-970672-1-2.
- FUTÁK, J. 1980. Fytogeografické členenie. Mapa 1: 100 000. In MAZÚR, E. (red): *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. 1. vyd. Bratislava, SAV; SÚGK, 88 s.
- JEDLIČKA, J. - KALIVODOVÁ, A. 2002. Zoogeografické členenie – terrestrický biocyklus (1:2000 000), In Miklós, L. (ed.): *Atlas krajiny Slovenskej republiky* (mapa č. 27). MŽP SR Bratislava a Agentúra životného prostredia Banská Bystrica, 344 s.
- JURKO, A. 1970. Subject, problems and goals of the „Báb“ Research Project. In *Res. Project Báb, Progr. Rep. I*. Bratislava. s. 9-14.
- KOLEKTÍV 2000. *Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska*. Bazálna referenčná taxonómia. ES VÚPOP Bratislava, 76 s.
- KONČEK, M. 1980. Klimatické oblasti. Mapa 1: 1 000 000. In *Atlas SSR*, 1. vyd., Bratislava, SAV, SÚGK, 64 s.
- MARHOLD, K. - HINDÁK, F. (eds.) 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava, Veda, 687 s.
- MAZÚR, E. - LUKNIŠ, M. 1980. Geomorfologické jednotky. Mapa 1:500 000. In Kol. autorov: *Atlas SSR*. Kap. IV. Povrch. Bratislava, SAV, SÚGK, s. 54-55.
- MORAVEC, J. a kol. 1994. *Fytocenologie*. Praha : Academia, 403 s. ISBN 80-200-0457-2.
- WESTHOFF, W. – VAN DEN MAAREL, E. 1978. The Braun-Blanquet approach. In: R. H. WHITTAKER (ed.): *Classification of Plant Communities*. The Hague, s. 287-399
- ZLATNÍK, A. 1978. *Lesnická fytocenologie*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 495 s.