

Biosystematické štúdium karpatsko-panónskych zástupcov rodu *Sesleria* (Poaceae)

projekt VEGA 2/0131/16

Výsledky za rok 2016

Čerpané financie (bez overheadov ústavu):	4 028 €
---	---------

V prvom roku riešenia projektu sme sa zamerali na zber materiálu určeného na karyologické, genetické, anatomické a morfometrické analýzy. V spolupráci s L. Somlyayom (Department of Botany, Hungarian Natural History Museum, Budapest) a ďalšími pracovníkmi z maďarskej štátnej ochrany prírody sme v Maďarsku zbierali druhy *Sesleria caerulea*, *S. heufleriana*, *S. hungarica*, *S. sadleriana* a *S. uliginosa*, vrátane dvoch typových populácií (druhov *S. hungarica* v pohorí Bükk a *S. sadleriana* v pohorí Budínske vrchy; obr. 1 – 10).



Obr. 1, 2. Zber materiálu na typovej lokalite druhu *Sesleria sadleriana* na vrchu Sas-hegy v Budapešti (Budínske vrchy, Maďarsko).



Obr. 3, 4. Biotop druhu *Sesleria sadleriana* v Budapešti, v miestnej časti Zugliget (Budínske vrchy, Maďarsko).



Obr. 5, 6. Biotop druhu *Sesleria hungarica* nad obcou Bélapátfalva v pohorí Bükk (Maďarsko).



Obr. 7, 8. Biotop druhu *Sesleria heufleriana* na vrchu Esztramos-hegy v Turnianskom krase (Maďarsko).



Obr. 9, 10. Biotop druhu *Sesleria uliginosa*. **Vľavo:** typický slatinný biotop pri obci Nyirád; **vpravo:** zriedkavý xerothermný biotop na vrchu Tobán-hegy v pohorí Bakony (obe Maďarsko).

Druh *S. uliginosa* sa nám podarilo nazbierať aj na netypickom, xerothermnom biotope situovanom na okraji dubového lesa na vrcholovej plošine vrchu Tobán-hegy v pohorí Bakony (obr. 10). Druh *S. sadleriana* sme zbierali taktiež na jednej z dvoch existujúcich lokalít druhu v Rakúsku (obr. 11) a druh *S. tatrae* v Poľsku na jedinej lokalite druhu situovanej mimo Západných Karpát. V rámci Slovenska sme sa zamerali na zber populácií zástupcov rodu *Sesleria* v pohoriach Malé Karpaty, Biele Karpaty, Krivánska Malá Fatra, Veľká Fatra a Slovenský kras za účelom overenia rozšírenia jednotlivých druhov rodu.

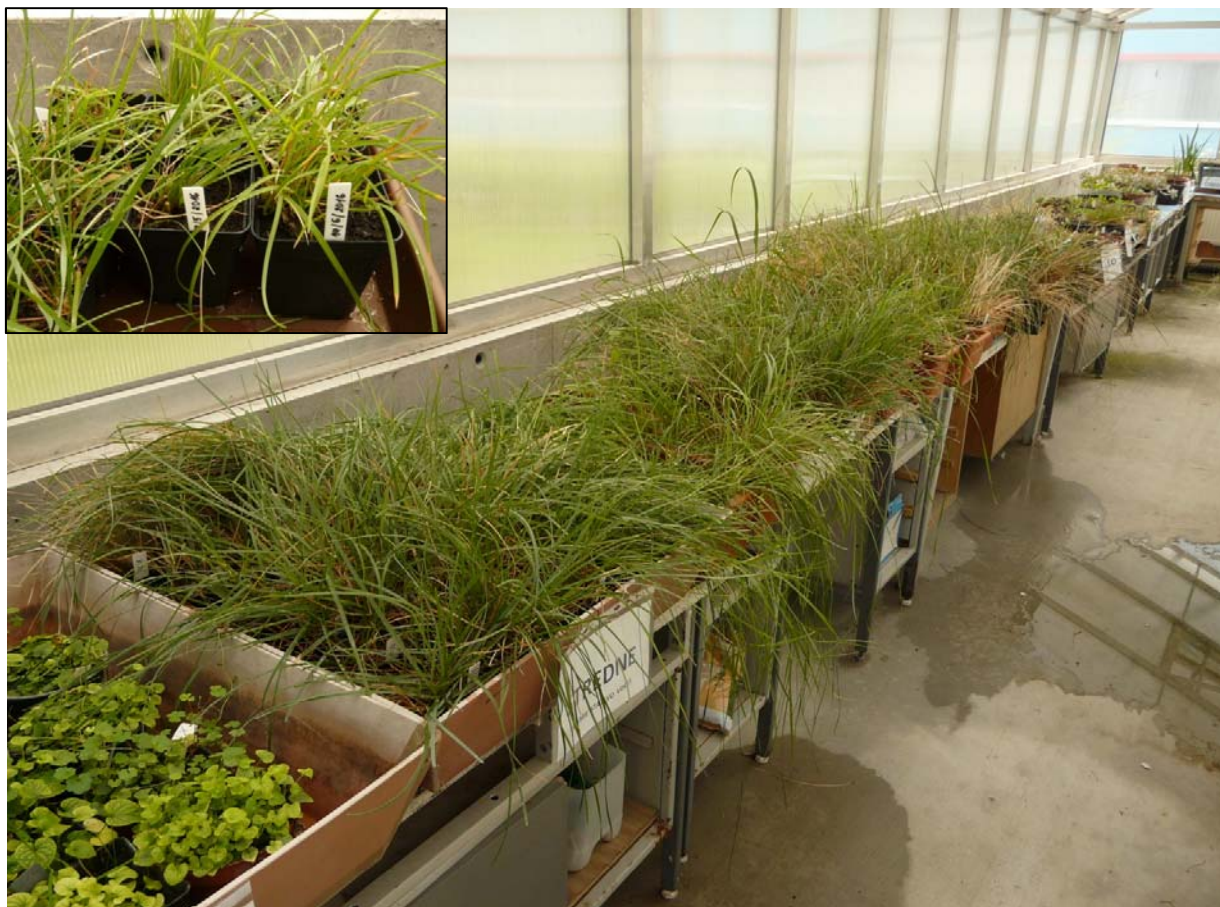


Obr. 11. Biotop druhu *Sesleria sadleriana* na vrchu Braunsberg pri Hainburgu (Hainburgské / Hundsheimské vrchy, Rakúsko).

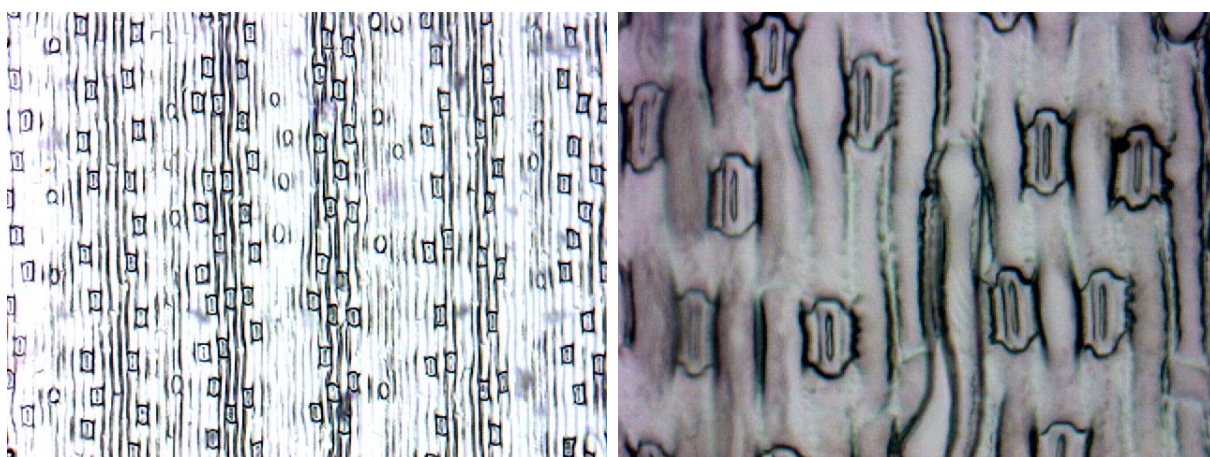
Z nazbieraných zahraničných a domácich jedincov boli odobraté dokladové herbárové položky, vzorky na pôdne a karyologické analýzy (obr. 12, 13), spravené boli anatomické preparáty z povrchu (obr. 16, 17) a priečného rezu listov (obr. 18, 19). Živý materiál sa kultivuje na Botanickom ústave SAV (obr. 14, 15).



Obr. 12, 13. Spracovávanie vzoriek v teréne.

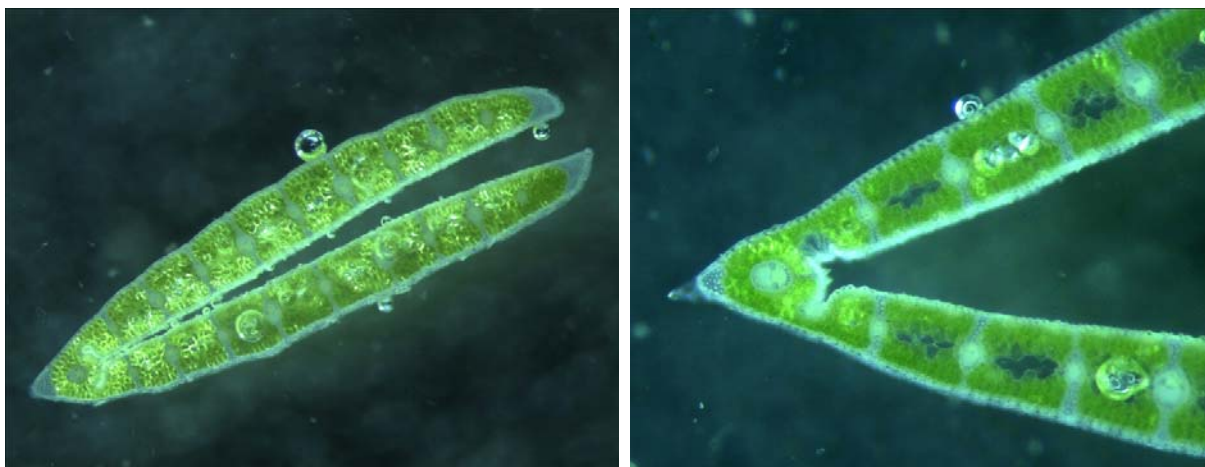


Obr. 14, 15. Kultivácia materiálu v skleníku Botanického ústavu SAV v Bratislave.



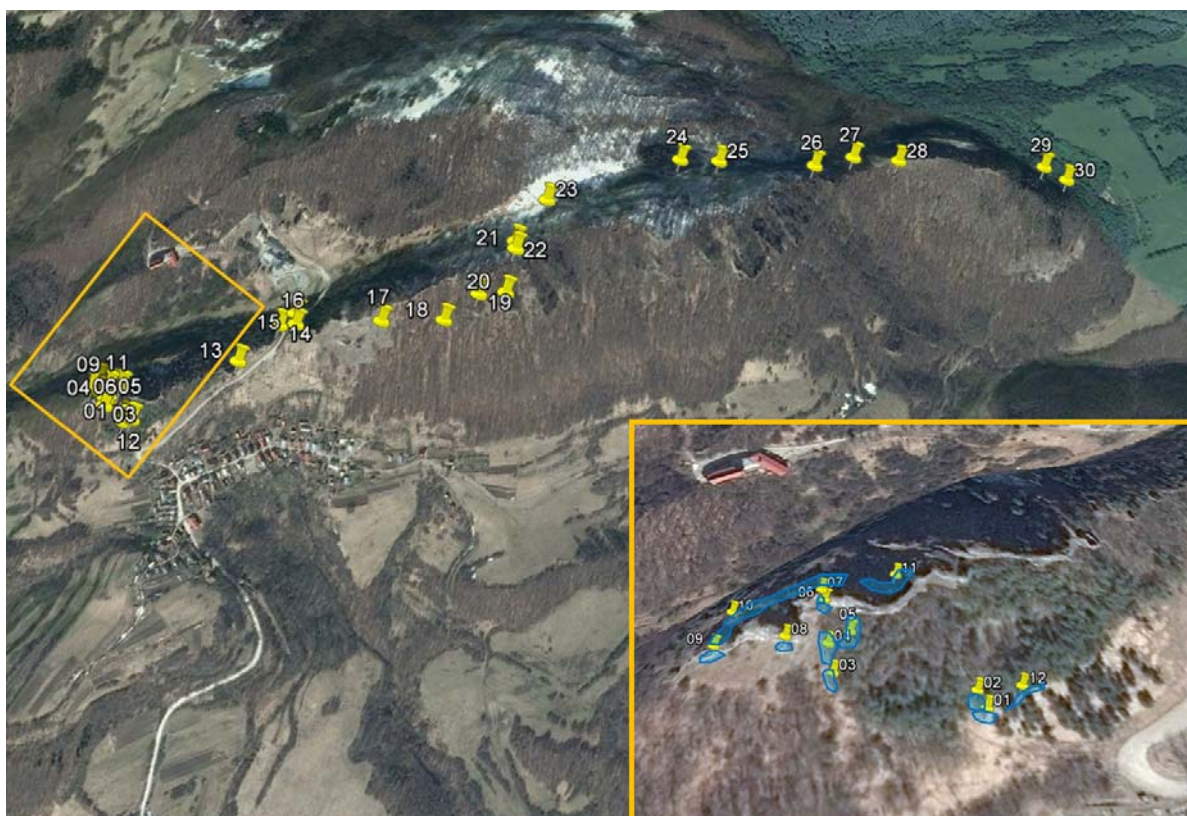
Obr. 16, 17. Odtlačky povrchu listov zástupcov rodu *Selseria*.

(Odtlačky sú získavané nanosením tenkej vrstvy priesvitného laku na povrch čerstvých listov. Po zaschnutí laku sa na vrstvu laku prilepí priesvitná lepiaca páska, odobratím pásky sa lak z povrchu listu oddelí a zostane prilepený na páske. Napokon sa povrch pásky aj s odtlačkami povrchu listu vo vrstvičke laku sleduje svetelným mikroskopom.)

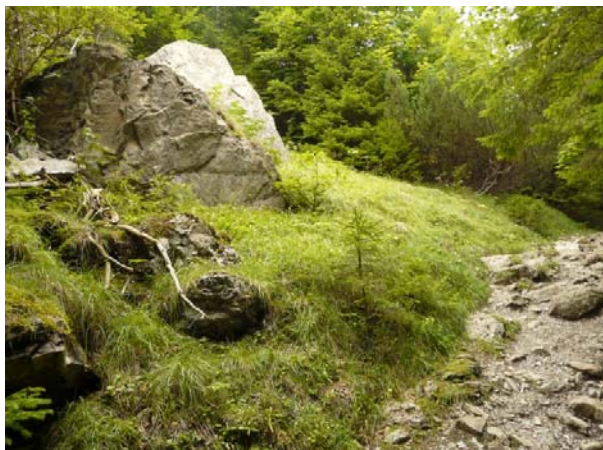


Obr. 18, 19. Fotografie priečného rezu listov študovaných druhov pripravené na vyhodnocovanie anatomických znakov.

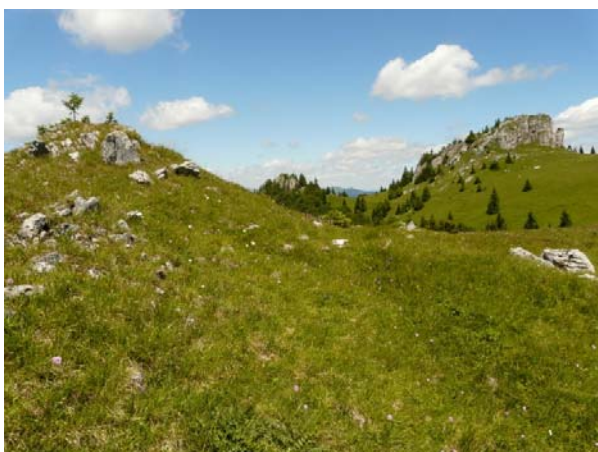
Detailne bolo sledované priestorové rozmiestnenie a frekvencia výskytu cytotypov na lokalitách Vršatec (obr. 20), Veľký Rozsutec (obr. 21, 22) a v subalpínskom pásme Veľkej Fatry (obr. 23 – 26), odkiaľ sa dlhodobo uvádzajú jedince nejasnej totožnosti. V rámci každej širšej lokality bol odobratý listový materiál z desiatok subpopulácií a ca stovky jedincov, ktorý sa bude cytometricky vyhodnocovať.



Obr. 20. Rozmiestnenie študovaných subpopulácií (č. 1 – 30) v masíve Vršatca v Bielych Karpatoch (Slovensko).



Obr. 21, 22. Biotopy druhov *Sesleria calcarea* a *S. tatrae* na Veľkom Rozsutci v Krivánskej Malej Fatre (Slovensko).



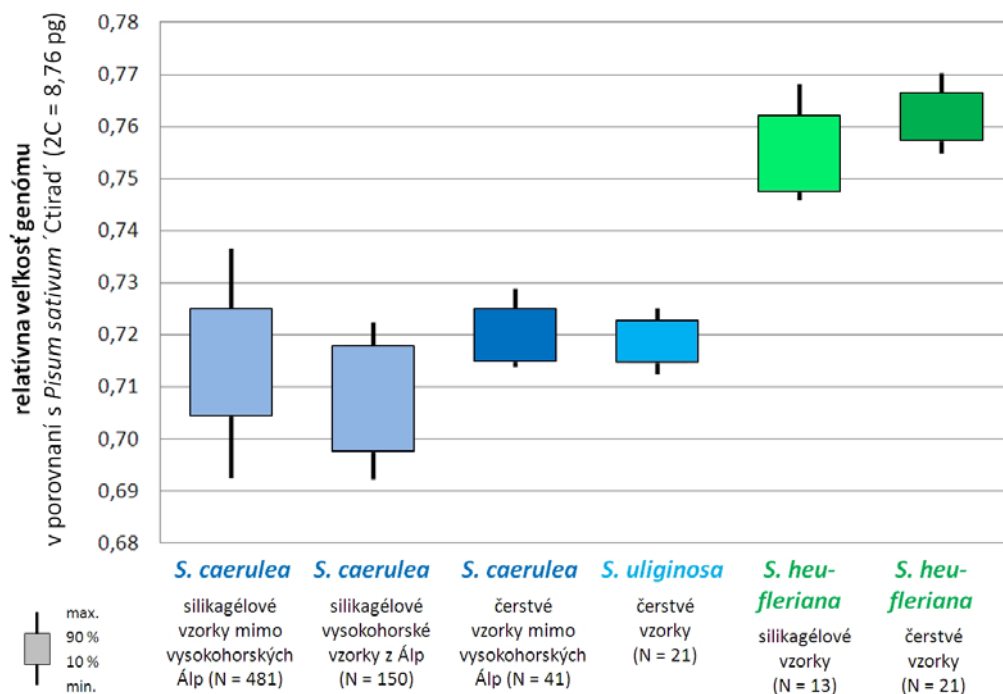
Obr. 23, 24. Biotop druhu *Sesleria calcarea* v subalpínskom pásme Veľkej Fatry (lokalita Kráľova studňa; Slovensko).



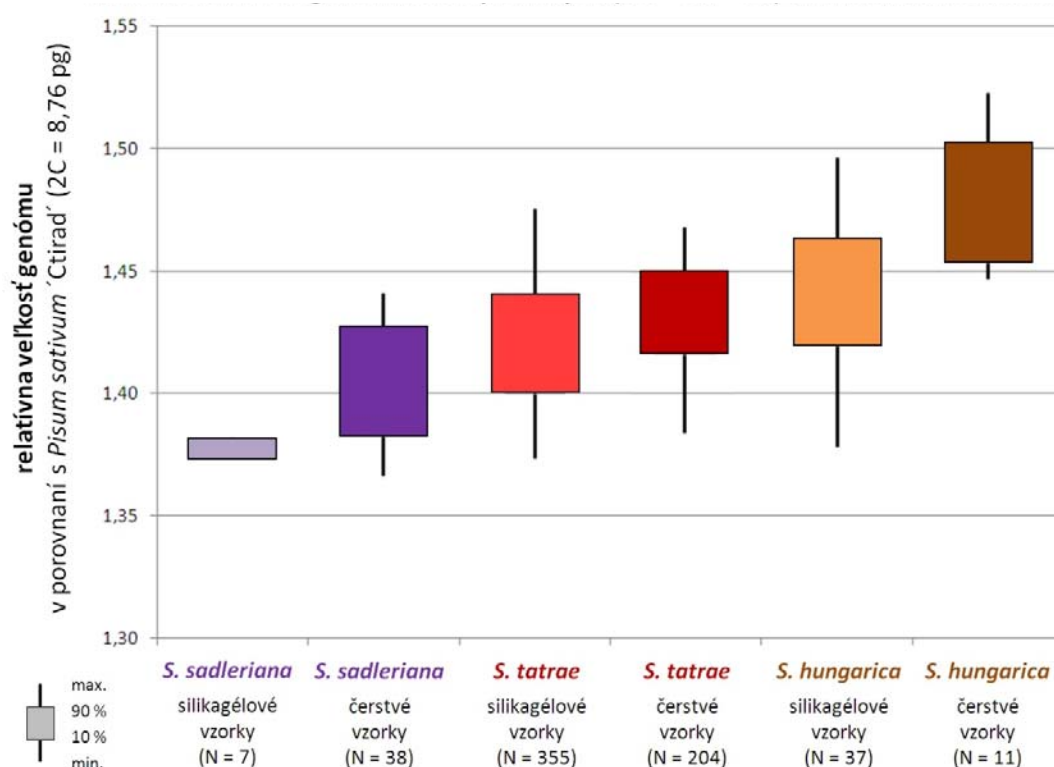
Obr. 25, 26. Biotop druhu *Sesleria tatrae* v subalpínskom pásme Veľkej Fatry (lokalita Krížna; Slovensko).

Časť nazbieraného materiálu počas vegetačnej sezóny 2016 bola už cytometricky vyhodnotená. Analýzou relatívnej veľkosti genómu vzoriek zástupcov rodu *Sesleria* získaných v roku 2016 a v predchádzajúcich rokoch (spolu 1379 jedincov z ca 100 lokalít) sa podarilo zistiť nasledujúce skutočnosti (obr. 27, 28):

- a) každý sledovaný druh je reprezentovaný pravdepodobne len jednou ploidiou (výnimkami by mohli byť oktaploidné jedince z okruhu *S. heufleriana* agg. na lokalite Slavec a hexaploidné jedince z okruhu *S. caerulea* agg. na lokalite v Belianskych Tatrách; ich totožnosť však bude potrebné ešte doriešiť – pozri nižšie);
- b) sledované druhy rastú spravidla v priestorovo diferencovaných (nezmiešaných) populáciách;
- c) v prípade, že dva druhy rastú v rámci jednej lokality v tesnej blízkosti (napr. druhy *S. caerulea* a *S. tatrae*, resp. *S. heufleriana* a *S. hungarica*), vytvárajú čisté subpopulácie, ktoré sú separované najmä ekologicky;
- d) najmenší (a približne rovnako veľký) genóm majú druhy *S. caerulea* a *S. uliginosa*, najväčší genóm má druh *S. hungarica*;
- e) v rámci tetraploidných druhov sa druh *S. heufleriana* veľkosťou genómu jednoznačne diferencuje od druhov *S. caerulea* a *S. uliginosa*;
- f) v rámci druhu *S. caerulea* vykazujú jedince zbierané vo vysokohorských polohách Álp v priemere o 1,13 % menšiu relatívnu veľkosť genómu oproti populáciám z nižších polôh Álp, resp. z iných pohorí;
- g) v rámci oktaploidných druhov sa dajú veľkosťou genómu dobre diferencovať druhy *S. sadleriana* a *S. hungarica*; druh *S. tatrae* má voči týmto druhom veľkosť genómu intermediárnu a nedá sa spoľahlivo diferencovať ani od jedného z nich;
- h) silikagélové vzorky vykazujú v priemere menšiu relatívnu veľkosť genómu a väčší rozptyl hodnôt ako čerstvé vzorky a sú preto menej vhodné na identifikáciu jedincov.



Obr. 27. Relatívna veľkosť genómu tetraploidných ($2n = 4x = 28$) druhov rodu *Sesleria* vyskytujúcich sa v strednej Európe.



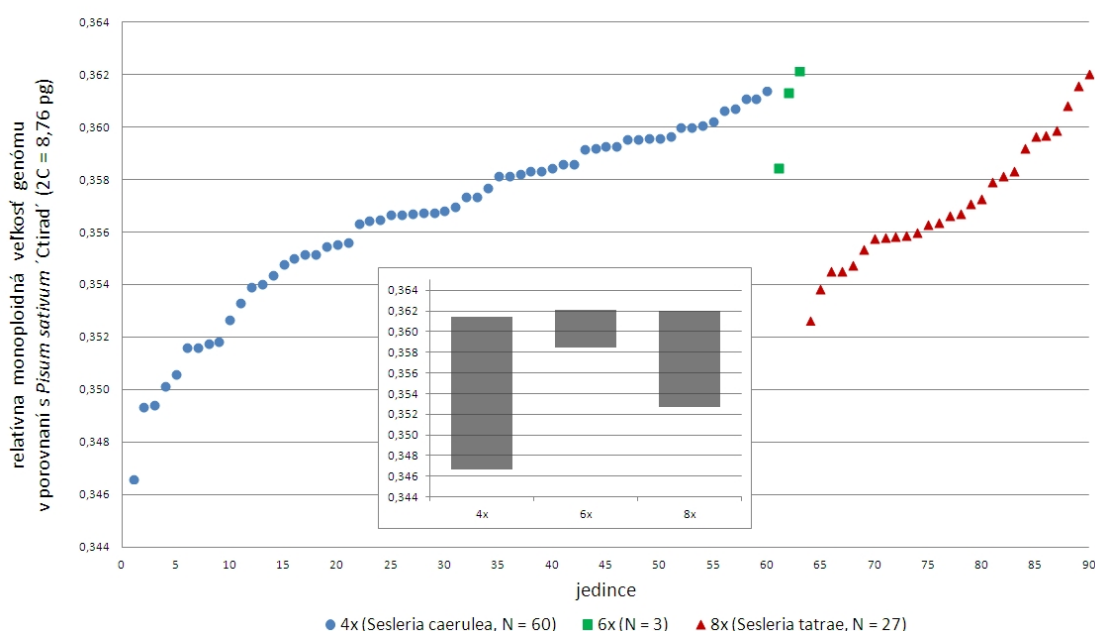
Obr. 28. Relatívna veľkosť genómu oktoploidných ($2n = 8x = 56$) druhov rodu *Sesleria* vyskytujúcich sa v strednej Európe.

V Slovenskom krase nad obcou Slavec sa nám podarilo overiť výskyt oktoploidných ($2n = 8x = 56$) jedincov z okruhu *S. heufleriana* agg., ktoré odtiaľto v roku 1998 publikovali Lysák a Doležel po prvýkrát (a naposledy) z územia Slovenska. Uvedení autori tu zaznamenali 3 oktoploidné jedince. Nám sa podarilo zaznamenať 30 takýchto jedincov na dvoch mikrolokalitách a preukázať, že oktoploidné jedince sú tu v skutočnosti zastúpené hojnejšie ako tetraploidné ($2n = 4x = 28$). Identita oktoploidných rastlín, ako aj ich ďalšie prípadné rozšírenie v Slovenskom krase (obr. 29), resp. na Slovensku, bude predmetom ďalšieho výskumu.



Obr. 29. Rozšírenie druhu *Sesleria heufleriana* v Slovenskom krase (červené plochy; podľa Lysáka 1996). Zelenými šípkami sú označené vlastné miesta zberov v roku 2016 (vrátane jednej maďarskej lokality).

Priebežne boli spracovávané aj doposiaľ nezhodnotené silikagélové vzorky starších zberov z územia Slovenska. V rámci nich sa nám na lokalite v Belianskych Tatrách podarilo po prvýkrát z územia strednej Európy zaznamenať tri hexaploidné jedince ($2n = 6x = 42$). Tieto rásť v zmiešanej populácii tetraploidných jedincov *S. caerulea* a oktoploidných jedincov *S. tatrae* (obr. 30). Ich identita sa v súčasnosti vyhodnocuje analýzou AFLP markerov, ktoré boli skúmané na Univerzite v Innsbrucku v spolupráci s Prof. Dr. P. Schönswetterom z Rakúska a dr. N. Kuzmanović zo Srbska. Možné sú dva spôsoby ich vzniku: (1) buď vznikli splynutím redukovanej a neredukovanej gaméty druhu *S. caerulea*, alebo (2) splynutím redukovaných gamét *S. caerulea* a *S. tatrae*. Zaujímavou je taktiež skutočnosť, že oktoploidné jedince majú oveľa menšiu variabilitu vo veľkosti genómu ako miestne tetraploidné jedince (obr. 30), čo podporuje hypotézu, že v prípade spoločného výskytu tetra- a oktoploidných jedincov nevznikajú oktoploidné jedince druhu *S. tatrae* na lokalitách recentne (polytopicky) z miestnych tetraploidov *S. caerulea*, ale že tu ide o sekundárne kontaktné zóny dvoch stabilizovaných taxónov s vlastnou evolučnou históriou.



Obr. 30. Relatívna monoploidná veľkosť genómu jedincov v zmiešanej populácii č. 94 v Belianskych Tatrách (Slovensko).

Časť výsledkov nášho výskumu bola spracovaná do rukopisu článku, ktorý bol záverom roka 2016 prijatý do tlače (obr. 31). Na základe analýz 1230 fytocenologických zápisov sú v ňom charakterizované ekologické nároky druhov *S. caerulea* a *S. tatrae* v Západných Karpatoch. Z nich vyplýva, že uvedené dva druhy (resp. ploidné úrovne) sú ekologicky striktné diferencované.

Publikácie:

Majerová Budzáková, M., Galvánec D., Májeková J. & Šibík, J. 2016: Assessment of the Ecological and Habitat Preferences of the Species *Sesleria caerulea* and *S. tatrae* (Poaceae) in the Western Carpathians. *Phyton* (Horn, Austria) 56 (2): 161–180.

Phyton (Horn, Austria)	Vol. 56	Fasc. 2	161–xx	■ ■. 2016
------------------------	---------	---------	--------	-----------

DOI: ?????????????????

Assessment of the Ecological and Habitat Preferences of the Species *Sesleria caerulea* and *S. tatrac* (Poaceae) in the Western Carpathians

By

Monika MAJEROVÁ BUDZÁKOVÁ*), Dobromil GALVÁNEK*),
Jana MÁJEKOVÁ*), Jozef ŠIBÍK**)

With 5 Figures

Received November 12, 2015

Key words: *Sesleria caerulea*, *Sesleria tatrac*, *Poaceae*. – Ecology, autecology, synecology, vegetation, montane, subalpine and alpine belts. – Statistics, detrended correspondence analysis, multiple regression; t-test. – Western Carpathians, Slovakia, Poland.

Summary

MAJEROVÁ BUDZÁKOVÁ M., GALVÁNEK D., MÁJEKOVÁ J. & ŠIBÍK J. 2016. Assessment of the ecological and habitat preferences of the species *Sesleria caerulea* and *S. tatrac* (Poaceae) in the Western Carpathians. – *Phyton* (Horn, Austria) 56(2): ...–..., with 5 figures.

The main objective of this study was to investigate the ecological preferences of the species *Sesleria caerulea* (L.) ARD. and *S. tatrac* (DEGEN) DEYL in the Western Carpathians. To achieve that we used two different data sets: the first data set of 1029 relevés was selected from the Slovak vegetation database, the second data set of 201 relevés was collected along 11 transects by the authors of this study (with confirmation of ploidy level of each *Sesleria* species in the relevés). Almost all of our results correspond with the current knowledge. Therefore we support a general idea to use phytosociological data as a predictors of plant species occurrence in a certain environment that can be used e.g. for modeling although the critical evaluation of used data must be considered to avoid circular argumentation. Generally we emphasize to be critical when analyzing data applying general information retrieved

*) Mgr. Dr. Monika MAJEROVÁ BUDZÁKOVÁ (corresponding author), Mgr. Dobromil GALVÁNEK, PhD., RNDr. Jana MÁJEKOVÁ, PhD., RNDr. Jozef ŠIBÍK, PhD., Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, Slovakia; e-mail: monika.budzakova@savba.sk

Obr. 31. Titulná strana pripravovanej publikácie.

Fotografie: P. Mered'a jun.