

**Harmonogram oraz streszczenia wystąpień  
V Seminarium Sekcji Taksonomii Roślin  
Polskiego Towarzystwa Botanicznego**

*„W poszukiwaniu dowodów mikroewolucji...”*

**Będzin, 27-30.06.2023 r.**

organizacja oraz redakcja

*Monika Jędrzejczyk-Korycińska, Adam Rostański, Grzegorz J. Wolski*



ISBN 978-83-969798-3-4 (wersja online)



**Harmonogram V Seminarium  
Sekcji Taksonomii Roślin Polskiego Towarzystwa Botanicznego  
w Będzinie**

**27.06.2023 r. (wtorek)**

8.00-10.00 rejestracja uczestników

10.00-10.20 otwarcie V Seminarium Sekcji Taksonomii Roślin Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Będzinie

**Sesja 1**

10.20-10.40 **Adam Rostański, Monika Jędrzejczyk-Korycińska** Pleszczotka górską poza górami (rejon śląsko krakowski).

10.40-10.50 dyskusja

10.50-11.10 **Marta Kolanowska, Dariusz Szlachetko** Storczyki Kolumbii – różnorodność, zagrożenia i ochrona.

11.10-11.20 dyskusja

11.20-11.40 **Sławomir Nowak, Natalia Olędryńska, Dariusz L. Szlachetko, Magdalena Dudek** Ewolucja dymorfizmu kwiatów u storczykowatych na przykładzie filogenezy *Bulbophyllum* sect. *Physometra* J.J.Verm., Suksathan & Watthana.

11.40-11.50 dyskusja

11.50-12.00 **Elżbieta Cieślak, Magdalena Szczepaniak** Taksonomia *Trapa natans* s. lato w Europie – sukces czy nadal wyzwanie?

12.00-12.10 dyskusja

**12.10-12.30 Przerwa kawowa**



### Sesja 2

12.30-12.50 **Grzegorz J. Wolski, Kamil Polus** *Fontinalis dichelymoides* Lindb. – nowy gatunek dla Polski?

12.50-13.00 dyskusja

13.00-13.20 **Karolina Ruraż, Renata Piwowarczyk** Zróżnicowanie morfologiczno-mikrobiologiczne znamion słupka w kwiatach holopasożytniczych Orobanchaceae.

13.20-13.30 dyskusja

13.30-13.50 **Helena Więclaw** Mieszzańce międzysekcyjne w rodzaju *Carex*.

13.50-14.00 dyskusja

**14.00-15.00 Przerwa obiadowa**

### Sesja 3

15.00-15.20 **Beata Paszko** Rewizja taksonomiczna sekcji *Pentatherum* w rodzaju *Agrostis*.

15.20-15.30 dyskusja

15.30-15.50 **Piotr Szkudlarz, Zbigniew Celka, Ewa Szczęśniak, Myroslav V. Shevera** Morfologia zarodników z rodziny Aspleniaceae (Polypodiopsida) z Europy Środkowo-Wschodniej i jej znaczenie taksonomiczne.

15.50-16.00 dyskusja

16.00-16.20 **Beata Babczyńska-Sendek, Edyta Sierka** Aktualny stan i zagrożenia populacji warzuchy polskiej *Cochlearia polonica* na stanowiskach zastępczych.

16.20-16.30 dyskusja

16.30-16.40 **Katarzyna Wszalek-Rożek, Joanna Korybyt-Orłowska** Projekty digitalizacji zasobów zielnikowych jako przykład integracji danych przyrodniczych.

16.40-16.50 dyskusja

**16.50-17.30 Podsumowanie pierwszego dnia Seminarium**

**19.00 Uroczysta kolacja**



**28.06.2023 r. (środa)**

**Sesja 1**

9.30-9.50 **Anna Jakubska-Busse, Mariusz Dziadas, Iwona Gruss, Michał J. Kobyłka**  
Biologia zapylania gatunków inwazyjnych na przykładzie rdestówki bucharskiej  
*Fallopia baldschuanica* (Polygonaceae).

9.50-10.00 dyskusja

10.00-10.20 **Ewelina Klichowska, Lizaveta Vintsek, Anna Wróbel, Arkadiusz Nowak, Agnieszka Nobis, Joanna Zalewska-Gałosz, Marcin Nobis** Historia ewolucyjna roślin chasmoalitycznych gór Środkowej Azji i ich reakcja na czwartorzędowe oscylacje klimatyczne.

10.20-10.30 dyskusja

10.30-10.50 **Marcin Nobis, Ewelina Klichowska, Patar Sianga, Agnieszka Nobis, Jakub Sawicki, Arkadiusz Nowak, Katarzyna Krawczyk** Taksonomia rodzaju *Stipa* w Centralnej Azji.

10.50-11.00 dyskusja

**11.00-11.30 Przerwa kawowa**

**Sesja 2**

11.30-11.50 **Aleksandra Mazurkiewicz, Józef Mitka** Zanik gatunków oligotroficznych w zbiorowisku boru mieszanego w Polsce południowej w ostatnich dziesięcioleciach.

11.50-12.00 dyskusja

12.00-12.20 **Grzegorz J. Wolski, Zbigniew Sobisz, Józef Mitka, Andrzej Kruk, Ilona Jukonienė, Agnieszka Popiela** *Empetro nigri-Pinetum* – zróżnicowanie odzwierciedlające czynniki środowiskowe.

12.20-12.30 dyskusja



12.30-12.40 **Monika Jędrzejczyk-Korycińska, Beata Babczyńska-Sendek, Adam Rostański, Barbara Tokarska-Guzik** Murawy galmanowe jako siedlisko występowania gatunków chronionych, rzadkich i zagrożonych.

12.40-12.50 dyskusja

12.50-13.00 **Maja Mackiewicz, Julia Krupa, Agnieszka Rewicz** Stan wiedzy na temat ultrastruktury nasion w rodzaju *Impatiens* L.

13.00-13.10 dyskusja

13.10-13.20 **Patrycja Dziubałtowska, Carla Caroline Amaral da Silva, Myroslav V. Shevera, Liudmyla Zavialova, Oksana Kucher, Marcin Kiedrzyński, Tomasz Rewicz, Konrad Kaczmarek, Agnieszka Rewicz** Plastyczność fenotypowa nasion tasznika pospolitego *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik na świecie.

13.20-13.30 dyskusja

13.30-13.40 **Katarzyna Sanek, Sławomir Nowak, Marta Kolanowska, Konrad Kaczmarek, Agnieszka Rewicz** Ultrastruktura powierzchni nasion jako narzędzie w delimitacji wybranych gatunków w rodzaju *Polystachya* Hook. (Orchidaceae).

13.40-13.50 dyskusja

**13.50-14.15 Podsumowanie Seminarium**

**14.15-15.00 Przerwa obiadowa**

*Po obiedzie dla chętnych - możliwość zorganizowania zwiedzania Zamku w Będzinie, Pałacu Mieroszewskich - spacer po bulwarach Czarnej Przemszy*



## **SESJA TERENOWA**

### **29.06.2023 r. (czwartek)**

- 8.30 Wyjazd autokarem przed miejsca zakwaterowania i obrad "Czarci Młyn Gościniec i Restauracja"
- 9.00-10.15 Jaworzno Szczakowa - zwałowisko "Wapniówka"
- 10.30-11.45 Jaworzno Park Gródek, czyli Polskie Malediwy
- 12.15-13.30 Kopalnia Wiedzy o Cynku w Bukownie
- 13.45-14.45 Obiad w restauracji Austeria w Sławkowie
- 15.00-16.15 Obszar Natura 2000 "Armeria" w Bolesławiu
- 16.30-17.30 Obszar Natura 2000 "Pleszczotka" w Bolesławiu
- 18.00-21.00 Plenerowa kolacja - ognisko - Pustynia Błędowska w Kluczach
- 21.00-21.45 Powrót do miejsca zakwaterowania

### **30.06.2023 r. (piątek)**

- 8.30 Wyjazd autokarem przed miejsca zakwaterowania i obrad "Czarci Młyn Gościniec i Restauracja"
- 9.15-10.15 Bytom Blachówka - Las Hipolit (przejście piesze)
- 10.15-11.30 Las Hipolit - U.E. Verona (przejście piesze)
- 11.30-12.30 U.E. Verona - Rezerwat "Segiet" (przejście piesze)
- 12.30-13.30 Rezerwat "Segiet" - Hałda Kopalni "Fryderyk" w Tarnowskich Górach (przejście piesze)
- 13.45-14.45 Obiad w restauracji "SZYNK NA GRUBIE"
- 15.00-16.45 Zwiedzanie Zabytkowej Kopalni Srebra w Tarnowskich Górach (zjazd pod ziemię)
- 16.45-17.45 Powrót do miejsca zakwaterowania
- 18.00 Zakończenie Seminarium**



## Pleszczotka górską poza górami (rejon śląsko-krakowski)

Adam Rostański, Monika Jędrzejczyk-Korycińska

Uniwersytet Śląski w Katowicach Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice

Rodzaj pleszczotka (*Biscutella* L.) znany od połowy XVIII wieku obejmuje obecnie kilkadziesiąt gatunków i drobniejszych taksonów występujących w górach Europy (od Pirenejów po Karpaty Wschodnie). Pleszczotka górską (*Biscutella laevigata* L.) należy do gatunków szeroko rozprzestrzenionych w Europie. Na terenie współczesnej Polski znana była już od XIX wieku (Tatry) oraz z 3 stanowisk poza górskimi (2 z Dolnego Śląska – obecnie wymarłe i jedno z okolic Olkusza i Bolesławia). Odkryta w drugiej połowie XX wieku populacja z okolic Pińczowa (Zagorzycy) uzupełnia poza górskie lokalizacje tego gatunku.

Liczna populacja pleszczotki górskiej z okolic Olkusza okazała się odrębnym morfologicznie i genetycznie taksonem, opisanym w roku 2020 jako pleszczotka górską w podgatunku Wóycickiego (*Biscutella laevigata* subsp. *woycicki*).

W roku 2008 dokonano, w ramach eksperymentu biorekultywacyjnego wysiania nasion metalofitów na zwałowisku popłuczkowym „Dołki” w Piekarach Śląskich. W kolejnym roku skiełkowały i rozwinęły się 2 rośliny, które po dojrzeniu zaczęły rozsiewać płodne nasiona. Introdukcja pleszczotki w tym siedlisku zakończyła się sukcesem. Po 15 latach od skiełkowania pierwszych roślin występuje tu kilka tysięcy osobników w różnych stadiach rozwojowych (od siewek, poprzez wielolistne rozety do osobników generatywnych).

Inną metodę biorekultywacji zastosowano w ramach projektu „BioGalmany” na skarpach zwałowiska popłuczkowego kopalni rud cynkowo-ołowiowych „Fryderyk” w Tarnowskich Górach. Na nagich stokach zwału, wprowadzono sadzonki



pleszczotki Woycickiego (pochodzące z nasion z okolic Bolesławia). Obecnie, po 2 latach od introdukcji, rozwija się kilkadziesiąt osobników w różnych stadiach wegetacyjnych, w tym osobniki kwitnące i owocujące. Odnotowano pojawienie się nowych siewek roślin. Rozwijające się na zwale okazy pleszczotki charakteryzują się, niezwykle rozbudowanym i wytrzymałym na ruchy podłoża, systemem korzeniowym. Pleszczotka Woycickiego stanowi ważny element stabilizacji skarp i przyczynia się do rozwoju płatów roślinności na nagim, toksycznym i ruchomym materiale zwałowym.





## **Storczyki Kolumbii – różnorodność, zagrożenia i ochrona**

Marta Kolanowska<sup>1,2</sup>, Dariusz L. Szlachetko<sup>3</sup>

*<sup>1</sup>Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, <sup>2</sup>Fundacja „Biodiversitatis”, <sup>3</sup>Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański*

Cechująca się znacznym zróżnicowaniem fizjograficznym Republika Kolumbii należy do państw megaróżnorodnych. Szacuje się, że na terytorium tego kraju skupione jest aż 10% światowej bioróżnorodności. Lokalna flora roślin naczyniowych liczy ponad 26 tysięcy gatunków, a jedną z najlepiej reprezentowanych rodzin są storczykowate (Orchidaceae). Pierwsze wyprawy botaniczne do krajów andyjskich odbywały się już w drugiej połowie XVIII wieku, a okres najbardziej intensywnych ekspedycji ukierunkowanych na poszukiwania storczyków przypadł na epokę wiktoriańską. W przeciwieństwie do sąsiadujących państw, kompletna flora storczykowatych Kolumbii nigdy nie została opublikowana, a dostępne dane o tych roślinach sprowadzają się do listy ponad 3500 gatunków przedstawionej w ramach krajowej listy roślin i porostów opublikowanej w 2016 roku.

Prowadzone badania mają na celu opisanie różnorodności orchidei Kolumbii, zrewidowanie klasyfikacji wewnątrzrodzajowej słabiej poznanych taksonów, a także określenie wzorców rozmieszczenia oraz zidentyfikowanie głównych źródeł zagrożenia storczyków. Według wstępnych szacunków na obszarze badań występuje o 50% więcej gatunków Orchidaceae niż wskazywałyby opublikowane wcześniej dane. Podczas prowadzonych prac opisano ponad 330 nieznanymi wcześniej gatunków orchidei oraz odnotowano występowanie w Kolumbii wcześniej nienotowanych



*Polskie Towarzystwo Botaniczne*  
*Oddział Śląski, Oddział Łódzki*  
*& Sekcja Taksonomii Roślin*

---

taksonów. W kontekście zidentyfikowanych czynników zagrażających tropikalnym storczykom, należy podjąć działania mające na celu zwiększenie obszarowej ochrony przyrody, wyznaczenie przyszłych refugium klimatycznych rzadkich roślin oraz wzmocnienie regulacji prawnych ograniczających nielegalny handel storczykami.



## **Ewolucja dymorfizmu kwiatów u storczykowatych na przykładzie filogenezy *Bulbophyllum* sect. *Physometra* J.J.Verm., Suksathan & Watthana**

Sławomir Nowak, Natalia Olędrzyńska, Dariusz L. Szlachetko, Magdalena Dudek

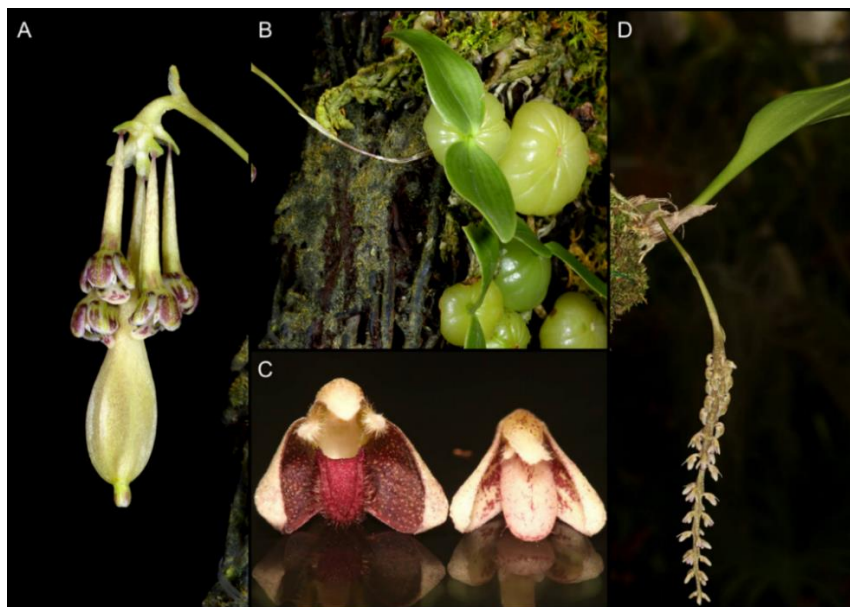
*Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul.  
Wita Stwosza 50, 80-309 Gdańsk*

Dymorfizm kwiatów może mieć różną formę. Jednym z najczęstszych jest dymorfizm płciowy, gdy kwiaty męskie i żeńskie różnią się znacząco budową, wielkością, a nawet zapachem. Innym przykładem kwiatów dimorficznych, są takie gdzie występują znaczne różnice w ich wielkości, chociaż wszystkie są płodne i obupłciowe. Takie kwiaty są zazwyczaj zebrane w kwiatostany i mają różne rozmiary w poszczególnych jego częściach. Wreszcie, przykładem dymorfizmu kwiatów jest obecność kwiatów sterylnych, które często są silnie przekształcone. Zwykle znacznie różnią się od tych, które pełnią funkcje reprodukcyjne. Wszystkie z wymienionych przykładów można zaobserwować również u przedstawicieli storczykowatych, chociaż stanowią duża rzadkość w obrębie rodziny.

Jednym z przykładów jest opisany w 2017 roku z Tajlandii, gatunek *Bulbophyllum physometrum* J.J.Verm., Suksathan & Watthana, którego kwiat na wierzchołku kwiatostanu jest sterylny, a jego segmenty są znacznie mniejsze niż u kwiatów płodnych. Ponadto załącznia jest duża i niezwykle rozdęta. Z kolei pseudobulwy posiadają dwa liście, co stanowi dużą rzadkość u azjatyckich przedstawicieli rodzaju. Ze względu na znaczącą odmienność morfologiczną takson

zaklasyfikowano w obrębie nowo opisanej, monotypowej sekcji *Physometra* J.J.Verm., Suksathan & Watthana.

W celu rozstrzygnięcia przynależność taksonomicznej *Bulbophyllum physometrum*, przeprowadziliśmy analizy filogenetyczne w oparciu o markery jądrowe, tj. ITS i niskokopijny gen *Xdh* oraz region plastydowy matK. Wykorzystaliśmy azjatyckie taksony *Bulbophyllum*, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków z sekcji *Lemniscata* Pfitzer i *Blepharistes* J.J.Verm., Schuit. & De Vogel, tj. jedynych azjatyckich grup rodzaju z pseudobulwami o dwóch liściach, jak u *B. physometrum*. Nieoczekiwanie, wyniki molekularnych analiz filogenetycznych wykazały, że *B. physometrum* jest najprawdopodobniej bardziej spokrewniony z przedstawicielami sekcji *Hirtula* Ridl. i *Sestochilos* (Breda) Benth & Hook.f. niż *Blepharistes* czy *Lemniscata*.



Dwa gatunki *Bulbophyllum* o dimorficznych kwiatach. Kwiatostan z dwoma rodzajami kwiatów (A) i dwulistna pseudobulwa (B) *B. physometrum*, zdjęcia Ron Parsons. Płodny (po lewej) i sterylny (po prawej) kwiat (C) oraz kwiatostan (D) *B. mirabile*, zdjęcia Roland Amsler. Opublikowane w Nowak i in., *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24(11): 9709



## Taksonomia *Trapa natans* s. lato w Europie – sukces czy nadal wyzwanie?

Elżbieta Cieślak, Magdalena Szczepaniak

*Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków*

*Trapa natans* s. lato (*Lythraceae*) reprezentuje grupę krytycznych taksonów. Jej zasięg obejmuje umiarkowane i subtropikalne regiony Europy, Azji i Afryki. W Ameryce Północnej i Australii gatunek został introdukowany, stając się inwazyjnym.

Występuje w płytkich zbiornikach wodnych, starorzeczach i stawach rybnych. Preferuje zbiorniki eutroficzne z wodą stojącą lub wolno przepływającą, dobrze nasłonecznione. Populacje charakteryzują się dużą dynamiką rozwojową, zależną m.in. od temperatury wody, długości sezonu wegetacyjnego, grubości osadów dennych, szybkości nurtu czy stopnia zwarcia płatów *Trapa*.

Taksonomia *T. natans* s. lato wciąż pozostaje sprawą dyskusyjną. Na podstawie badań morfometrycznych na terenie Europy Środkowej w obrębie *Trapa* wyróżniane są sekcje *Longicarpa* i *Brevicarpa*. Ze względu na dużą zmienność morfologiczną w obrębie kompleksu oraz liczne formy mieszańcowe i introgresywne, ciągle brak określenia jednoznacznych cech diagnostycznych odróżniających taksony. Zasadnicze różnice dotyczą budowy owocu, którym jest duży orzech z czterema rogami, zakończonymi ostrymi harpunami. W zależności od ujęcia, wyróżnianych jest albo wiele drobnych taksonów w obrębie *T. natans*, albo podnoszone są one do rangi odrębnych gatunków.



Podjęte badania zmienności genetycznej *T. natans* w północnych obszarach Europy Środkowej miały na celu weryfikację ujęć taksonomicznych w obrębie kompleksu *T. natans*. Wyniki analizy AFLP wskazują na wyrównaną zmienność genetyczną w Europie Środkowej. Nie stwierdzono odrębności genetycznej taksonów opisywanych na podstawie cech morfologicznych w tej części zasięgu *T. natans*. Do rozstrzygnięcia pozostaje zagadnienie czy zróżnicowanie morfologiczne odzwierciedla rozbieżności adaptacyjne między populacjami i/lub gatunkami, czy też jest efektem plastyczności fenotypowej. Zdolności adaptacyjne *T. natans* przejawiają się w synchronizacji rytmów rozwojowych z warunkami klimatycznymi, hydrologią systemów rzecznych oraz z plastycznością ontomorfogenezy.



## *Fontinalis dichelymoides* Lindb. – nowy gatunek dla Polski?

Grzegorz J. Wolski, Kamil Polus

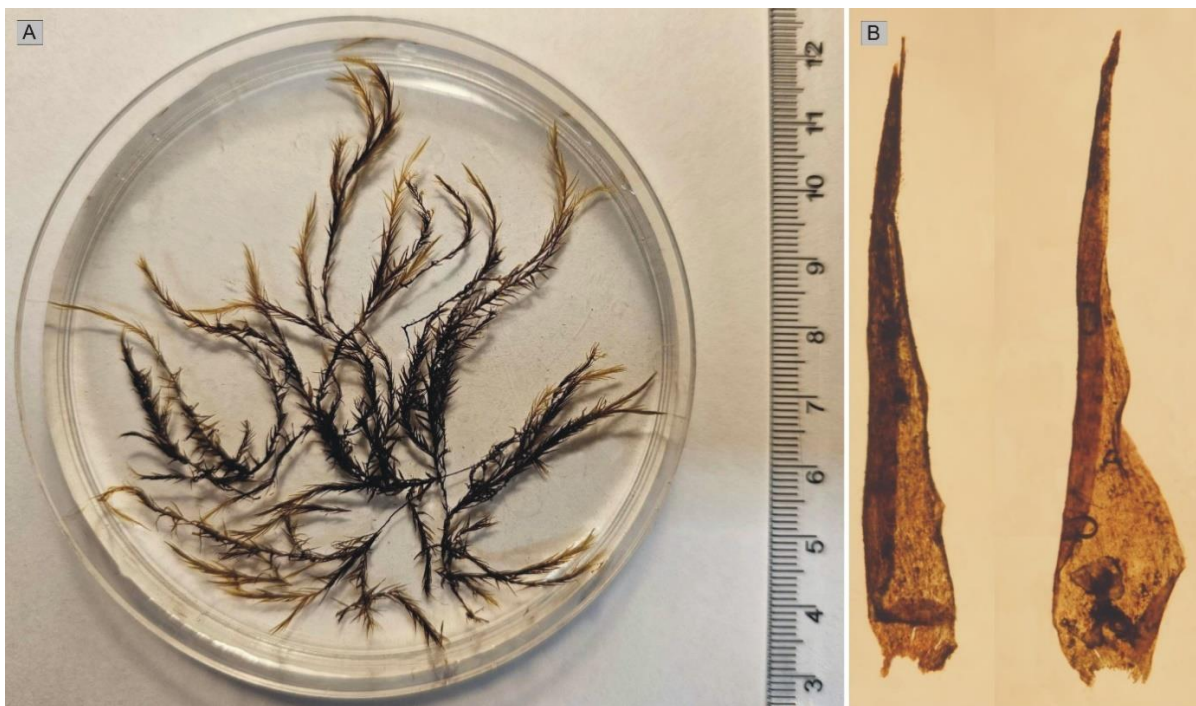
*Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź*

Rodzaj *Fontinalis* Hedw. został opisany przez Hedwiga w 1801 roku. Obecnie jest on szeroko rozpowszechniony na całej półkuli północnej. Przy czym najczęściej jest on notowany w Europie i Ameryce Północnej, rzadziej w Azji. W Polsce do tej pory zanotowano cztery gatunki tego rodzaju (*Fontinalis antipyretica* Hedw., *F. squamosa* Hedw., *F. dalecarlica* Schimp., *F. hypnoides* Hartm.). *Fontinalis* rzadko był przedmiotem szczegółowych badań taksonomicznych. Przy czym wiele gatunków tego rodzaju uznawanych jest za wyjątkowo zmienne i sprawiające wybitne problemy taksonomiczne.

Rewizja okazów zielnikowych zdeponowanych w herbarium LOD ukazała, że jeden z okazów (opisany do tej pory jako *Fontinalis dalecarlica*) cechuje się wyjątkową kombinacją cech jakościowych i ilościowych gametofitu. Ciemnobrązowe z żółtawymi szczytami, luźno ulistnione łodyżki (Fot. 1A); delikatnie wklęsłe, zbiegające, wąsko lancetowate (4,8-6,3 × 0,8-1,2) z długim, wyciągniętym szczytem listki (Fig. 1B) oraz długimi osiagającymi do 190 μm komórkami to cechy niepasujące do *F. dalecarlica*, a innego gatunku – nienotowanego do tej pory z terenu Polski *Fontinalis dichelymoides* Lindb. Na właściwą diagnozę wskazuje również siedlisko, w którym go zebrano.

Badany okaz zebrany na kamieniach w jeziorze Kamiennym (gmina Kartuzy, województwo gdańskie) to nie tylko pierwsze stanowisko *F. dichelymoides* z Polski,

lecz także obecnie najdalej na południe wysunięta lokalizacja tego taksonu w Europie. Dalsza rewizja 24 europejskich zielników pozwoliła udowodnić jego obecność w kolejnych krajach. Tym samym prowadzone badania całkowicie zmieniły zasięg tego taksonu w Europie.



Fot. 1. Najważniejsze cechy taksonomiczne *Fontinalis dichelymoides*. A – pokrój rośliny, B – kształt listków.





## **Zróżnicowanie morfologiczno-mikrobiologiczne znamion słupka w kwiatach holopasożytniczych Orobanchaceae**

Karolina Ruraż, Renata Piwowarczyk

*Centrum Badań i Ochrony Różnorodności Biologicznej, Zakład Biologii Środowiska, Instytut  
Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce*

Znamię to część słupka roślin okrytonasiennych przyjmująca ziarna pyłku w trakcie zapylenia. W zależności od budowy słupka i biologii zapylenia danego gatunku znamię może być specyficznie uformowane. Powierzchnia znamion słupka jest bardzo bogatym w składniki odżywcze środowiskiem, dlatego wspiera wzrost populacji mikroorganizmów, co może również wpływać na sam proces zapylenia.

Analiza morfologiczna znamion słupka została przeprowadzona na 24 przedstawicielach holopasożytniczych Orobanchaceae z Europy Środkowej. Charakterystykę morfologiczną oparto na wyodrębnieniu różnic i podobieństw w 21 cechach jakościowych i ilościowych znamion, w odniesieniu wewnątrzgatunkowym, międzygatunkowym i międzyrodzajowym. Morfologia znamion okazała się cenną cechą taksonomiczną, zwłaszcza u roślin holopasożytniczych o silnie zredukowanych strukturach wegetatywnych. Analiza cech znamion może być również przydatna w poszerzaniu wiedzy na temat adaptacji ekologicznych i koewolucyjnych między roślinami pasożytniczymi a ich zapyłaczami.

Określenie składu i różnorodności mikroorganizmów wykonano przy użyciu analizy molekularnej (NGS), biorąc pod uwagę poznanie dynamiki przestrzennej i czasowej w trakcie rozwoju znamion słupka. Badania pokazały, że znamiona to



miejsca dynamicznych zależności i rywalizacji między licznymi mikroorganizmami symbiotycznymi, pożytecznymi i patogennymi. Profil mikrobiologiczny znamion przykładowego gatunku holopasożyta może zawierać ponad 80 bakterii, natomiast zdecydowanie większą różnorodność wykazują grzyby w ilości około 340 taksonów.

Zidentyfikowane mikroorganizmy mogą pełnić kluczowe role w wielu procesach związanych z rozwojem roślin pasożytniczych. Poznanie wzajemnych zależności bakterii i grzybów zasiedlających znamiona słupka może również pomóc w lepszej ochronie tych zagrożonych gatunków roślin.

Badania sfinansowano przez Narodowe Centrum Nauki (nr 2021/05/X/NZ8/01154) i Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach (nr SUPB.RN.21.244, 22.132 i 23.244).



## Mieszzańce międzysekcyjne w rodzaju *Carex* (Cyperaceae)

Helena Więclaw

*Instytut Nauk o Morzu i Środowisku, ul. Adama Mickiewicza 18, 70-383, Szczecin,  
Uniwersytet Szczeciński*

Hybrydyzacja w rodzaju *Carex* L. zachodzi głównie między gatunkami blisko spokrewnionymi, natomiast hybrydyzacja międzysekcyjna jest relatywnie rzadka. Mieszzańce w obrębie tej samej sekcji są czasami częściowo płodne, np. w sekcjach *Ceratocystis* Dumort. i *Phacocystis* Dumort., natomiast mieszzańce gatunków odległych filogenetycznie są zazwyczaj całkowicie bezpłodne; jednakże większość z nich charakteryzuje się zdolnością do rozmnażania wegetatywnego, przez co mieszzańce mogą być częste i liczne na siedliskach występowania ich taksonów rodzicielskich (Cayouette i Catling 1992). Spontaniczne pojawianie się mieszzańców może powodować trudności w jednoznacznej identyfikacji gatunków turzyc. Przykładami mieszzańców międzysekcyjnych, notowanych w Polsce są m. in.: *Carex* × *boenninghausiana* Weihe [*C. paniculata* L. × *C. remota* L.] (Kobierski *et al.*, 2018) *C.* × *kneuckeri* P.Fourn. [*C. hirta* L. × *C. rostrata* Stokes] (Koopman *et al.*, 2019) oraz *C.* × *pseudoaxillaris* K.Richt [*C. otrubae* Podp. × *C. remota* L.] (Kobierski *et al.*, 2023, w recenzji). W analizach wykorzystano dane morfologiczne i molekularne (ITS, matK, rbcL). Uzyskane wyniki dostarczyły informacji na temat morfologicznych i genetycznych powiązań między badanymi gatunkami i pojawiającymi się spontanicznie mieszzańcami.



- Cayouette, J., Catling, P. M. 1992. Hybridization in the genus *Carex* with special reference to North America. *Botanical Review* 58: 351–438.
- Kobierski P., Koopman J., Ryś A., Ryś R. 2018. Rozmieszczenie *Carex* × *boenninghausiana* w Polsce. *Przegląd Przyrodniczy* 29(1): 3–12.
- Koopman J., Kalinowski P., Stech M., Wieclaw H. 2019. *Carex* × *kneuckeri*, a hybrid new for central Europe and neotypification of this name. *Preslia* 91: 161–177.
- Koopman J., Więclaw H., Cembrowska-Lech D. 2023. Intersectional hybrids of *Carex remota* with *C. otrubae* and *C. vulpina* (Cyperaceae) in Europe. *Botanical Journal of the Linnean Society* (w recenzji).



## Rewizja taksonomiczna sekcji *Pentatherum* w rodzaju *Agrostis*

Beata Paszko

Grupa Biogeografii Molekularnej i Systematyki, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

Do sekcji *Pentatherum* Nábělek w rodzaju *Agrostis* L. zaliczane są głównie gatunki, które charakteryzują się owłosionymi plewkami dolnymi, np.: *Agrostis olympica* (Boiss.) Bor, *A. agrostidiformis* (Rosh.) Bor, *A. angrenica* (Butkov) Tzvel., *A. dshungarica* (Tzvel.) Tzvel., *A. schischkini* Paszko, *A. pilosula* Trin., *A. griffithiana* (Hook. f.) Bor, *A. munroana* Aitch. & Hemsl., i *A. pendryi* Paszko. Do tej sekcji zaliczono również gatunki nie posiadające owłosionej plewki dolnej, np.: *A. balansae* (Boiss.) Tzvel., *A. lazica* Bal., *A. nevski* Tzvel. i *A. sergii* Tzvel. Do analiz taksonomicznych włączono również gatunki pokrewne i liczne synonimy, np: *Agrostis planifolia* K.Koch, *Calamagrostis buschiana* Litv. Gatunki i taksony wewnątrzgatunkowe z tej grupy występują w centralnej, południowo-zachodniej i południowej Azji. Przynależność rodzajowa wielu taksonów jest kwestią sporną. Do tej pory zaliczane one były do trzech rodzajów: *Agrostis*, *Calamagrostis* Adans. i *Pentatherum* Nábělek. Rewizja tej grupy pozwoliła do tej pory na rozwiązanie wielu zawiłości taksonomicznych i nomenklatorycznych. Opisano nowy gatunek dla nauki *Agrostis pendryi* Paszko z Nepalu i z prowincji Uttarakhand w Indiach. Zaproponowano nową nazwę gatunkową *A. schischkini* Paszko, dla *Agrostis trichantha* (Schischk.) Tzvel., non *A. trichantha* Schrank. Wyznaczono lektotypy dla *Calamagrostis griffithiana* Hook. f. i *C. munroana* var. *stricta* Hook. f. spośród heterogenicznego materiału oryginalnego. Zsynonimizowano *A. wardii* Bor z *A. griffithiana*. Podano pierwsze stanowisko *A. lazica*



*Polskie Towarzystwo Botaniczne*  
*Oddział Śląski, Oddział Łódzki*  
*& Sekcja Taksonomii Roślin*

---

z Iraku (dystrykt Rowanduz). Ustalono przynależność rodzajową *Agrostis balansae* do rodzaju *Agrostis* s.s. na podstawie markerów molekularnych. Zaproponowano zachowanie nazwy *Agrostis lazica* jako „*nomen conservandum with a conserved type*”, ponieważ wyznaczony niedawno lektotyp zmienił zastosowanie tej nazwy. W prezentacji zostaną również przedstawione problemy nomenklatoryczne i taksonomiczne w tej grupie, które wymagają jeszcze rozwiązania.



## Morfologia zarodników z rodziny Aspleniaceae (Polypodiopsida) z Europy Środkowo-Wschodniej i jej znaczenie taksonomiczne

Piotr Szkudlarz<sup>1</sup>, Zbigniew Celka<sup>1</sup>, Ewa Szczęśniak<sup>2</sup>, Myroslav V. Shevera<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań, Polska; <sup>2</sup>Zakład Botaniki, Instytut Biologii Środowiskowej, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Kanonia 6/8, 50-328 Wrocław, Polska; <sup>3</sup>Department of Systematics and Floristic of Vascular Plants, M. G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, 2 Tereshchenkivska St., 01004, Kyiv, Ukraine

W skład rodziny Aspleniaceae wchodzi około 730 gatunków paproci, występujących głównie w strefach międzyzwrotnikowych, choć spotykamy je również w klimacie umiarkowanym. W Europie Środkowo-Wschodniej odnotowano około 25 gatunków. W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania naukowców morfologią zarodników. Badania nad nimi dostarczają ważnych informacji, które można wykorzystać w analizach taksonomicznych i filogenetycznych. Celem wystąpienia jest (1) przedstawienie szczegółowej morfologii zarodników gatunków z rodziny Aspleniaceae z Europy Środkowej i Wschodniej, (2) próba wykorzystania cech tych elementów w analizach taksonomicznych, (3) zaprezentowanie klucza do identyfikacji gatunków na podstawie zarodników. Prezentujemy wyniki badań wykonanych na zarodnikach 10 gatunków z 57 stanowisk z Europy Środkowej i Wschodniej. Analiza morfologiczna wskazuje na bardzo zbliżony typ morfologiczny zarodników wszystkich badanych gatunków oraz na znaczne zróżnicowanie mikromorfologii spor w obrębie poszczególnych gatunku. Duże podobieństwo morfologii zarodników różnych gatunków oraz znaczne



zróżnicowanie morfologiczne w obrębie gatunku, sprawiają trudności z wykorzystaniem zarodników do identyfikacji gatunków. Pomimo tych trudności, morfologia spor gatunków z rodziny Aspleniaceae pozwala na identyfikację trzech gatunków, a pozostałe tworzą 2-3 gatunkowe grupy. Z grupy *A. adulterinum*, *A. trichomanes* i *A. ruta-muraria*, ten ostatni gatunek wyróżnia się wybitnie z uwagi na rozmiary zarodników (powyżej 50  $\mu\text{m}$ ).





## Aktualny stan i zagrożenia populacji warzuchy polskiej *Cochlearia polonica* na stanowiskach zastępczych

Beata Babczyńska-Sendek, Edyta Sierka

Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Warzucha polska *Cochlearia polonica* Fröhl. to gatunek wymarły na swoich naturalnych stanowiskach na południowym obrzeżu Pustyni Błędowskiej, a utrzymujący się tylko na stanowiskach zastępczych.

Najstarszym z nich, istniejącym od 1970 r., są źródliska Centurii (Hutki-Kanki, gm. Łazy), gdzie powstała duża populacja warzuchy. Przy pomocy materiału pozyskiwanego z Centurii podejmowane były próby, w większości zakończone niepowodzeniem, tworzenia kolejnych stanowisk zastępczych. Obecnie, poza źródłiskami Centurii, istnieją jeszcze dwa stanowiska warzuchy: w źródłiskach Rajeczniczy (rez. Kępina) oraz Kroczycach Jeziorkach.

Na szczególną uwagę zasługują dwa stanowiska – w źródłiskach Centurii oraz w Kroczycach. Na pierwszym z nich, najstarszym, warzucha zajmuje największą powierzchnię a większość jej osobników jest w bardzo dobrej kondycji. Stanowisko w Kroczycach jest najnowsze (istnieje od 2010 r.) ale dzięki sprzyjającym warunkom siedliskowym w ciągu kilku lat powstała tu bardzo liczna populacja warzuchy, której kępy są wyjątkowo duże i dorodne. Na obu stanowiskach liczne są siewki oraz młode osobniki warzuchy. W źródłiskach Rajeczniczy warzucha utrzymuje się od 1992 r., ale warunki są tu dla niej mniej korzystne; jej populacja jest tu najmniejsza a siewki i młode osobniki wyraźnie mniej liczne.

Pomimo iż *Cochlearia polonica* rośnie obecnie na trzech stanowiskach, to nadal jest poważnie zagrożona. Największe niebezpieczeństwo stanowi dla niej zmniejszająca

się wydajność źródeł mająca związek z działalnością człowieka. Zagrożeniem jest także zabudowa, m.in. letniskowa, w sąsiedztwie niektórych stanowisk. Warzucha może być też niszczone przez zwierzęta, zwłaszcza dziki (buchtowanie) i zwierzyne płową (zgryzanie). Nie sprzyja jej również nadmierne ocienienie i duży opad liści w jesieni, a także bujny rozwój niektórych wysokich bylin. Ponadto, ze względu na specyficzne wymagania siedliskowe tego gatunku, niewiele jest miejsc umożliwiających tworzenie jego stanowisk zastępczych.



Warzucha polska *Cochlearia polonica* na najnowszym stanowisku zastępczym w Kroczykach Jeziorkach.



## **Projekty digitalizacji zasobów zielnikowych jako przykład integracji danych przyrodniczych.**

Katarzyna Wszalek-Rożek, Joanna Korybyt-Orłowska

*Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański*

Cyfryzacja zasobów przyrodniczych i rozwój internetowych baz danych powodują stały wzrost informacji cyfrowej na temat występowania gatunków. Zawierają ponad miliard rekordów, a ich liczba stale rośnie. Cyfryzacja danych pozwala integrować niezliczone pasma informacji z wielu źródeł, nie tylko dotyczące kolekcji okazów, ale także ich dane genetyczne, czy zmiany ich występowania w przestrzeni i czasie.

Aby kolekcje mogły być w pełni wykorzystane, musi istnieć powszechny dostęp do zawartych w nich danych. Masowa mobilizacja danych o różnorodności biologicznej oraz jej otwarty dostęp wymaga solidnej i łatwej w użyciu infrastruktury. Integrację danych można częściowo osiągnąć poprzez wykorzystanie już opracowanych standardów metadanych, takich jak np. Darwin Core (Wieczorek i in. 2012).

Proces digitalizacji prowadzący do publikacji danych przyrodniczych składa się z zadań obejmujących wiele etapów, takich jak: (1) procesy przygotowawcze, (2) obrazowanie próbki, (3) przetwarzanie i obróbka obrazu, (4) gromadzenie danych i transkrypcję powiązanych informacji oraz (5) ich geolokalizację.

Głównym celem procesów digitalizacyjnych jest stworzenie cyfrowych repozytoriów danych przyrodniczych oraz utworzenie dedykowanych aplikacji



umożliwiających dostęp do oryginalnych, unikatowych i surowych danych przestrzennych. Rosnąca potrzeba zwiększania wydajności oraz kontroli jakości tych danych przyczynia się do rozwoju licznych narzędzi usprawniających proces digitalizacji w tym oprogramowania i usług do ich zarządzania (np. Arctos, Symbiota, Specify).

Efektem realizacji licznych projektów m.in. Global Biodiversity Information Facility (GBIF) i Integrated Digitized Biocollections (iDigBio) czy iNaturalist, są powstające zalecenia, dobre praktyki i liczne publikacje dotyczące przechwytywania, przetwarzania i przechowywania multimediiów cyfrowych (Nelson i in. 2012).

Przechowywanie rzetelnych danych o różnorodności biologicznej szczególnie w dobie zmian klimatycznych ma ogromne znaczenie m. in. w badaniach z zakresu szacowania rozmieszczenia gatunków czy ich bogactwa oraz stanowi pomoc w opracowaniu list kontrolnych lub opisywaniu nowych taksonów. Wartość dotychczasowych źródeł danych będzie rosła w miarę przyspieszania zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym, co stanowi nowe wyzwania dla przedsięwzięć digitalizacyjnych.

Nelson G, Paul D, Riccardi G, Mast A. 2012. Five task clusters that enable efficient and effective digitization of biological collections. *ZooKeys* 209: 19-45.  
<https://doi.org/10.3897/zookeys.209.3135>

Wieczorek J, Bloom D, Guralnick R, Blum S, Döring M, Giovanni R, et al. 2012. Darwin Core: An evolving community-developed biodiversity data standard. *PLoS ONE* 7(1): e29715. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029715>



## Biologia zapylania gatunków inwazyjnych na przykładzie rdestówki bucharskiej *Fallopia baldschuanica* (Polygonaceae)

Anna Jakubska-Busse<sup>1</sup>, Mariusz Dziadas<sup>2</sup>, Iwona Gruss<sup>3</sup>, Michał J. Kobyłka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Botaniki, Kanonia 6/8, 50-328 Wrocław; <sup>2</sup>Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii, ul. Fryderyka Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław; <sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin, pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław

*Fallopia baldschuanica* (syn. *Polygonum baldschuanicum* Regel, *Reynoutria baldschuanica* (Regel) Moldenke) to azjatycka roślina, dziko rosnąca w niektórych częściach Europy oraz Ameryki Płn. i Śr., chętnie uprawiana w Polsce jako dekoracyjne pnącze, która w wielu krajach jest uważana za inwazyjny lub potencjalnie inwazyjny gatunek obcy. Status taksonomiczny rośliny nie jest jasny, obecnie jest taktowana również jako synonim *Fallopia aubertii* (L. Henry) Holub. Kwiaty tego gatunku produkują szereg lotnych związków organicznych (VOCs), niektóre z nich, jak  $\beta$ -ocimen, heptanal, nonanal,  $\alpha$ -pinen, czy tujen są ważnymi atraktantami dla owadów. Co ciekawe, *F. baldschuanica* produkuje również  $\beta$ -farnezen i  $\beta$ -limonen, związki, które są ważnymi składnikami feromonów alarmowych odstrasżających m.in. mszyce. Owady te żerując na młodych pędach wierzchołkowych, a także na młodych liściach, kwiatostanach i pąkach kwiatowych roślin mogą je skutecznie uszkadzać wpływając tym samym na zahamowanie wzrostu rośliny. Produkowanie rdestówkę bucharską tych związków wskazuje na możliwą adaptację do skutecznej ochrony przed mszycami, co dodatkowo sprzyja i tak już wyjątkowo dużej zdolności do intensywnego wzrostu - roczne przyrosty gatunku mogą osiągnąć 4-6 metrów. Wśród opracowanej po raz pierwszy listy zapylaczy *F. baldschuanica* wymienić należy



błonkówki z rodzin Vespidae: *Vespula vulgaris* oraz Apidae: *Apis mellifera*, *Bombus* spp., a także muchówki z rodzin Syrphidae: *Chrysotoxum bicinctum*, *Eristalis pertinax*, *Eupeodes corollae*, *Episyrphus balteatus*, *Eristalis tenax*, *Syrphus ribesii*, *Eristalis intricaria*, Muscidae: *Musca domestica*, Sarcophagidae: *Sarcophaga* spp. oraz Calliphoridae: *Lucilia sericata*, *Lucilia caesar*. Skład chemiczny aromatu kwiatowego *F. baldschuanica*, który przyciąga dużą grupę potencjalnych zapylaczy, oprócz intensywnego wzrostu rośliny, jest cechą umożliwiającą bardzo szybką ekspansję gatunku.

Jakubska-Busse A., Dziadas M., Gruss I., & Kobyłka M. J. 2022. Floral Volatile Organic Compounds and a List of Pollinators of *Fallopia baldschuanica* (Polygonaceae). *Insects*, 13(10), 904. Impact factor 3,141, 100 pkt MEiN  
<https://doi.org/10.3390/insects13100904>



## **Historia ewolucyjna roślin chasmofitycznych gór Środkowej Azji i ich reakcja na czwartorzędowe oscylacje klimatyczne**

Ewelina Klichowska<sup>1</sup>, Lizaveta Vintsek<sup>1</sup>, Anna Wróbel<sup>1</sup>, Arkadiusz Nowak<sup>2,3</sup>, Agnieszka Nobis<sup>1</sup>, Joanna Zalewska-Gałosz<sup>1</sup>, Marcin Nobis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska;* <sup>2</sup>*Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, Polska;* <sup>3</sup>*Ogród Botaniczny, Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Warszawa, Polska*

Obszary górskie są głównymi ośrodkami bioróżnorodności i endemizmu, a jednym z kluczowych czynników napędzających dywersyfikację gatunków alpejskich były zmiany ich zasięgów wysokościowych i przestrzennych spowodowane przez przeszłe oscylacje klimatyczne. Z drugiej strony obecne i prognozowane przyszłe zmiany klimatyczne są uważane za jedno z głównych zagrożeń dla bioróżnorodności gór. Naszym celem było zbadanie wpływu przeszłych zmian klimatycznych na historię ewolucyjną i zasięgi występowania wysokogórskich roślin (*Campanula*, *Stipa*) związanych z siedliskami naskalnymi gór Azji Środkowej, a także identyfikacja czynników warunkujących rozmieszczenie tych gatunków i próba przewidzenia ich reakcji na przyszłe zmiany klimatyczne.

Trzeciorzędowe zmiany klimatyczne doprowadziły do izolacji między populacjami badanych gatunków występującymi w różnych masywach górskich (Tien-Szanie, Pamiro-Ałaju), a w rezultacie do rozdzielenia się linii ewolucyjnych. Dalsze fluktuacje klimatyczne w czwartorzędzie doprowadziły do powstania odrębnych genetycznie grup populacji związanych z poszczególnymi subregionami. Nieliczne ślady wtórnego kontaktu sugerują że izolacja między populacjami z poszczególnych subregionów jest znaczna. Rozmieszczenie badanych gatunków jest



warunkowane przez opady w najzimniejszym i najsuchszym kwartale, przy czym warunki opadowe różnią się pomiędzy poszczególnymi masywami górskimi, pogłębiając różnice między powstałymi liniami ewolucyjnymi. Szersza nisza ekologiczna i większa liczba dostępnych siedlisk pozwala taksonom Tien-Szańskim lepiej przeciwstawiać się prognozowanym zmianom klimatycznym, niż taksonom występującym w pozostałych badanych regionach górskich.

Nasze wyniki podkreślają że następujące po sobie cykle glacialno-interglacialne były jedną z głównych przyczyn powstania dużego zróżnicowania genetycznego gatunków alpejskich w górach Azji Środkowej. Wyniki podkreślają również pilną potrzebę działań ochronnych w wysokogórskich rejonach tego obszaru.

Badania były finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (nr grantu 2018/29/B/NZ9/00313).





## Taksonomia rodzaju *Stipa* w Centralnej Azji

Marcin Nobis<sup>1</sup>, Ewelina Klichowska<sup>1</sup>, Patar Sianga<sup>1</sup>, Agnieszka Nobis<sup>1</sup>, Jakub Sawicki<sup>2</sup>, Arkadiusz Nowak<sup>2,3</sup>, Katarzyna Krawczyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska; <sup>2</sup>Zakład Botaniki Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, Polska; <sup>3</sup>Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Warszawa, Polska

Rodzaj *Stipa* obejmuje ponad 150 gatunków występujących w umiarkowanie ciepłych regionach Azji, Europy i północnej Afryki. Jest to również jeden z najliczniejszych rodzajów w obrębie rodziny traw w Centralnej Azji, reprezentowany przez 70 gatunków, cztery podgatunki i 21 odmian. Spośród występujących tam gatunków, 22 ma pochodzenie mieszańcowe. W Azji Centralnej, ostnice spotykane są na wysokościach od (0–)300 aż do 4500(–5500) m n.p.m., a większość z nich to gatunki górskie. Największa różnorodność gatunków ostnic obserwowana jest na wysokościach pomiędzy 1000 a 2500 m n.p.m. Na obszarach położonych powyżej 3000 m spotykanych jest ok. 20 gatunków natomiast tylko około 10 z nich wykazuje zdolności do zasiedlania terenów położonych powyżej 4000 m. Spośród 74 środkowoazjatyckich taksonów ostnic, 40 jest endemitami, których rozmieszczenie jest ograniczone albo do poszczególnych krajów, masywów górskich, pasm górskich albo ogólnie do całej Środkowej Azji. W naszych badaniach dotyczących ewolucji ostnic, łączących wyniki analiz morfologicznych oraz szerokogenomowe analizy molekularne, udokumentowaliśmy mieszańcowe pochodzenie wielu gatunków ostnic. Warto jednak podkreślić, że są to gatunki trwałe,



wieloletnie, wykształcające zarówno żywotny pyłek a sporadycznie także i nasiona. Jako przykład można przedstawić *Stipa heptapotamica*, rzadki i endemiczny gatunek, znany z południowo-wschodniego Kazachstanu. Analizy morfologiczne wskazują, że *S. heptapotamica* wykazuje pośrednie cechy w stosunku do gatunków rodzicielskich (*S. richteriana* i *S. lessingiana*), natomiast badania żywotności ziaren pyłku wskazują niski stopień żywotności jego ziaren (<50%), podczas gdy u gatunków rodzicielskich wynosi odpowiednio 94% i 87%. Analizy molekularne dowodzą, że *S. heptapotamica* powstała ze skrzyżowania *S. richteriana* i *S. lessingiana*, potwierdzają one również introgresję pomiędzy *S. lessingiana* i *S. heptapotamica* oraz występowanie kryptycznej linii genetycznej w obrębie *S. richteriana*.

Badania były finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (nr grantu 2020/39/D/NZ8/02307).



## Zanik gatunków oligotroficznych w zbiorowisku boru mieszanego w Polsce południowej w ostatnich dziesięcioleciach

Aleksandra Mazurkiewicz, Józef Mitka

Uniwersytet Jagielloński, Instytut Botaniki, Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

W latach 2019-2021 przeprowadzono badania nad zmianami boru mieszanego *Quercus roboris-Pinetum* w czterech regionach Polski południowej: w Puszczy Niepołomickiej (Kotlina Sandomierska), Ojcowskim Parku Narodowym (Wyżyna Olkuska), Dolinie Wierzbanówki (Pogórze Wielickie) i Paśmie Jaworza (Beskid Wyspowy). Badania porównawcze dotyczące historycznych zdjęć fitosocjologicznych obejmowały lata 1960-1980. Ogółem wykorzystano 160 zdjęć historycznych i 372 współczesnych. W wyniku przeprowadzonych analiz wyróżniono gatunki o statystycznie istotnej dynamice zmian długoterminowych. Szereg gatunków oligotroficznych (*Vaccinio-Piceetea*, *Dicrano-Pinion*) zmniejszyło zakres występowania. Ich podział ze względu na czasowe ramy zaniku w południowej Polsce przedstawia zestawienie:

Gatunki zanikające od początku do połowy 20. wieku	Gatunki zanikające od połowy 20. wieku	Gatunki zanikające współcześnie	Gatunki o charakterze zmian fluktuacyjnych
<i>Chimaphila umbellata</i>	<i>Hieracium laevigatum</i>	<i>Hieracium murorum</i>	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Pyrola rotundifolia</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>H. sabaudum</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	<i>L. clavatum</i>	<i>Luzula pilosa</i>	<i>V. vitis-idaea</i>
	<i>Moneses uniflora</i>	<i>Melampyrum pratense</i>	



---

	<i>Monotropa hypopitys</i>	<i>Orthillia secunda</i>	
	<i>Pyrola chlorantha</i>	<i>Pyrola minor</i>	
		<i>Stellaria longifolia</i>	
		<i>Trientalis europaea</i>	
		<i>Veronica officinalis</i>	

Zanik gatunków oligotroficznych związany jest z zaprzestaniem stosowania tradycyjnych metod gospodarki leśnej, głównie wygrabiania ściółki i postępującą eutrofizacją siedliska leśnego o złożonych przyczynach. *Chimaphila umbellata* i *Pyrola rotundifolia* przestały być obecnie składnikami borów mieszanych w Polsce południowej. Inne, np. *Orthillia secunda* i *Pyrola minor* tracą stanowiska. Zagadnienie wymaga pogłębionych badań.



## *Empetro nigri-Pinetum* – zróżnicowanie odzwierciedlające czynniki środowiskowe

Grzegorz J. Wolski<sup>1</sup>, Zbigniew Sobisz<sup>2</sup>, Józef Mitka<sup>3</sup>, Andrzej Kruk<sup>4</sup>, Ilona Jukonienė<sup>5</sup>,  
Agnieszka Popiela<sup>6</sup>

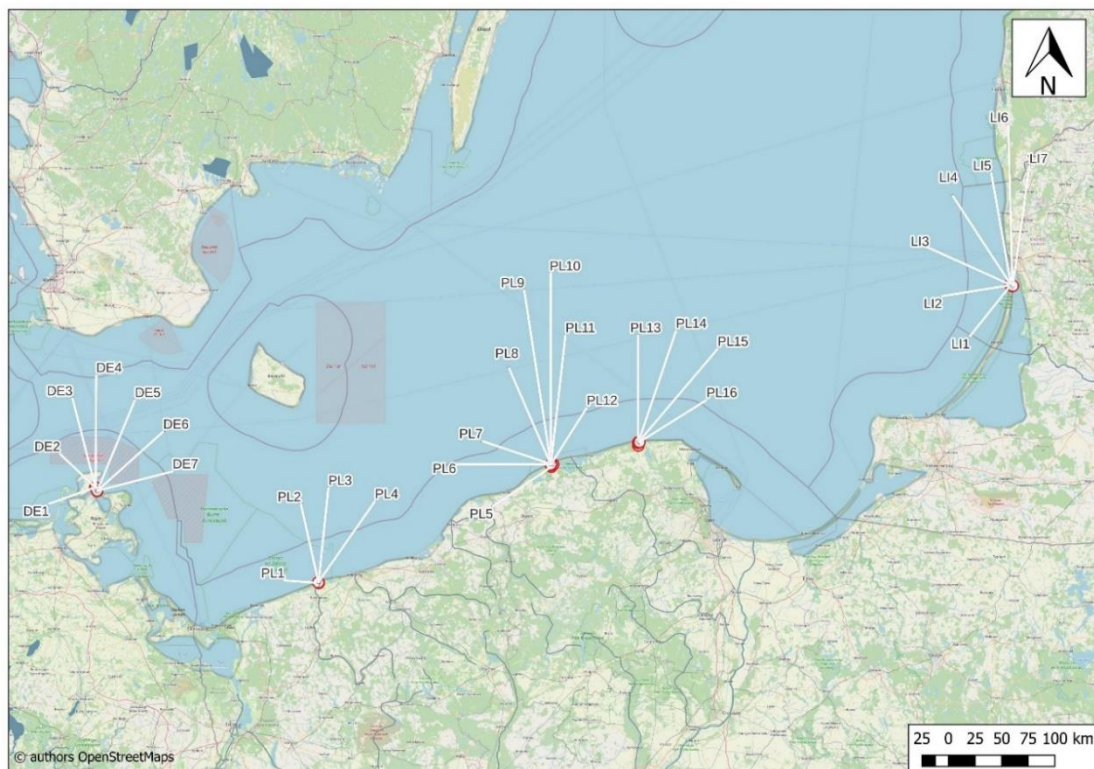
<sup>1</sup>Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, Polska; <sup>2</sup>Instytut Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Pomorski w Słupsku, ul. Arciszewskiego 22A, 76-200 Słupsk, Polska; <sup>3</sup>Wydział Biologii, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, ul. Kopernika 27, 31-501 Kraków, Polska; <sup>4</sup>Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, Polska; <sup>5</sup>Centrum Badań Przyrodniczych, ul. Žaliųjų Ežerų 47, 12200 Vilnius, Lithuania; <sup>6</sup>Instytut Biologii, Uniwersytet w Szczecinie ul. Felczaka 3c, 71-412 Szczecin, Polska

*Empetro nigri-Pinetum* to wyjątkowa nadmorska fitocenoza, rozwijająca się wzdłuż Morza Bałtyckiego od Niemiec po Litwę. Jest to naturalne, trwałe zbiorowisko roślinne, które kończy swoją sukcesję na wydmach szarych. Fitocenoza ta wśród innych borów Europy charakteryzuje się specyficzną fizjonomią ze względu na szczególny pokrój sosen i niemal stałą obecność *Empetrum nigrum* ssp. *nigrum* w runie. W prowadzonych badaniach wzięto pod uwagę rośliny naczyniowe i mszaki oraz wybrane czynniki atmosferyczne.

Zebrane dane oraz prowadzone analizy pozwoliły ukazać regionalne zróżnicowanie *Empetro nigri-Pinetum* typicum w całym zasięgu w Europie Środkowej (Fot. 1). Wykazały również, że rośliny – głównie rośliny naczyniowe – skutecznie dyskryminują opisane fitocenozy, dzięki czemu udało się wyróżnić trzy warianty: *Calluna-Deschampsia* (z Niemiec), *Vaccinium vitis-idaea* (z Polski) oraz *Melampyrum-*

*Deschampsia* (z Litwy). Analiza RDA ukazała, że podział ten związany jest z warunkami siedliskowymi analizowanego obszaru, przy czym największy wpływ na to zróżnicowanie ma wilgotność.

Sztuczna sieć neuronowa Kohonena potwierdziła heterogeniczny charakter badanych fitocenoz, a w połączeniu z indeksem IndVal umożliwiła dla poszczególnych płatów zaproponowanie gatunków wskaźnikowych: *Deschampsia flexuosa* dla grupy *Calluna-Deschampsia*; *Aulacomnium palustre*, *Carex nigra*, *Dicranum polysetum*, *Erica tetralix*, *Oxycoccus palustris*, *Sphagnum capillifolium*, *Vaccinium uliginosum* i *Vaccinium vitis-idaea* dla grupy *Vaccinium vitis-idaea*; oraz *Betula pendula*, *Empetrum nigrum*, *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum pratense* i *Orthilia secunda* dla grupy *Melampyrum-Deschampsia*. Tym samym nasze badania wskazują, że wymienione wyżej gatunki roślin są bioindykatorami w syntaksonomii zbiorowisk leśnych.



Fot. 1. Lokalizacja powierzchni badanych w Europie Środkowej.



## Murawy galmanowe jako siedlisko występowania gatunków chronionych, rzadkich i zagrożonych

Monika Jędrzejczyk-Korycińska, Beata Babczyńska-Sendek, Adam Rostański,  
Barbara Tokarska-Guzik

Uniwersytet Śląski w Katowicach Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii,  
Biotechnologii i Ochrony Środowiska ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice

Na terenie Śląska i Małopolski, w wyniku wielowiekowej działalności górniczej i przeróbczej rud cynkowo-ołowiowych, ukształtował się swoisty krajobraz przemysłowy. Na obecnych tam polach górniczych, zwałowiskach, bogatych w metale ciężkie (Zn, Pb, Cd) panują wybitnie surowe warunki siedliskowe. To wszystko sprawiło, że rośliny zasiedlające takie obszary musiały wykształcić szereg cech i przystosowań, umożliwiających im przetrwanie w niekorzystnych, wręcz toksycznych warunkach. Dlatego obszary te są kolonizowane przez organizmy o dużej tolerancji na stres środowiskowy, dzięki temu tworzą unikatowe zbiorowiska roślinne – murawy galmanowe, a stanowiące je gatunki charakteryzują się ciekawą biologią (m.in. metalofity, hyperakumulatory).

Prócz gatunków charakterystycznych i typowych w składzie muraw galmanowych, odnaleźć można szereg taksonów chronionych, rzadkich czy zagrożonych. Do grupy chronionych, często spotykanych na obszarach galmanowych należy zaliczyć przedstawicieli z rodziny storczykowatych: *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *E. palustris* czy *Malaxis monophyllos*, rzadziej *Cephalanthera longifolia*, *Listera ovata*.



Wśród gatunków zagrożonych w skali kraju odnotowano 17 taksonów, a zagrożonych w skali regionu 55.

Za duży walor flory siedlisk galmanowych, uważana jest także obecność stanowisk gatunków górskich, które występują tutaj poza swoim głównym zwartym zasięgiem. Łącznie odnotowano 8 taksonów z tej grupy i należą do nich: *Biscutella laevigata* ssp. *woycickii*, *Arabidopsis halleri*, *Ranunculus serpens* subsp. *nemorosus*, *Thesium alpinum*, *Tofieldia calyculata*, *Chamaenerion palustre*, *Gentianella germanica*, *Malaxis monophyllos*.





## Stan wiedzy na temat ultrastruktury nasion w rodzaju *Impatiens* L.

Maja Mackiewicz<sup>1</sup>, Julia Krupa<sup>1</sup>, Agnieszka Rewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sekcja Botaniczna SKNB UE, Banacha 12/16, 90-237 Łódź; <sup>2</sup>Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-237 Łódź

*Impatiens* to najbogatszy gatunkowo rodzaj z rodziny Balsaminaceae, liczący ok. 1000 gatunków. Gatunki z tego rodzaju od wielu lat są przedmiotem licznych badań dotyczących m.in. ich rozmieszczenia, ekologii, biochemii czy morfologii. Pomimo wielu publikacji na temat różnych cech *Impatiens*, nasza wiedza na temat karpologii tego rodzaju jest wciąż niepełna.

Celem pracy był przegląd badań dotyczących ultrastruktury oraz danych biometrycznych nasion gatunków z rodzaju *Impatiens*. Przeanalizowano dostępne dane literaturowe na temat morfologii nasion oraz opracowań ich ultrastruktury za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM). Stwierdzono informację dotyczące nasion dla 241 gatunków z omawianego rodzaju głównie pochodzących z Azji i Afryki, z czego ok. 80% gatunków posiadały zdjęcia nasion spod SEM. Największa liczba publikacji zawierających dane karpologiczne wraz ze zdjęciami SEM pochodziła z lat 1990 – 2008.

Obecnie opracowanych jest niespełna 25% gatunków pod względem karpologii w rodzaju *Impatiens*. Badania na nasionami w tym rodzaju mogą ujawnić dalsze zróżnicowanie morfologiczne okrywy nasiennej oraz pozwolić ocenić jej znaczenie w taksonomii rodzaju.



## Plastyczność fenotypowa nasion tasznika pospolitego *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik na świecie

Patrycja Dziubałtowska<sup>1</sup>, Carla Caroline Amaral da Silva<sup>2</sup>, Myroslav  
V. Shevera<sup>3</sup>, Liudmyla Zavialova<sup>3</sup>, Oksana Kucher<sup>3</sup>, Marcin Kiedrzyński<sup>4</sup>, Tomasz  
Rewicz<sup>5</sup>, Konrad Kaczmarek<sup>1</sup>, Agnieszka Rewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-237 Łódź; <sup>2</sup>Tramwajowa 17B, 90-132 Łódź; <sup>3</sup>National Academy of Sciences of Ukraine, M.G. Kholodny Institute of Botany, 2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine; <sup>4</sup>Katedra Biogeografii, Paleoekologii i Ochrony Przyrody Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytet Łódzki ul. Banacha 1/3, 90-237 Łódź; <sup>5</sup>Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Praca przedstawia analizę ultrastruktury oraz zakres zmienności cech biometrycznych nasion tasznika pospolitego *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. Analizie został poddany materiał pochodzący z 215 stanowisk na świecie. Nasiona zostały poddane analizie metrycznej obejmującej: długość, szerokość, obwód oraz powierzchnię nasion. Wykonane zostały także zdjęcia ultrastruktury powierzchni nasion za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) oraz zdjęcia 3D.

Praca zawiera dane, które były dotychczas pomijane w literaturze przedmiotu takie jak obwód czy powierzchnia nasion. Uzyskane wyniki poszerzyły zakresy zmienności dla długości i szerokości nasion, które wykaczały poza dane literaturowe. Nie wykazano zmienności zmian ultrastruktury powierzchni nasion na



*Polskie Towarzystwo Botaniczne*  
*Oddział Śląski, Oddział Łódzki*  
*& Sekcja Taksonomii Roślin*

---

analizowanych stanowiskach co daje podstawy do tego by uznać iż ultrastruktura jest cechą stabilną u omawianego gatunku i może pełnić funkcję przydatną w taksonomii.



## Ultrastruktura powierzchni nasion jako narzędzie w delimitacji wybranych gatunków w rodzaju *Polystachya* Hook. (Orchidaceae)

Katarzyna Sanek<sup>1</sup>, Sławomir Nowak<sup>2</sup>, Marta Kolanowska<sup>1</sup>, Konrad Kaczmarek<sup>1</sup>,  
Agnieszka Rewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-237 Łódź; <sup>2</sup>Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

Dane literaturowe dotyczące morfologii nasion wielu gatunków z rodzaju *Polystachya* Hook. (Orchidaceae) są niezwykle skąpe. Celem pracy było przebadanie morfologii nasion *Polystachya* i pokrewnych taksonów (łącznie 27 gatunków) obejmujące analizę biometryczną nasion (długość, szerokość, obwód, powierzchnia) oraz ich ultrastruktury obserwowanej przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego. Gatunki *Polystachya* charakteryzują się głównie nasionami małymi o komórkach testy z bardzo grubymi ścianami komórkowymi. U większości przebadanych taksonów zaobserwowano spiralny układ ścian komórkowych. Perklinalna ściana komórek okrywy nasiennej większości badanych taksonów była gładka.

Naszym zdaniem ultrastruktura nasion analizowanych taksonów wykazują duże podobieństwo co uniemożliwia jej wykorzystanie jako cechy istotnej diagnostycznie, nawet w połączeniu z dodatkowymi danymi, takimi jak wielkość nasion, kształt i rozmieszczenie komórek w okrywie nasiennej.