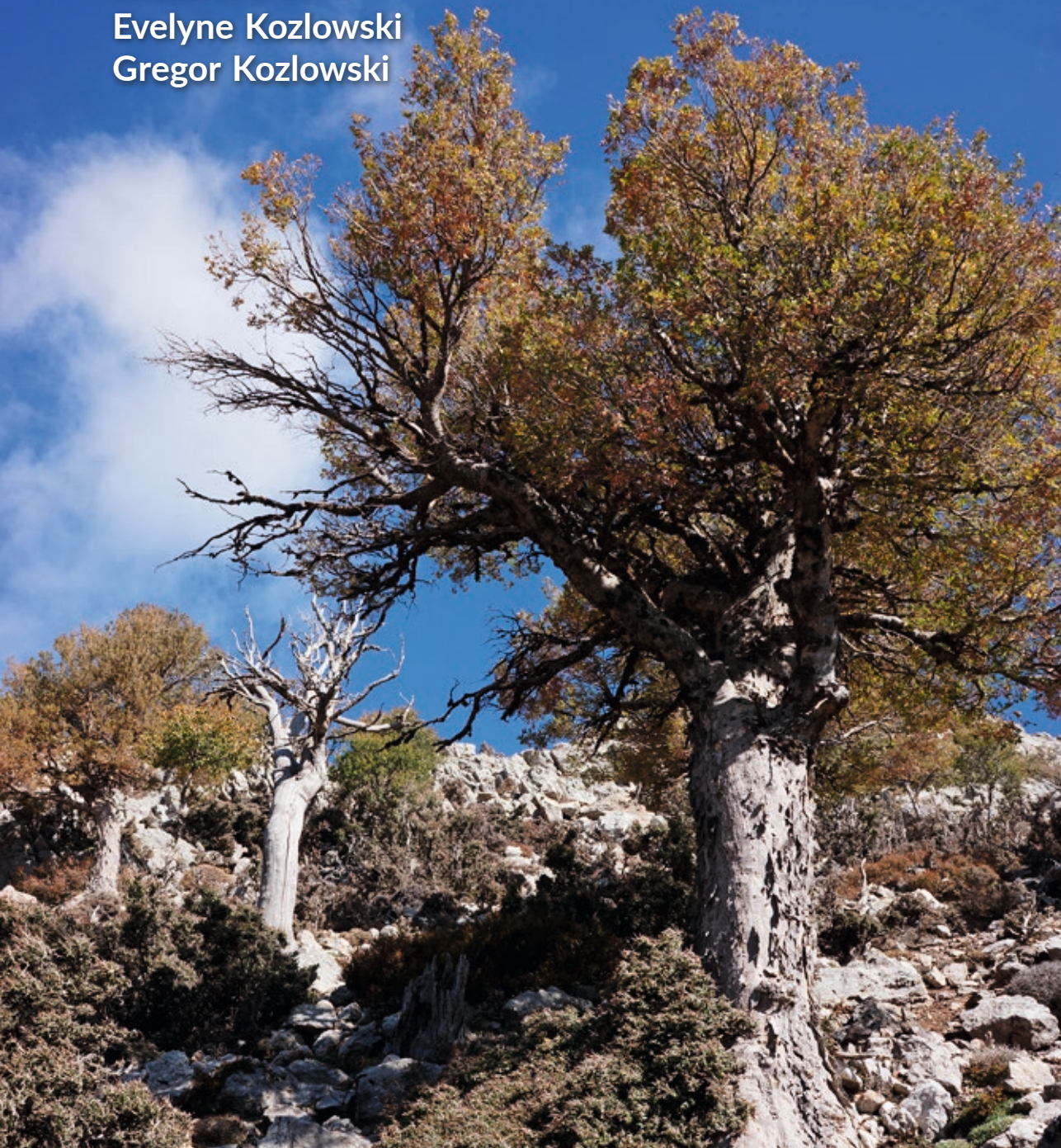


W poszukiwaniu dendrologicznych skarbów

Evelyne Kozłowski
Gregor Kozłowski



Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie



**UNI
FR**
UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

Wm
jardin botanique
BOTANISCHER GARTEN FREIBURG

Evelyne Kozłowski
Gregor Kozłowski

W poszukiwaniu dendrologicznych skarbów



Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie
Gołuchów 2021

Publikacja niniejsza towarzyszy wystawie „W poszukiwaniu dendrologicznych skarbów”, prezentowanej w Powozowni Ośrodka Kultury Leśnej w Gołuchowie od 4 czerwca do 30 lipca 2021 roku.

Pomysł wystawy i publikacji:

prof. dr hab. Dariusz J. Gwiazdowicz

Autorzy fotografii, tekstów i scenariusza wystawy:

Evelyne Kozłowski, Gregor Kozłowski

Komisarz:

Konrad Bul

Opracowanie plastyczne fotogramów:

Rafał Walendowski

Zespół techniczny:

Rafał Walendowski, Konrad Bul, Mateusz Modrzejewski, Rafał Sorek

Projekt okładki, opracowanie plastyczne publikacji:

Rafał Walendowski

Na I str. okładki wykorzystano fotografię autorstwa Evelyne Kozłowski

Korekta tekstów w języku angielskim:

American Journal Experts (AJE)

Korekta tekstów w języku polskim:

Rafał Kostka

Wydawca:

Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie
ul. Działyńskich 2, 63-322 Gołuchów
tel. 62 761 50 45
www.okl.lasy.gov.pl
e-mail: okl@okl.lasy.gov.pl



© Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie, 2021

ISBN 978-83-66764-05-7

Skład i druk: Drukarnia SUPER PRINT

ul. Kaliska 67, 63-300 Pleszew, tel. 627 422 940

Słowo wstępne

Dla przyrodnika naukowca, tak samo jak dla przyrodnika pasjonata amatora, istotą sprawy jest poznawanie świata przyrody, odkrywanie tajemnic, jakie on skrywa, zrozumienie praw, jakimi się kieruje. Niezmiernie ważną rolę w osiągnięciu tych celów odgrywa wnikliwa obserwacja tego, co nas otacza, ale trzeba mieć także wiedzę, aby zrozumieć to, co się zobaczyło. Nieraz przyrodnik obserwuje wyjątkowość obiektu badań z okna swojego domu czy mieszkania, a nieraz trzeba wybrać się w daleką podróż.

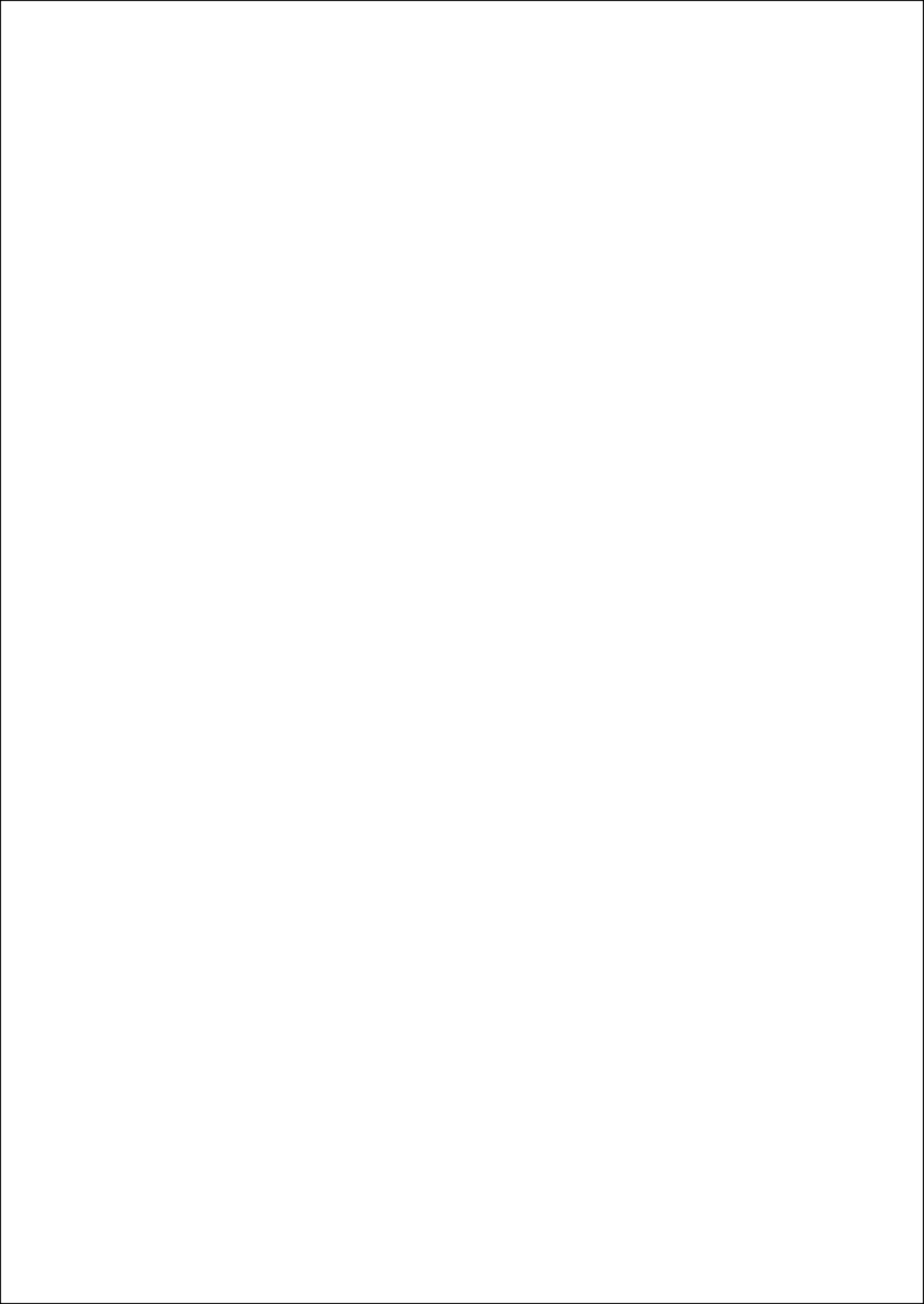
Właśnie w takie podróże w poszukiwaniu wyjątkowości przyrody wybierają się od wielu lat Evelyne i Gregor Kozłowski. Przemierzają kontynenty, aby niejako zanurzyć się w „las tajemnic” i odnaleźć w nim to jedno wyjątkowe drzewo. Czasami jest ono znacznych rozmiarów, a innym razem – niepozorne, małe, bagatelizowane przez wszystkich przechodzących obok. Wtedy pojawia się ta niepowtarzalna chwila, gdy można stanąć przed takim dendrologicznym skarbem. Można dotknąć kory na pniu, poczuć w dłoni delikatność liści i gałązek, podnieść głowę, aby patrzeć na koronę, przez którą przedzierają się promienie Słońca.

Drzewa od stuleci pobudzają nasze zmysły, wrażliwość, są wystawiane przez poetów, bywają inspiracją dla malarzy czy muzyków. Evelyne i Gregor patrzą na nie oczami naukowca, ale także oczami fotografa dokumentalisty, fotografa artysty. Poznają je, a potem opowiadają o nich tym, którzy ich nie zauważyli. Opowiadają o ich wyjątkowości, o potrzebie czy nawet konieczności ich ochrony.

Dzięki ogromnej wiedzy i doświadczeniu Evelyne i Gregora powstała wspaniała wystawa fotograficzna oraz książka, w której dzielą się swoimi obserwacjami i refleksjami. Wierzę głęboko, że spotkanie z ich twórczością będzie inspirujące dla nas wszystkich, że dzięki niemu staniemy się bogatsi i inaczej spojrzymy na otaczające nas bogactwo przyrodnicze.

Prof. dr hab. Dariusz J. Gwiazdowicz
Przewodniczący Rady Naukowej Ośrodka Kultury Leśnej w Gołuchowie

Poznań, w czerwcu 2021 roku



Od autorów

Drzewa są głównym składnikiem wielu ekosystemów na naszej planecie. Jako jedne z największych i najstarszych organizmów, stanowią filar różnorodności biologicznej, kreując warunki do życia dla wielu gatunków epifitycznych czy wręcz niezliczonej liczby zwierząt. Drzewa towarzyszyły również i ludziom w ciągu całej ewolucji. Do dziś przez wielu wykorzystywane są do budowy domów, do produkcji papieru i narzędzi codziennego użytku, jako rośliny ozdobne w ogrodach i parkach. Ponadto nie można zapominać o ich inspirującej roli w powstaniu wielu wspaniałych dzieł artystycznych.

Również nasza przyszłość będzie w dużej mierze – ze względu na ich ogromne znaczenie i wpływ na warunki klimatyczne – zależała od drzew. Mają one zatem nieocenioną wartość naukową, gospodarczą, społeczną, kulturową i estetyczną. Dlatego niepokojące są najnowsze szacunki, które wskazują, że ponad 35% pokrywy leśnej zniknęło w ciągu ostatnich setek lat dominacji człowieka na naszej planecie. Niestety, tempo deforestacji przybrało na sile w ostatnich kilku dekadach. Nadmierna eksploatacja i zmiany klimatyczne doprowadziły dziesiątki tysięcy gatunków drzew na skraj wyginięcia.

Niniejsza książka została przygotowana jako katalog wystawy, która miała miejsce w Ośrodku Kultury Leśnej w Gołuchowie latem 2021 roku. Głównym celem było ukazanie piękna, osobliwości wybranych gatunków drzew. Z drugiej jednak strony pokazano naukowców i przyrodników, którzy są gotowi wyruszać na wyprawy na krańce świata, aby wybrane drzewa badać i ratować przed wyginięciem.

Wszystko w niniejszej publikacji koncentruje się wokół **dwudziestu pięciu gatunków drzew**, które są bezpośrednio lub pośrednio związane z badaniami Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu we Fryburgu w Szwajcarii. Nie jest to jednak zwykła lista dwudziestu pięciu portretów drzew. Książka ta jest raczej **podróżą do dwunastu regionów świata**, do krajów i na wyspy, gdzie te drzewa rosną i gdzie od ponad dziesięć lat pracuje zespół badawczy fryburskiego Ogrodu Botanicznego.

Podróż rozpoczyna się od limby w Alpach Fryburskich, która jest reliktem epoki lodowcowej. Następny przystanek to Morze Śródziemne (Sycylia, Wyspy Liparyjskie i Kreta), gdzie rosną m.in. słynna brzostownica sycylijska i brzostownica kreteńska. Następnie Czytelnik przeniesie się na Zakaukazie (Gruzja i Azerbejdżan), gdzie nasz zespół od lat prowadzi badania nad zagrożonymi drzewami reliktowymi. Kolejne regiony przedstawione w książce leżą w Azji Wschodniej (Chiny, Tajwan, Wietnam i Japonia). Przedostatnim przystankiem jest Kostaryka, z jej rzadkimi przedstawicielami rodzin orzechowatych i bukowatych rosnącymi w Ameryce Środkowej. Na końcu przedstawione zostało „najmniejsze drzewo świata” – wierzba polarna ze Spitsbergenu. Podróż zakończy się więc podobnie, jak się zaczęła: gatunkami arktycznymi i borealnymi.

Opisy i zdjęcia ilustrujące każdy kraj lub wyspę są podzielone na trzy części. Na początku, za pomocą kilku zdjęć krajobrazowych i krótkiego tekstu, przedstawiamy cel podróży. Nie jest to jednak opis encyklopedyczny, lecz raczej krótkie uzasadnienie, dlaczego grupa badawcza wybrała się właśnie w to, a nie inne miejsce. Druga część to portret jednego lub kilku z dwudziestu pięciu gatunków drzew, które są głównymi bohaterami tego wydawnictwa. W trzeciej części opisu każdego z regionów przedstawiamy kulisy pracy naukowców. Prezentujemy tam kluczowych partnerów i współpracowników, wyjaśniamy ich fascynacje i powody, dla których z nami współpracują. Nie zabraknie też anegdot, wrażeń i impresji kulturowych oraz kulinarnych.

nych. Jednocześnie ta część publikacji pokazuje znaczenie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu we Fryburgu, który choć stosunkowo niewielki, to jednak posiada rozbudowaną międzynarodową sieć współpracowników.

Do powstania tej książki przyczyniły się w znacznym stopniu dwie osoby. Po pierwsze: prof. dr hab. Dariusz J. Gwiazdowicz, z którym w ciągu ostatnich lat odbyliśmy kilka wypraw badawczych (m.in. w Szwajcarii, Chinach oraz na Krecie i Spitsbergenie). To właśnie Dariusz wpadł na pomysł wystawy i wydawnictwa, za co jesteśmy mu bardzo wdzięczni. Po drugie: dr Giuseppe Garfi, odkrywca brzostownicy sycylijskiej, który przez ponad dziesięć lat bardzo pomagał nam w badaniach, wykorzystując swoje doświadczenie w zakresie reliktowych drzew. W ostatnich latach obaj badacze stali się naszymi przyjaciółmi.

Przede wszystkim jednak publikacja niniejsza nie powstałaby bez wspaniałomyślnego wsparcia udzielonego przez Fundację Franklina. Głębokie zaangażowanie jej pracowników w ochronę drzew jest godne naśladowania i szczerze im za to dziękujemy.

Mamy wielką nadzieję, że książka ta zainteresuje nie tylko specjalistów i badaczy drzew, ale także zainspiruje wiele osób do zwracania uwagi na wspaniałości świata przyrody, jakimi są właśnie drzewa.

Ueberstorf, w marcu 2021 roku

1. Szwajcaria



Pasma górskie Gastlosen ze słynnym w kantonie Fryburg schroniskiem Chalet du Soldat (fot. E. Kozłowski).

Nasza podróż zaczyna się zaraz za progiem domu, w Alpach Fryburskich, na granicy między niemiecko- a francuskojęzyczną Szwajcarią, pomiędzy gminami Jaun i Charmey. Tutaj leży pasmo górskie Gastlosen, popularne nie tylko wśród alpinistów, ale także botaników. Na miłośników przyrody czeka tu niespodzianka: sosna limba (*Pinus cembra*). Jest ona prawdziwym ekstremistą, gdyż to jedyne drzewo w Europie, które zimą toleruje temperatury poniżej -43°C . Jako małe drzewo może rosnąć daleko powyżej granicy lasu, a w Alpach Fryburskich występuje do samych szczytów, powyżej 2000 m n.p.m. W wysokich Alpach i we wschodniej Szwajcarii ten gatunek jest bardzo rozpowszechniony, natomiast po północnej stronie Alp, a zwłaszcza na obszarach górskich kantonu Fryburg, należy do rzadkości. Główną przyczyną jest klimat, który we Fryburgu jest już zbyt oceaniczny, czyli w pewnym sensie zbyt łagodny dla tego drzewa. Prawdziwy gość z regionów borealnych!



Limba nazywana jest w Szwajcarii „Królową Alp”. To majestatyczne drzewo ma bardzo cenne drewno, a jego duże nasiona są niezwykle smaczne (fot. E. Kozłowski).



Łańcuch górski Gastlosen zimą (fot. E. Kozłowski).

W roli głównej

Sosna limba (*Pinus cembra*)

Pinaceae



Strome zbocza łańcucha górskiego Gastlosen należą do najbardziej naturalnych zakątków kantonu Fryburg. Znajdują się tu największe i być może najpiękniejsze stanowiska sosny limby na zachodnim Przedalpiu. Drzewo to jest reliktem glacialnym, który po ostatniej epoce lodowcowej przetrwał w Europie tylko w wysokogórskich partiach Alp i Karpat (fot. E. Kozłowski).

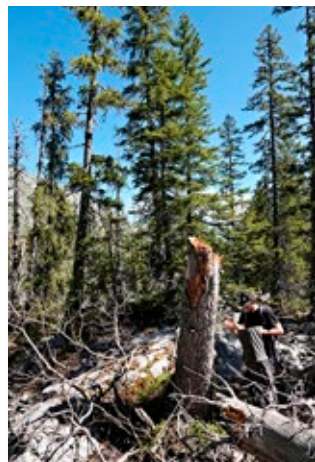
Za kulisami



Fryburskie trio limbowe: Yann Fragnière (z plecakiem) jest doktorantem na Wydziale Biologii i asystentem w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu we Fryburgu, zajmuje się badaniem rozmieszczenia i ekologii tego rzadkiego drzewa; Vincent Sonnenwyl (czarna koszulka) prowadzi badania nad genetyką populacji *Pinus cembra* w ramach swojej pracy magisterskiej na Uniwersytecie we Fryburgu; Benoît Clément (w tle po lewej) jest ogrodnikiem w Ogrodzie Botanicznym i jednym z najlepszych znawców flory kantonu Fryburg. Główny wynik badań po roku wspinaczki: w kantonie Fryburg rośnie tylko osiem tysięcy osobników limby. Znacznie mniej niż w innych regionach Szwajcarii. We Fryburgu drzewa te rosną wyłącznie w bardzo chłodnych miejscach i w okolicy szczytów. Postępujące ocieplenie klimatu stawia pod znakiem zapytania przetrwanie gatunku w tym miejscu (fot. G. Kozłowski).



Prof. Dariusz J. Gwiazdowicz z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu jest jednym z największych światowych specjalistów w dziedzinie roztoczy. Celem jego prac w kantonie Fryburg jest zbadanie różnorodności roztoczy i innych bezkręgowych zwierząt, które są związane ze środowiskiem limby. To praca pionierska. Ponadto ma on nadzieję, że dzięki tym badaniom dowie się, jak duże są różnice – i to zarówno pod względem składu gatunkowego, jak i liczebności bezkręgowców – między naturalnymi lasami limbowymi a lasami świerkowymi, w których wypasa się krowy (fot. G. Kozłowski).



Muzeum Przyrodnicze we Fryburgu również jest zaangażowane w badania nad bioróżnorodnością lasów limbowych wzdłuż pasma górskiego Gastlosen. Głównym obiektem zainteresowania są chrząszcze poważnie zagrożone wyginięciem w całej Europie. Pracami kieruje Sophie Giriens, kurator zoologii w tymże muzeum. A wspiera je Gilles Hauser (czerwona koszulka), który studiuje biologię na Uniwersytecie w Neuchâtel (Szwajcaria), oraz Yannick Chittaro ze Szwajcarskiego Centrum Kartografii Fauny (SZKF/CSCF) (fot. G. Kozłowski).



Autor przed sztucznie zalesionym drzewostanem limby (Les petits Chomiaux). W latach 1885–1913 w kantonie Fryburg setki tysięcy sadzonek zasadzono w ekologicznie i klimatycznie nieodpowiednich miejscach i z dala od naturalnego występowania tego gatunku. Nic dziwnego, że z tych wszystkich zalesień do dzisiaj przetrwało zaledwie sześćset pięćdziesiąt drzew (fot. E. Kozłowski).

2. Sycylia, Włochy



Pola lawowe na Etnie – strefa walki dla sosny czarnej (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) (fot. E. Kozłowski).

Różnorodność i dynamiczne zmiany to dwa określenia, które najlepiej opisują Sycylię. Ta śródziemnomorska wyspa jest nie tylko niesamowicie zróżnicowana kulturowo, historycznie i kulinarnie, ale ma również imponującą bioróżnorodność. Ponadto wiele siedlisk, zwłaszcza wokół aktywnego wulkanu Etna, podlega dynamicznym zmianom. Rośliny, które tu rosną, borykały się przez ostatnie tysiąclecia z permanentną niestabilnością – na przykład warunków klimatycznych i siedliskowych. Tak właśnie było z trzema najważniejszymi drzewami reliktowymi tej wyspy: brzostownicą sycylijską (*Zelkova sicula*), jodłą sycylijską (*Abies nebrodensis*) i brzozą etneńską (*Betula aetnensis*). Ich obecne endemiczne rozmieszczenie jest ściśle związane ze zmianami klimatycznymi, które nastąpiły po ostatnich zlodowaceniach. Nasze pierwsze doświadczenia z drzewami reliktowymi w basenie Morza Śródziemnego rozpoczęły się od brzostownicy sycylijskiej. W 2010 roku odbyliśmy pierwszą podróż badawczą i nie tylko poznaliśmy ten niezwykle rzadki gatunek drzewiasty, ale także zaprzyjaźniliśmy się z ludźmi, którzy go badają i chronią.



Praca w terenie wokół szczytu Etny nie jest pozbawiona niebezpieczeństw. Często dochodzi tam do erupcji i emisji bardzo gorących i toksycznych chmur pyłu (fot. E. Kozłowski).



Krajobraz i atmosfera panująca na zboczach Etny przypominają bardziej Las Kaledoński w Szkocji niż Morze Śródziemne (fot. E. Kozłowski).



Liść brzostownicy sycylijskiej (*Zelkova sicula*). Najbliżsi krewni tego gatunku rosną na Krecie i w dalekiej Azji. Na Sycylii odkryto do tej pory tylko dwie populacje, z zaledwie tysiącem ośmiuset małymi osobnikami (fot. G. Kozłowski).

W rolach głównych

Brzostownica sycylijska (*Zelkova sicula*)

Ulmaceae



Dr Giuseppe Garfi, jeden z najlepszych na świecie ekspertów w dziedzinie drzew reliktowych z rodzaju *Zelkova*, pozuje przed swoim odkryciem. To właśnie on opisał w 1991 roku brzostownicę sycylijską w Górach Iblejskich na południu Sycylii. Odkrycie zupełnie nowego gatunku drzewa w Europie było wyjątkową sensacją (fot. G. Kozłowski).

Jodła sycylijska (*Abies nebrodensis*)

Pinaceae



Jest to jedno z najrzadszych drzew na świecie, z zaledwie trzydziestoma dużymi osobnikami zdolnymi do reprodukcji, czyli wytwarzającymi szyszki i nasiona. Wszystkie znane drzewa rosną na bardzo małym obszarze w Górach Madonie w północnej Sycylii. Aby ocalić ten gatunek przed wymarciem, liczy się każde drzewo. Wszystkie osobniki są więc ogrodzane, a zbocza wokół całej populacji zabezpieczane przed osuwaniem się ziemi i erozją (fot. G. Kozłowski).

Brzoza etneńska (*Betula aetnensis*)

Betulaceae



Jest to mała, endemiczna brzoza, często tworząca wielopniowe i zakrzywione osobniki. Występuje wyłącznie na północno-wschodnich zboczach wulkanu Etna w zachodniej Sycylii. Rośnie tam tylko na dużych wysokościach, między 1200 a 2000 m n.p.m. Jej biała kora silnie kontrastuje z niemal czarnym podłożem skał lawowych, nadając zbiorowiskom roślinnym magicznego charakteru (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami



Nikt nie zna brzostownicy sycylijskiej (*Zelkova sicula*) tak dobrze jak Giuseppe Garfi. Dwie znane populacje są ogrodzone, aby chronić je przed wypasem. Naukowcy i studenci z całego świata często przyjeżdżają, aby zobaczyć i badać ten rzadki gatunek drzewa. Na zdjęciach: kurs terenowy studentów z Uniwersytetu we Fryburgu w 2015 roku (fot. G. Kozłowski).



Populacje brzostownicy sycylijskiej (*Zelkova sicula*) są poważnie zagrożone, nie tylko przez wypas lub pożary lasów, ale przede wszystkim przez długotrwałe susze. Już pod koniec lata wszystkie liście są całkowicie brązowe. Te małe drzewka cierpią. Na zdjęciu: Giuseppe Garfi z Joachimem Gratzfeldem, który jest dyrektorem projektów naukowych w Botanic Gardens Conservation International (BGCI) w Wielkiej Brytanii i zajmuje się ochroną reliktowych drzew na całym świecie (fot. G. Kozłowski).



Oprócz Giuseppe Garfiego również dr Salvatore Pasta (pierwszy z lewej) jest znakomitym specjalistą od sycylijskiej flory, geografii i historii. Wyprawy i praca w terenie w ich towarzystwie zawsze się opłacają, choćby dlatego, że obydwoj są jednymi z największych znawców lokalnych specjałów kulinarnych. Wiedzą najlepiej, gdzie można dostać dobrze zaparzone espresso, najlepszą kiełbasę czy najsmaczniejszy ser. Na zdjęciu po prawej: *salsiccia pasqualora* i *pecorino* (fot. E. Kozłowski).



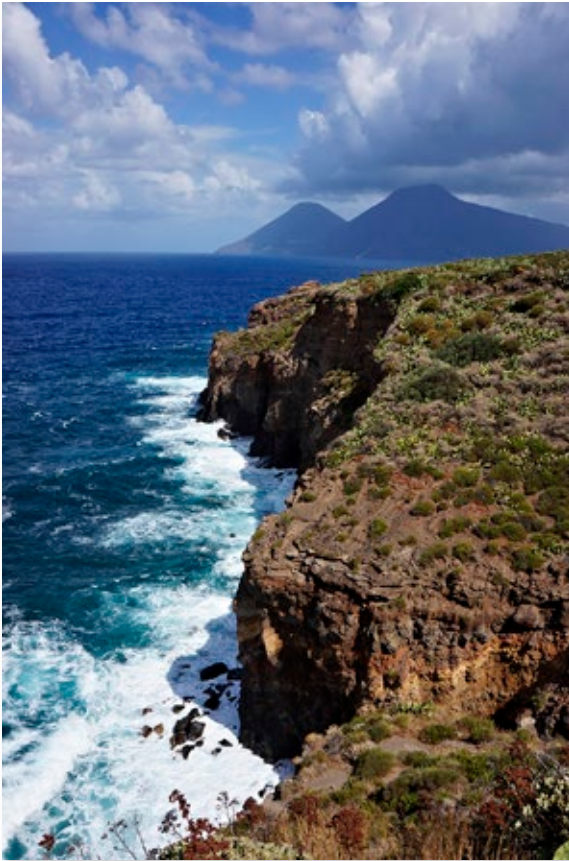
Autorka na zboczach Etny
(fot. G. Kozłowski).

3. Wyspy Liparyjskie, Włochy



Tak zwane fumarole na wyspie Vulcano, która została nazwana na cześć rzymskiego boga ognia i kuźni. I w pełni zasługuje na swoją nazwę, gdyż cuchnie tam siarką i bez przerwy dymi! (fot. E. Kozłowski).

Praca w terenie na Wyspach Liparyjskich była dla nas jak stąpanie po beczcze prochu. Można tu zobaczyć i poczuć na własnej skórze, że skorupa ziemska jest w tym regionie w ciągłym ruchu. Archipelag składa się z siedmiu wysp, z których wszystkie są pochodzenia wulkanicznego. Wszystkie też mają bardzo ładnie brzmiące nazwy: Lipari (największa), Salina, Vulcano, Stromboli, Filicudi, Alicudi i Panarea (najmniejsza). Szczególnie znana i popularna wśród turystów jest wyspa Stromboli, z jednym z najbardziej aktywnych wulkanów na Ziemi. Często dochodzi tam do poważnych erupcji, które niekiedy kosztują nawet życie ludzkie. Znacznie bardziej niebezpieczny jest jednak uśpiony krater na wyspie Vulcano. Ostatnia erupcja między 1888 a 1890 rokiem była niezwykle gwałtowna. Duża część wyspy, w tym osady ludzkie, została całkowicie zniszczona. Nikt nie wie, kiedy ten śpiący olbrzym obudzi się ponownie.



W tle wyspa Salina z bliźniaczymi wulkanami Monte Fossa delle Felci (962 m n.p.m., najwyższe wzniesienie Wysp Liparyjskich) i Monte dei Porri (860 m n.p.m.). Zdjęcie jest mylące, gdyż aby dostać się z jednej wyspy na drugą, trzeba czasem kilka godzin płynąć łodzią. Na pierwszym planie: wyspa Lipari (fot. E. Kozłowski).

Wyspy Liparyjskie są zamieszkane i uprawiane od tysięcy lat. Roślinność została silnie zmieniona przez człowieka i obecnie posiada wiele obcych gatunków, w tym agawy i opuncje. Na zdjęciu: wyspa Lipari (fot. E. Kozłowski).



W roli głównej

Janowiec tyrreński (*Genista tyrrena*)

Fabaceae



Ten żółto kwitnący krzew (lub małe drzewo) występuje wyłącznie na kilku wyspach na Morzu Tyrreńskim na północ od Sycylii. Jego populacja jest szczególnie piękna na Wyspach Liparyjskich. Na malowniczej wyspie Vulcano zdominuje on zbocza wznoszące się łagodnie wokół czynnego krateru wulkanu (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami



Nie tylko endemiczne janowce są przedmiotem zainteresowania naukowców na Wyspach Liparyjskich. Dr Giuseppe Garfi i dr Alessandro Gristina (po prawej) na wyspie Lipari zbierają próbki liści z szeroko rozpowszechnionego krzewu kaparu ciernistego (*Capparis spinosa*). Alessandro jest nie tylko największym specjalistą w zakresie różnorodności genetycznej tego gatunku w basenie Morza Śródziemnego, ale również miłośnikiem wszelkiego rodzaju specjałów kulinarnych, które można uzyskać z tego krzewu (fot. E. Kozłowski).



Janowiec tyrrreński (*Genista tyrrhena*) może osiągnąć znaczne rozmiary, rosnąc nie tylko jako krzew, ale także jako drzewo. Na zdjęciu: wyspa Vulcano (fot. E. Kozłowski).



Cisza przed burzą? Krater na wyspie Vulcano może szybko, z tygodnia na tydzień, zmieniać swój nastrój (fot. E. Kozłowski).



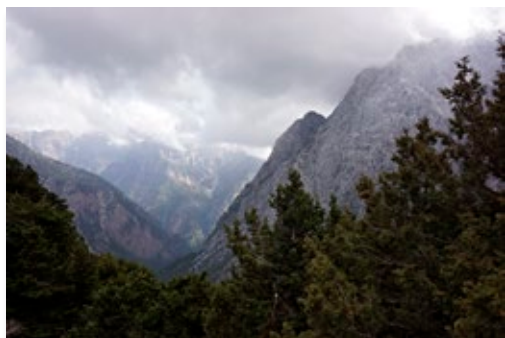
Z kolei wulkan Stromboli na wyspie o tej samej nazwie jest jednym z najbardziej aktywnych na Ziemi. Niejednokrotnie szczyt jest całkowicie zamknięty dla turystów i, niestety, również dla naukowców (fot. E. Kozłowski).

4. Kreta, Grecja



Gatunkami dominującymi w widocznym na zdjęciu fragmencie Gór Dikti są klon wieczniezielony (*Acer sempervirens*) i dąb kermesowy (*Quercus coccifera*) (fot. E. Kozłowski).

Dla wielu, którzy dobrze znają mitologię grecką, Kreta jest wyspą labiryntu Minotaura, tragedii Iłkara i Dedala oraz miejscem narodzin Zeusa. Nie mniej fascynująca jest jej historia geologiczna i botaniczna. W minionych epokach wyspę zamieszkiwały karłowate słonie, hipopotamy i przynajmniej osiem gatunków jeleni. Niektóre z tych zwierząt wyginęły tuż przed przybyciem człowieka. Brzostownica kretańska (*Zelkova abelicea*), która przywiodła nas na Kretę, jest również gatunkiem prastarym, bo obecnym tu od milionów lat. Można więc sobie wyobrazić, że jej bujne liście i młode soczyste pędy były ulubionym pożywieniem karłowatych słoni. Słonie i hipopotamy już dawno stąd zniknęły, a *Zelkova abelicea* przetrwała je wszystkie i nadal żyje, ukryta w kilku miejscach kretańskich gór.



Kreta jest wyspą kontrastów. Najwyższe szczyty górskie wznoszą się powyżej 2450 m n.p.m. Na zdjęciu: Góry Białe, zwane również Lefka Ori, w pobliżu wąwozu Samaria (fot. E. Kozłowski).



Požary to na Krecie jedno z głównych zagrożeń dla wielu ginących gatunków. Na zdjęciu: Kedros (fot. G. Kozłowski).



Zatoka Preveli z daktylowcem kretańskim (*Phoenix theophrasti*) (fot. E. Kozłowski).

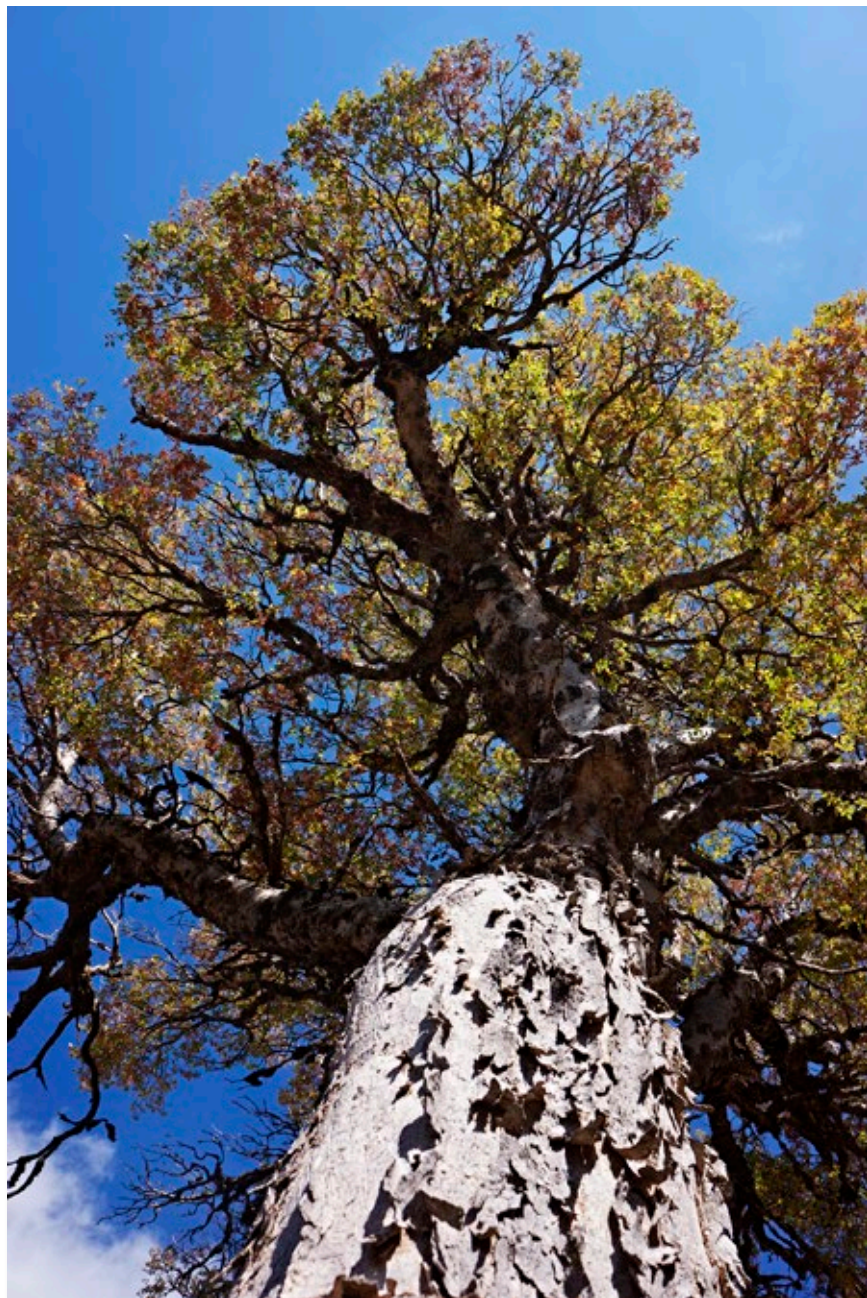


Kozy w górach Krety są wszechobecne. I zawsze są głodne (fot. G. Kozłowski).

W rolach głównych

Brzostownica kreteńska (*Zelkova abelicea*)

Ulmaceae



Ten endemiczny gatunek brzostownicy występuje tylko na Krecie. Drzewo to jest jednak gościem z innej epoki, gdyż kilka milionów lat temu brzostownice zasiedlały gęste i wilgotne lasy w całej Europie. Po ostatnich epokach lodowcowych przetrwały tylko na wyspach Morza Śródziemnego. Dziś góry Krety (na zdjęciu: Góry Dikti) są ostatnim schronieniem dla tego relikтового drzewa (fot. E. Kozłowski).

Daktylowiec kreteński (*Phoenix theophrasti*)

Areaceae



Zdjęcie jak z Afryki lub z innych pustynnych regionów świata, a jednak jesteśmy w Europie. Ten gatunek palmy należy bez wątpienia do najważniejszych botanicznych atrakcji Krety. Znany był już od czasów starożytnych i opisywany przez znanych przyrodników, m.in. przez Teofrasta z Eresos. Obecnie jest on zagrożony wyginięciem i występuje tylko w około dziesięciu miejscach na brzegu Morza Śródziemnego. Na zdjęciu: Preveli (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami



Wyniki badań pomagają leśnikom w ochronie *Zelkova abelicea*. Laurence Fazan jest doktorantką na Uniwersytecie we Fryburgu i najlepszym na świecie ekspertem od brzostownicy kreteńskiej. Dimos Dimitriou jest inżynierem leśnictwa i pracuje w Dyrekcji Lasów w Chanii (fot. E. Kozłowski).



Dany Ghosn (ciemne okulary) i Ilektra Remoundou (żółta koszulka), oboje ze Śródziemnomorskiego Instytutu Agronomicznego w Chanii (MAICh), kierują lokalnym projektem ochrony gatunku *Zelkova abelicea*. Zajmują się też zwiększeniem zainteresowania nim wśród mieszkańców Krety (fot. G. i E. Kozłowski).



Grodzenie brzostownicy kreteńskiej jest jednym z bardzo skutecznych środków ochrony przed szkodami spowodowanymi intensywnym wypasem owiec i zgrzyzaniem przez kozy (fot. G. Kozłowski).



Ogrodzenia i ograniczenie wypasu chronią na Krecie jednocześnie wiele innych rzadkich gatunków roślin, jak *Ophrys episcopalis* (po lewej) i *Paeonia clusii* subsp. *clusii* (fot. E. Kozłowski).



Prof. Dariusz J. Gwiazdowicz zbiera próbki kory brzostownicy kretańskiej. Te reliktowe drzewa zamieszkuje niezliczona liczba bezkręgowców, które nigdy nie zostały zbadane ani opisane. Eldorado dla światowej sławy specjalisty od roztoczy (fot. G. Kozłowski).



Na Krecie praca terenowa wymaga dużej wytrzymałości, doświadczenia i bardzo dobrego przygotowania. Orientacja w terenie nie zawsze jest łatwa, a wody prawie nigdy nie można znaleźć. Na zdjęciach: dr Camille Christe z Conservatoire et Jardin botaniques w Genewie, Joachim Gratzfeld, Laurence Fazan i Benoît Clément (fot. G. Kozłowski).



Skamieniałe zęby stoni karłowatych znalezione i zawsze z dumą pokazywane zwiedzającym przez Giannisa Siganosa, właściciela tawerny na płaskowyżu Katharo we wschodniej części Krecy (fot. G. Kozłowski).

5. Gruzja



Zamek Ananuri nad rzeką Aragwi na Kaukazie (fot. G. Kozłowski).

Gruzja była również dobrze znana starożytnym Grekom. Jak podaje Homer w swojej „Odysei”, Argonauci pod wodzą Jazona poszukiwali i znaleźli tutaj – w zachodniej Gruzji, w regionie Kolchidy nad brzegiem Morza Czarnego – słynne złote runo mitycznego barana Chryzomelesa. Naszym złotym runem były tutejsze drzewa reliktowe, które bardzo licznie występują w ciepłych i deszczowych lasach kolchidzkich, ale także na południowych stokach Kaukazu. Szczególnie ważne i zagrożone w wielu regionach tego państwa są brzoźstowica kaukaska (*Zelkova carpinifolia*) i skrzydłorzech kaukaski (*Pterocarya fraxinifolia*). Zespół badawczy z Ogródu Botanicznego Uniwersytetu we Fryburgu przeprowadził szereg badań biogeograficznych i genetycznych nad reliktowymi drzewami tego obszaru. Do naszych zadań należało również opracowanie planu docelowych prac ochrony lasów, głównie w Kolchidzkim Parku Narodowym oraz w Lapankuri we wschodniej Gruzji.



Góry Kaukazu w regionie Kazbegi (fot. G. Kozłowski).

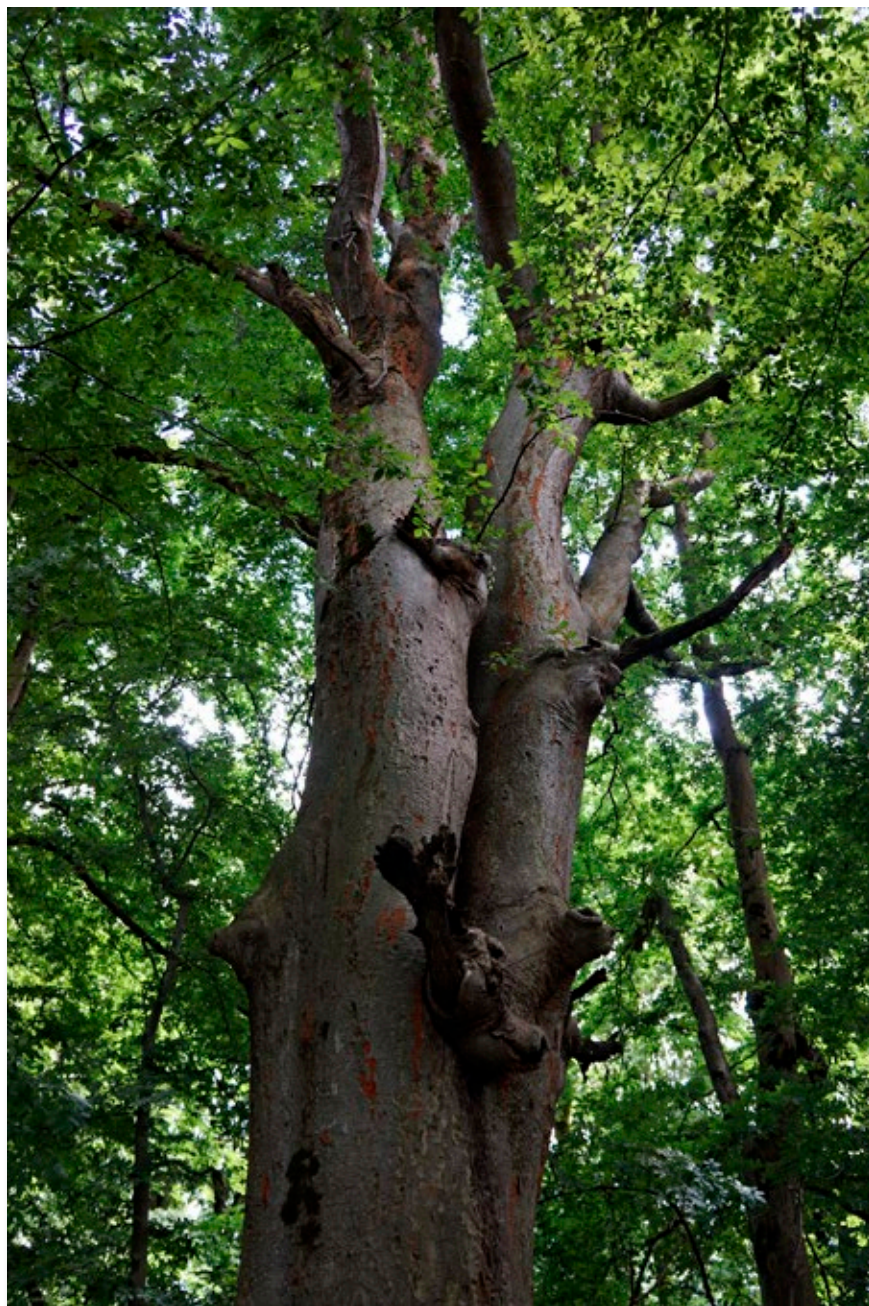


Rzeka Pichori w Kolchidzkim Parku Narodowym otoczona gęstymi lasami skrzydłorzecha kaukaskiego (*Pterocarya fraxinifolia*) (fot. G. Kozłowski).

W rolach głównych

Brzostownica kaukaska (*Zelkova carpinifolia*)

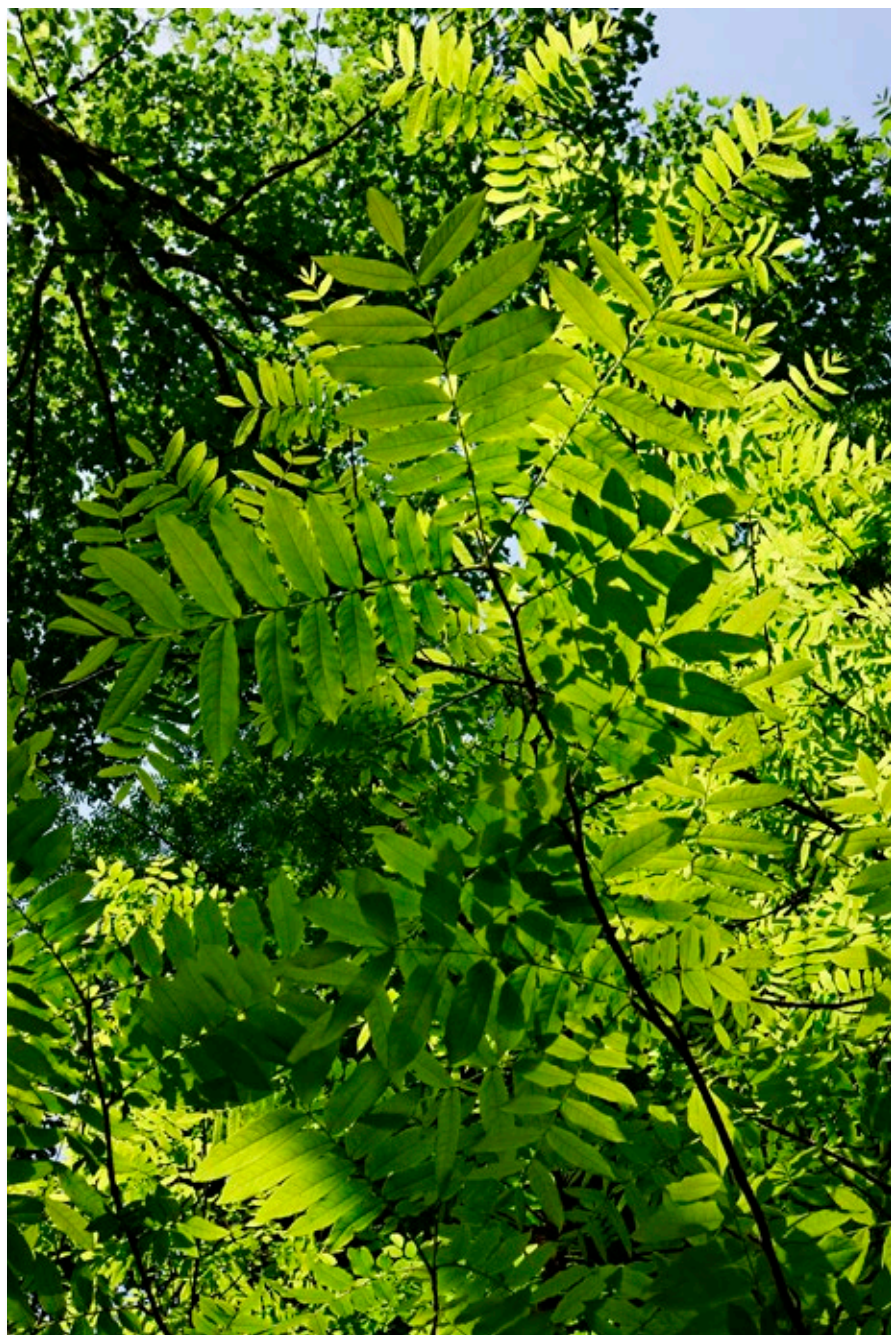
Ulmaceae



Gatunek ten jest bez wątpienia jednym z najważniejszych drzew reliktowych na południowym Kaukazie. Rośnie nie tylko w Gruzji, ale także w Turcji, Armenii, Azerbejdżanie i Iranie. Jednak to Gruzini są z niego szczególnie dumni, gdyż nazwa rodzaju *Zelkova* pochodzi z dialektu języka gruzińskiego, w którym drzewo to nazywane jest *dzelkwa*. Na zdjęciu: rezerwat przyrody Ajameti (fot. G. Kozłowski).

Skrzydłorzech kaukaski (*Pterocarya fraxinifolia*)

Juglandaceae



Jest to jedyny gatunek z rodzaju *Pterocarya*, który występuje w zachodniej Eurazji. Wszystkie pozostałe spotkamy w Azji Wschodniej, głównie w Chinach. Miliony lat temu skrzydłorzech był szeroko rozpowszechniony w lasach łąkowych w całej Europie. Ostatnie epoki lodowcowe przetrwał jednak tylko skrzydłorzech kaukaski, obecnie występujący w Gruzji, Turcji, Azerbejdżanie oraz Iranie. Na zdjęciu: Kolchidzki Park Narodowy (fot. E. Kozłowski).

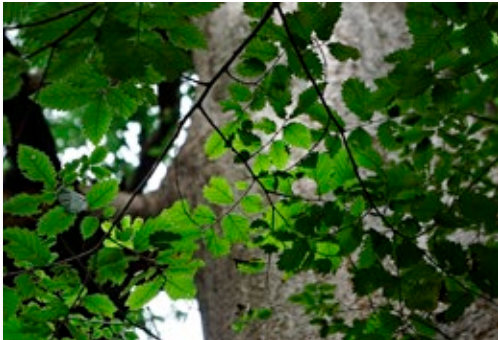
Za kulisami



Dr Manana Khutsishvili (druga z lewej), dyrektor Gruzjińskiego Narodowego Herbarium w Tbilisi, prowadziła naszą pierwszą ekspedycję do lasów brzostownicy kaukaskiej (*Zelkova carpinifolia*) w 2010 roku. Na zdjęciu: rezerwat przyrody Ajameti (fot. David Frey).



Dr Anna Jasińska i dr Salvatore Pasta przed kilkusetletnią brzostownicą kaukaską (*Zelkova carpinifolia*) w rezerwacie przyrody Ajameti. Anna w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku prowadzi badania nad morfologią, rozmieszczeniem i genetyką reliktowych drzew (fot. G. Kozłowski).



Brzostownica kaukaska (*Zelkova carpinifolia*) w rezerwacie przyrody Ajameti (fot. G. Kozłowski).



Dr Izolda Matchutadze z Uniwersytetu Państwowego im. Szoty Rustawelego w Batumi, prowadząca kilka projektów badawczych w lasach łąkowych Kolchidzkiego Parku Narodowego, pogrążona w dyskusji z Sebastianem Bétriseyem z Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu we Fryburgu, wieloletnim kierownikiem projektów ochrony gatunków na południowym Kaukazie, oraz z Giuseppe Garfim (fot. G. Kozłowski).



Szkółka rzadkich i zagrożonych drzew reliktowych – sadzonki gotowe do zalesień w Kolchidzkim Parku Narodowym (fot. G. Kozłowski).



Zasłużona przerwa obiadowa z *chaczapuri* (rodzaj chleba z serem), lokalnym specjałem z regionu Mingrelia (fot. G. Kozłowski).



Wszędzie przy drogach stoją sprzedawcy z soczystymi lokalnymi owocami (fot. G. Kozłowski).

6. Azerbejdżan



Wulkany błotne są znakiem rozpoznawczym Azerbejdżanu – ponad połowa z tysiąca stu znanych na świecie znajduje się w tym południowokaukaskim kraju. W rzeczywistości nie mają one nic wspólnego z wulkanizmem. Najczęściej jest to wydobywający się na powierzchnię gaz ziemny, który miesza się z wodą i sedymentem. Taka masa błotna jest więc zimna (fot. E. Kozłowski).

Podróżowanie po Azerbejdżanie i jego zrozumienie wymaga dużo czasu. Ze względu na ogromną różnorodność siedlisk – od Kaukazu na północy, przez stepy, półpustynie i tereny uprawne w centrum, po bujne lasy na południu – kraj ten może wprawić w osłupienie niejednego przyrodnika. Do tego dochodzi historia – długa, skomplikowana i czasami smutna – oraz wynikająca z niej ogromna różnorodność języków i tradycji. Szczególnie dużo czasu spędziliśmy w Górach Tałyskich. Znajdują się one na samym południu, przy granicy z Iranem, i są zamieszkiwane przez perski lud Tałyszów. Region ten należy do tak zwanego lasu hyrkańskiego, który rozciąga się wzdłuż południowego brzegu Morza Kaspijskiego i jest unikatowym centrum reliktowych drzew. Kiedy po raz pierwszy stanęliśmy w jego cieniu, byliśmy bardzo poruszeni. Nagle otaczały nas

parrocje, brzostownice, skrzydłorzechy, gledycze, albicje i wiele innych. Jego skład gatunkowy jest prawie taki sam, jaki istniał w lasach Europy Środkowej pięć czy dziesięć milionów lat temu. Prawdziwa podróż w przeszłość.



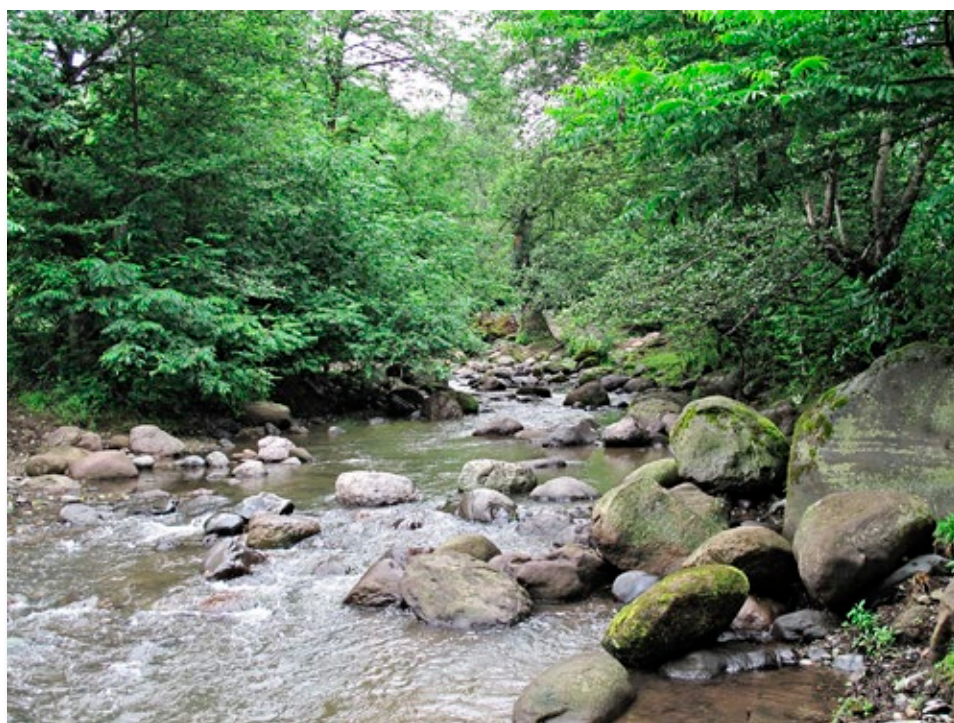
Region wokół wioski Lahic na Kaukazie (fot. E. Kozłowski).



Stepy Pereküskül w pobliżu Baku, stolicy Azerbejdżanu (fot. E. Kozłowski).



Kolorowe pola w pobliżu Lerik (fot. E. Kozłowski).



Strumień ze skrzydłorzechem kaukaskim (*Pterocarya fraxinifolia*) w zasilanych deszczem Górach Tałyskich (fot. E. Kozłowski).

W rolach głównych

Parrocja perska (*Parrotia persica*)

Hamamelidaceae



Parrocja, jak i cała rodzina oczarowatych, jest ulubieńcem paleontologów, ponieważ kształt jej liści jest nie do pomylenia. Szeroko rozpowszechniona w minionych epokach na całej półkuli północnej, *Parrotia persica* występuje obecnie wyłącznie w Azerbejdżanie i Iranie (na zdjęciu: Góry Tałyskie). Jest to typowe drzewo reliktowe (fot. E. Kozłowski).

Klon zamszowaty (*Acer velutinum*)

Sapindaceae



Ten gatunek klonu występuje na Kaukazie i w lasach hyrkańskich Azerbejdżanu i Iranu. Jest to drzewo, o którym można mówić w samych superlatywach. Osiąga ponad sześćdziesiąt metrów wysokości, a jego liście i czerwone grona owoców należą do największych spośród wszystkich gatunków klonów na świecie. Poza tym niektóre drzewa w Górach Tałyskich w południowym Azerbejdżanie osiągają obwód pnia dochodzący do dziesięciu metrów. Na zdjęciu: Góry Tałyskie (fot. E. Kozłowski).

Dąb kasztanolistny (*Quercus castaneifolia*)

Fagaceae

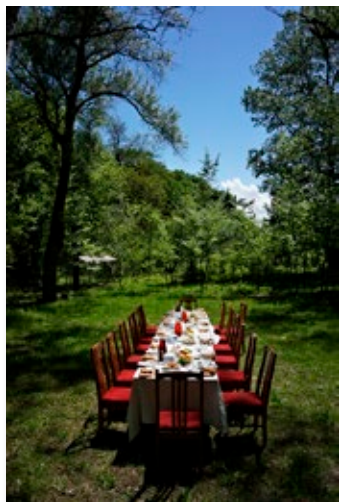


Dąb kasztanolistny jest majestatycznym drzewem. Jego proste i wyniosłe pnie osiągają pięćdziesiąt metrów wysokości. Gatunek ten występuje wyłącznie w Azerbejdżanie i Iranie (na zdjęciu: Góry Tałyskie). Charakterystyczne są jego liście, które wielkością i kształtem przypominają liście kasztana jadalnego (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami



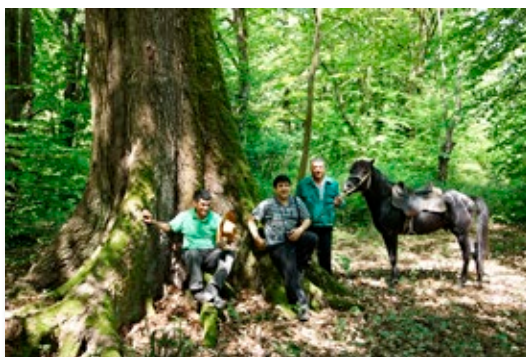
Mieszanka nowoczesności i dawnych tradycji. Baku zaskakuje zapierającymi dech w piersiach budowlami. Z kolei na wsi wciąż kultywowane są pradawne zwyczaje kulinarne (fot. E. Kozłowski).



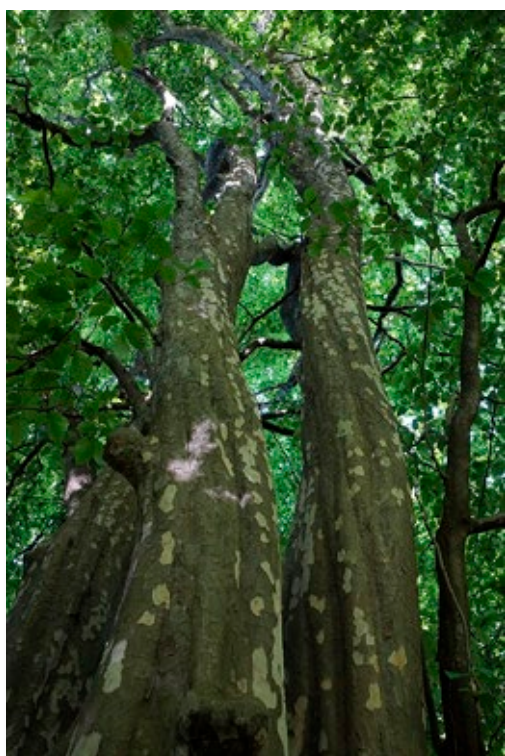
Kulinarnie Azerbejdżan ma wiele do zaoferowania. Wrażenie robią szczególnie przydrożne restauracje, gdzie pod gołym niebem, w środku lasu lub sadu, można się najeść do syta (fot. E. Kozłowski).



Dr Emanuel Gerber (pierwszy z lewej) z Muzeum Przyrodniczego we Fryburgu był naszym wieloletnim towarzyszem i nieustrudzonym fotografem podczas wypraw badawczych po Azerbejdżanie. Dr Hadjiagha Safarov (w środku), zastępca dyrektora Hyrkańskiego Parku Narodowego, jest jednym z najlepszych znawców lasów i drzew w Górach Tałyskich (fot. E. Gerber).



Dr Hadjiagha Safarov, dr Reshad Salimov (Instytut Botaniki Akademii Nauk w Baku) oraz strażnik parku, który regularnie kontroluje najcenniejsze jego fragmenty (fot. E. Kozłowski).



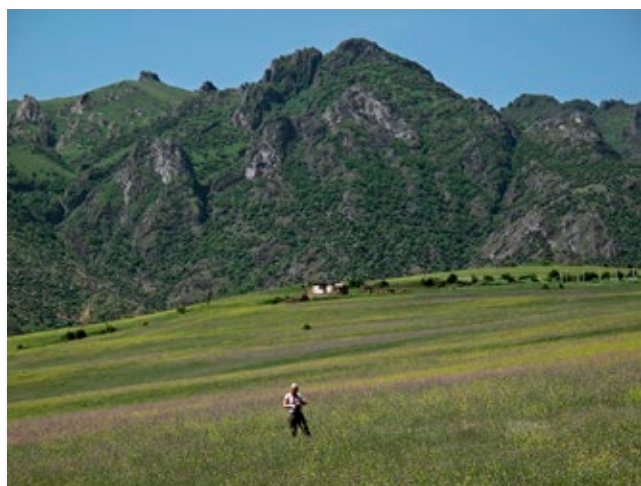
Typowa łaciata kora parrocji perskiej (*Parrotia persica*) (fot. E. Kozłowski).



Wiceminister ochrony środowiska Azerbejdżanu, dr Vugar Karimov (drugi z prawej), jest jednocześnie jednym z najlepszych znawców miejscowej flory (fot. G. Kozłowski).



Słynny Babakhan Rakhmanov (na środku zdjęcia, w czerwonej koszuli), znany również jako „The Leopard Man”, przeżył atak pantery. Tak, niewielka liczba osobników tego dzikiego kota nadal przemierza gęste lasy hyrkańskie. Przemieszczanie się w Górach Tałyskich trwa długo, gdyż w każdej wiosce obowiązkowa jest mała przerwa z herbatą, chlebem i serem, aby wymienić się wiadomościami oraz posłuchać ekscytujących opowieści Babakhana (fot. G. Kozłowski).



Autorka w Górach Tałyskich przy granicy z Iranem (fot. G. Kozłowski).

7. Chiny



Park Przyrodniczy Lao Jie Ling w prowincji Henan, ze stokami gęsto porośniętymi sosną Armanda (*Pinus armandii*) (fot. G. Kozłowski).

Chiny to kraj, o którym można mówić w samych superlatywach. Wielki jak kontynent, zamieszkały przez prawie miliard czterysta milionów ludzi mówiących około trzystoma językami. A mimo to jest tam wiele obszarów, które pozostały dzikie i bioróżnorodne. Dla naukowców zajmujących się drzewami reliktowymi są miejscem obowiązkowym. Setki gatunków drzew i krzewów przetrwały zmiany klimatyczne ostatnich milionów lat tylko w Chinach. Niektóre z nich są znane na całym świecie, jak na przykład miłorząb (*Ginkgo*), który nazywany jest „żywą skamieliną”. Poza tym nigdzie na świecie nie można znaleźć tak wielu gatunków i rodzajów drzew z rodziny orzechowatych, wiązowatych i bukowatych. Do Chin przyjechalśmy dla brzostownic (*Zelkova*) i skrzydłorzechów (*Pterocarya*), które są tu reprezentowane przez kilka gatunków. I tak jak w basenie Morza Śródziemnego, bardzo szybko znaleźliśmy tu ludzi o podobnych fascynacjach i przyjaciół na całe życie.



Szanghaj, z dwudziestoma pięcioma milionami mieszkańców, jest jednym z największych miast na świecie (fot. E. Kozłowski).

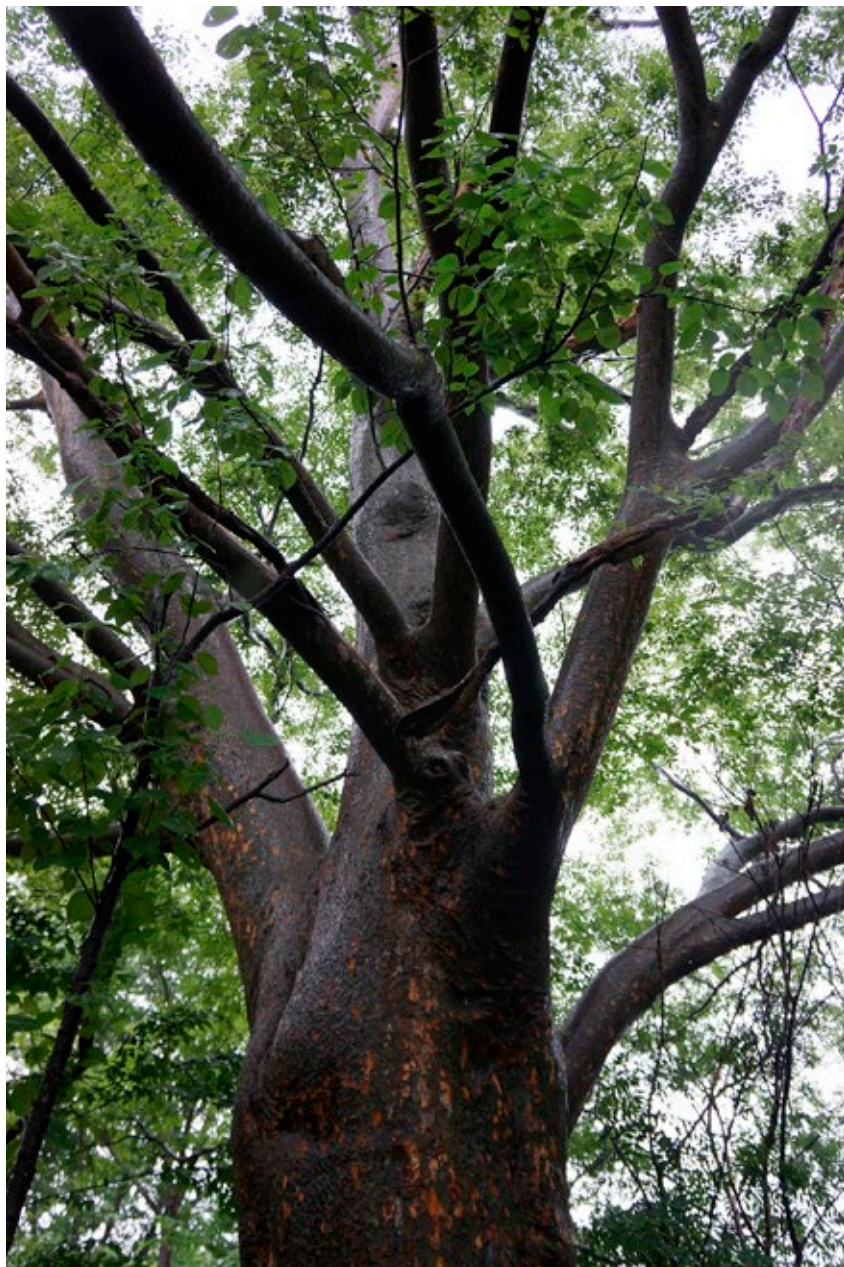


Shu He to tradycyjna wioska w prowincji Junnan, położona u podnóża Himalajów (fot. E. Kozłowski).

W rolach głównych

Brzostownica chińska (*Zelkova sinica*)

Ulmaceae



Spośród trzech wschodnioazjatyckich gatunków rodzaju *Zelkova* brzostownica chińska ma najmniejszy zasięg geograficzny. Jest endemitem Chin, znanym tylko z ośmiu prowincji (na zdjęciu: Gu Tan Gou w prowincji Henan). Wiele lasów, w których występowała, zostało w ostatnich dziesięcioleciach przekształconych w grunty rolne lub wyciętych w celu pozyskania drewna. Obecnie znanych jest tylko kilka starych i dużych osobników tego gatunku (fot. G. Kozłowski).

Castanopsis delavayi

Fagaceae



Gatunek ten jest przedstawicielem rodzaju *Castanopsis* z rodziny bukowatych w tropikalnych i subtropikalnych regionach Azji Południowo-Wschodniej. W Chinach występuje prawie sześćdziesiąt gatunków z tego rodzaju. *Castanopsis delavayi* ma bardzo mały zasięg, obejmujący jedynie zachodnie Chiny. Na zdjęciu okaz z Shu He w prowincji Junnan (fot. E. Kozłowski).

Lithocarpus hancei

Fagaceae



Bogaty w gatunki rodzaj *Lithocarpus* występuje wyłącznie w południowo-wschodniej Azji. Chiny są jednym z najważniejszych centrów różnorodności tej grupy drzew. *Lithocarpus hancei* imponuje swoimi gęsto zbitymi i dużymi owocami. Na zdjęciu okaz z Shu He w prowincji Junnan (fot. E. Kozłowski).

Sosna huangszańska (*Pinus hwangshanensis*)

Pinaceae



Jest symbolem Gór Huangshan (zwanych też Górami Żółtymi) w południowej części chińskiej prowincji Anhui. Sosna ta występuje jednak również w innych regionach górskich i prowincjach Chin, gdzie jest bardzo popularna nie tylko jako drzewo ozdobne, ale również jako ważny gatunek w produkcji drewna. Na zdjęciu: Góry Huangshan, prowincja Anhui (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami

Już pierwsza ekspedycja w 2012 roku zakończyła się sukcesem, a także początkiem długotrwałej współpracy i przyjaźni z Yi-Gang Songiem. Yi-Gang ukończył swoją pracę doktorską na Uniwersytecie we Fryburgu, a obecnie jest profesorem w Instytucie Badawczym Ogrodu Botanicznego Chenshan w Szanghaju (fot. E. Kozłowski).

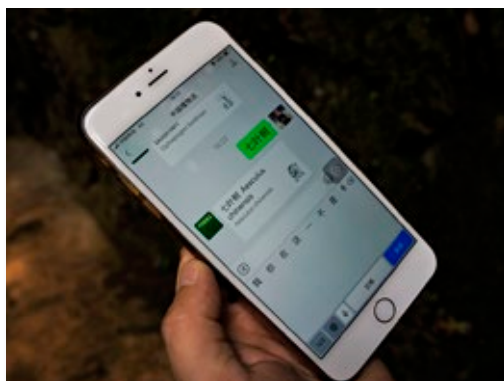




Ludzkie życie nie jest wystarczająco długie, aby spróbować wszystkich kulinarnych specjałów Chin (fot. E. Kozłowski).



Moją ulubioną potrawą (i, jak widać, Giuseppe Garfiego również) są pierogi przygotowywane z najróżniejszymi nadzieniami. Zwłaszcza jeśli zostały przyrządzone przez rodzinę Yi-Gang Songa (fot. Y-G. Song).



Flora chińskich gór jest bardzo różnorodna. Posiadanie dobrego specjalisty jako kierownika wyprawy to ogromny atut. Prof. Zongcai Liu z Nanyang Normal University zna wszystkie gatunki drzew w prowincji Henan. Jego aplikacja w smartfonie bardzo pomogła w komunikacji i wyszukiwaniu nazw roślin (fot. Y-G. Song i G. Kozłowski).



Autorka w chłodzie i deszczu w himalajskich lasach Junnanu (fot. G. Kozłowski).

8. Tajwan



Park Narodowy Taroko – w samym środku tajwańskich gór (fot. E. Kozłowski).

Kiedy kilka lat temu dowiedzieliśmy się o odkryciu nowych gatunków roślin na Tajwanie, byliśmy bardzo zaskoczeni. Myśleliśmy wtedy, że jest to mała wyspa gdzieś na Oceanie Spokojnym, gęsto zaludniona i mocno zurbanizowana. Cóż za błędna ocena! Tajwan, dawniej znany jako Formoza, ma dwa oblicza. Istnieje oczywiście ta nowoczesna i wysoko rozwinięta część, z Tajpej i jego drapaczami chmur. Ale dla nas odkryciem zapierającym dech w piersiach było to drugie, dzikie oblicze. Ponad 70% powierzchni wyspy pokrywają góry, i to jakie góry: potężne, strome zbocza wznoszące się na wysokość prawie 4000 m n.p.m.! O czym wiedzą tylko nieliczni, do dziś przetrwało tam kilkanaście plemion rdzennej ludności. To stamtąd wywodzą się wszystkie ludy polinezyjskie na Pacyfiku, m.in. Maorysi w Nowej Zelandii czy na Wyspie Wielkanocnej. Przyjechaliliśmy na Tajwan ze względu na brzostownice (*Zelkova*). Jednak odnalezienie ich w tamtejszych gęstych i stromych lasach było wielkim wyzwaniem.



Nowoczesne, technicznie bardzo rozwinięte oblicze Tajwanu jest szczególnie widoczne w stolicy – Tajpej (fot. E. Kozłowski).



Dzике, mało znane oblicze Tajwanu ukrywa się w górach na wschodzie wyspy (fot. E. Kozłowski).

W rolach głównych

Brzostownica Schneidera (*Zelkova schneideriana*)

Ulmaceae



Ta mało znana brzostownica w terenie i w arboretach jest często mylona z innymi gatunkami. Populacja z Tajwanu była przez bardzo długi czas zaliczana do brzostownicy japońskiej. Dopiero niedawno przebadano ją genetycznie i ze zdumieniem odkryto, że osobniki z górzystego Tajwanu należą do *Zelkova schneideriana*. Na zdjęciu: Park Narodowy Taroko (fot. E. Kozłowski).

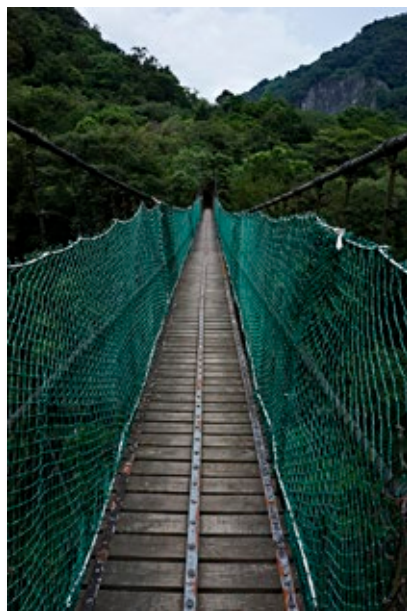
Jodła tajwańska (*Abies kawakamii*)

Pinaceae



Fotografia może wprowadzać w błąd. Nie jesteśmy w Alpach, ale w tropikach, w górach Tajwanu, na wysokości około 3200 m n.p.m. Ten tworzący gęste lasy gatunek endemiczny jest spotykany tylko na Tajwanie. Niewiele gatunków jodeł występuje jeszcze dalej na południe (na przykład *A. delavayi* w Wietnamie i *A. guatemalensis* w Ameryce Środkowej). Na zdjęciu: Park Narodowy Taroko (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami



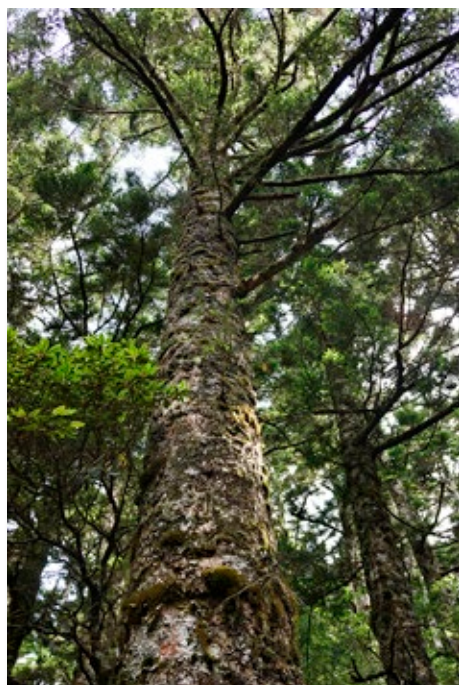
Naszym przewodnikiem po górach i tutejszej florze był Ralf Knapp. Jest on najlepszym specjalistą od paproci tej wyspy i autorem książek o nich. W wielu regionach Tajwanu na strome zbocza można dostać się tylko przez wąskie tunele lub wiszące mosty. Niektóre z nich pochodzą jeszcze z czasów japońskiej okupacji (fot. E. Kozłowski).



Do tej pory z Tajwanu opisano ponad siedemset pięćdziesiąt gatunków paproci, a co roku znajdowane są nowe. Różnorodność form i strategii życiowych jest ogromna. Na zdjęciach: *Nephrolepis biserrata* (spodnia strona liścia z zarodnikami) i *Asplenium nidus* (epifit na starym drzewie) (fot. E. Kozłowski).



Strome wąwozy w Parku Narodowym Taroko (fot. E. Kozłowski).



Gęste lasy pierwotne z jodłą tajwańską (*Abies kawakamii*) (fot. E. Kozłowski).



Rośliny tajwańskich wysokogórskich lasów jodłowych (powyżej 3000 m n.p.m.): *Monotropastrum humile*, bezchlorofilowy przedstawiciel rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*), który żywi się przez powiązanie korzeni z grzybami i drzewami (po lewej), oraz endemiczna lilia (*Lilium formosanum*) (fot. E. Kozłowski).



9. Wietnam



Nieprzeniknione lasy w Parku Narodowym Cuc Phuong (fot. E. Kozłowski).

Podobnie jak jego chiński sąsiad na północy, Wietnam jest jednym z najważniejszych centrów różnorodności rzadkich gatunków drzew reliktowych. Choć duże obszary na nizinach zostały silnie zmodyfikowane przez uprawy rolne lub urbanizację, i to przez tysiące lat, wiele naturalnych lasów przetrwało w regionach górskich. Ze względu na liczne konflikty i wojny w tym regionie całe prowincje przez bardzo długi czas były trudno dostępne dla naukowców. Dlatego dzisiejsze Indochiny, a zwłaszcza górzysty region graniczny między Wietnamem, Laosem i Mjanmą, to jeden z ostatnich obszarów na Ziemi, gdzie wciąż jest wiele do odkrycia. Dla nas to właśnie drzewa z rodziny orzechowatych (*Juglandaceae*) były celem wizyty w Wietnamie. Rośnie tu około dziesięciu gatunków tej prastarej grupy drzew. Do najciekawszych należy *Alfaropsis roxburghiana*, ale także wiele rzadkich, endemicznych i zagrożonych gatunków z rodzajów *Platycarya*, skrzydłorzech (*Pterocarya*) czy orzesznik (*Carya*).



Górzyste i gęsto zalesione obszary Wietnamu są ważnymi ostojami dla rzadkich i zagrożonych gatunków. Na zdjęciu: Park Narodowy Cuc Phuong (fot. E. Kozłowski).



Park Narodowy Con Dao położony jest na wyspie o tej samej nazwie, z dala od stałego lądu Wietnamu, i wciąż skrywa przed naukowcami wiele botanicznych tajemnic (fot. E. Kozłowski).

W roli głównej

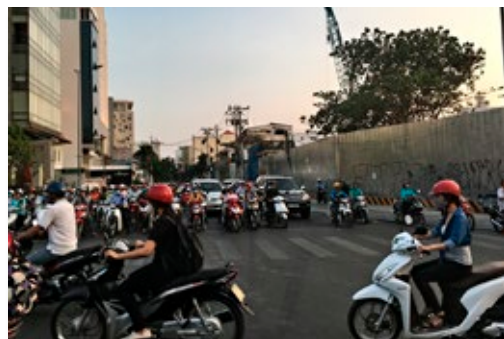
Alfaropsis roxburghiana

Juglandaceae

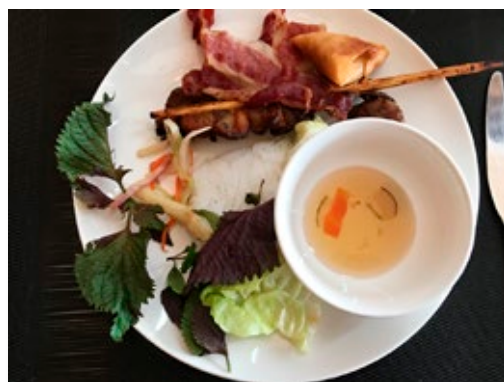


Gatunek ten ma szeroki zasięg i występuje od Pakistanu do Indonezji. Przez długi czas nie było jasne, jak zaklasyfikować to drzewo pod względem taksonomicznym. Najnowsze badania molekularne wykazały jednak, że *Alfaropsis* jest ogniwem łączącym orzechowate z Azji Wschodniej (*Engelhardia*) z rodzajami *Alfaroa* i *Oreomunnea* z Ameryki Środkowej. Na zdjęciu okaz z Parku Narodowego Cuc Phuong (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami



Długa i bogata historia oraz nowoczesne miasta kształtują wizerunek Wietnamu i przyciągają coraz więcej turystów (fot. E. Kozłowski).



Tradycje kulinarne i bogactwo specjałów kuchni wietnamskiej znane są na całym świecie. Na zdjęciach: bogato nakryte stoły w stołówce Wietnamskiego Narodowego Uniwersytetu Leśnego w Hanoi (fot. E. Kozłowski).



Prof. Hoang Van Sam (w środku) i jego asystent Pham Thanh Ha na terenie kampusu Uniwersytetu Leśnego w Hanoi. Hoang jest uznanym badaczem drzew w Wietnamie, szczególnie zainteresowanym etnobotaniką (fot. E. Kozłowski).



Jedno z odkryć naszej działalności badawczej: wcześniej nieznanie i izolowane stanowisko *Engelhardia spicata* (*Juglandaceae*) w Parku Narodowym Con Dao (fot. E. Kozłowski).



Orzesznik *Carya sinensis* jest jednym z najbardziej zagrożonych gatunków z rodziny orzechowatych. Na zdjęciu: Park Narodowy Cuc Phuong (fot. E. Kozłowski).



Wietnamskie lasy są bardzo bogate w różne gatunki fig. Na zdjęciu: *Ficus auriculata* w Parku Narodowym Cuc Phuong (fot. E. Kozłowski).



Wełniak azjatycki (*Bombax ceiba*) ma bardzo duże (średnica 10–15 cm), jaskrawoczerwone kwiaty. Sadzony w wielu krajach Azji Południowo-Wschodniej, jest tam bardzo popularny jako źródło drewna, roślina lecznicza i drzewo ozdobne. W Wietnamie występuje naturalnie (fot. E. Kozłowski).



Niebezpieczeństwa ostatniej wojny wciąż czają się w dżunglach Wietnamu. Znak ostrzegawczy zabrania wstępu na teren Parku Narodowego Cuc Phuong, gdzie substancje trujące wciąż stanowią zagrożenie dla ludzi (fot. E. Kozłowski).

10. Japonia

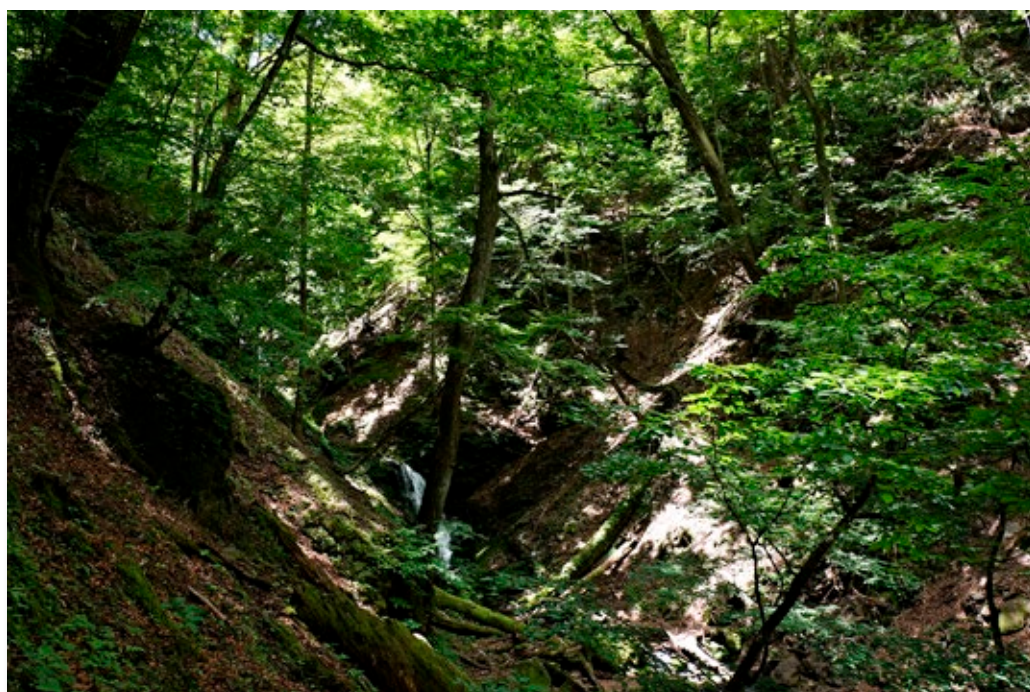


Lasy bambusowe w dolinie Todoroki w Tokio (fot. E. Kozłowski).

W porównaniu z Wietnamem czy subtropikalnymi Chinami Japonia leży znacznie dalej na północ. Mimo to kraj ten również jest jedną z najważniejszych na świecie ostoi relikwicznych drzew. Nawet w Tokio, które należy do największych metropolii świata, można znaleźć niewielkie fragmenty lasów, gdzie brzostownica japońska (*Zelkova serrata*) tworzy duże stanowiska. Głównym celem naszej podróży był jednak Park Narodowy Chichibu-Tama-Kai, oddalony od Tokio zaledwie o godzinę jazdy pociągiem w kierunku północno-zachodnim. W środku parku znajduje się stacja Ooyamazawa Riparian Forests Research Site, w której badane są dobrze zachowane lasy łęgowe. Od dziesięcioleci prace prowadzi tam dobry kolega, prof. Hitoshi Sakio z Uniwersytetu Niigata. Dotarcie na miejsce badań zajmuje kilka godzin marszu. Dodatkowo trzeba być zawsze czujnym, gdyż w górach Parku grasuje bardzo dużo niedźwiedzi obrożnych.



Japonia jest nowoczesnym i dobrze zorganizowanym krajem. Na zdjęciu: przystanek autobusowy w Tokio (fot. E. Kozłowski).



Park Narodowy Chichibu-Tama-Kai z jego dzikimi i gęsto zalesionymi wązozami (fot. E. Kozłowski).

W rolach głównych

Brzostownica japońska (*Zelkova serrata*)

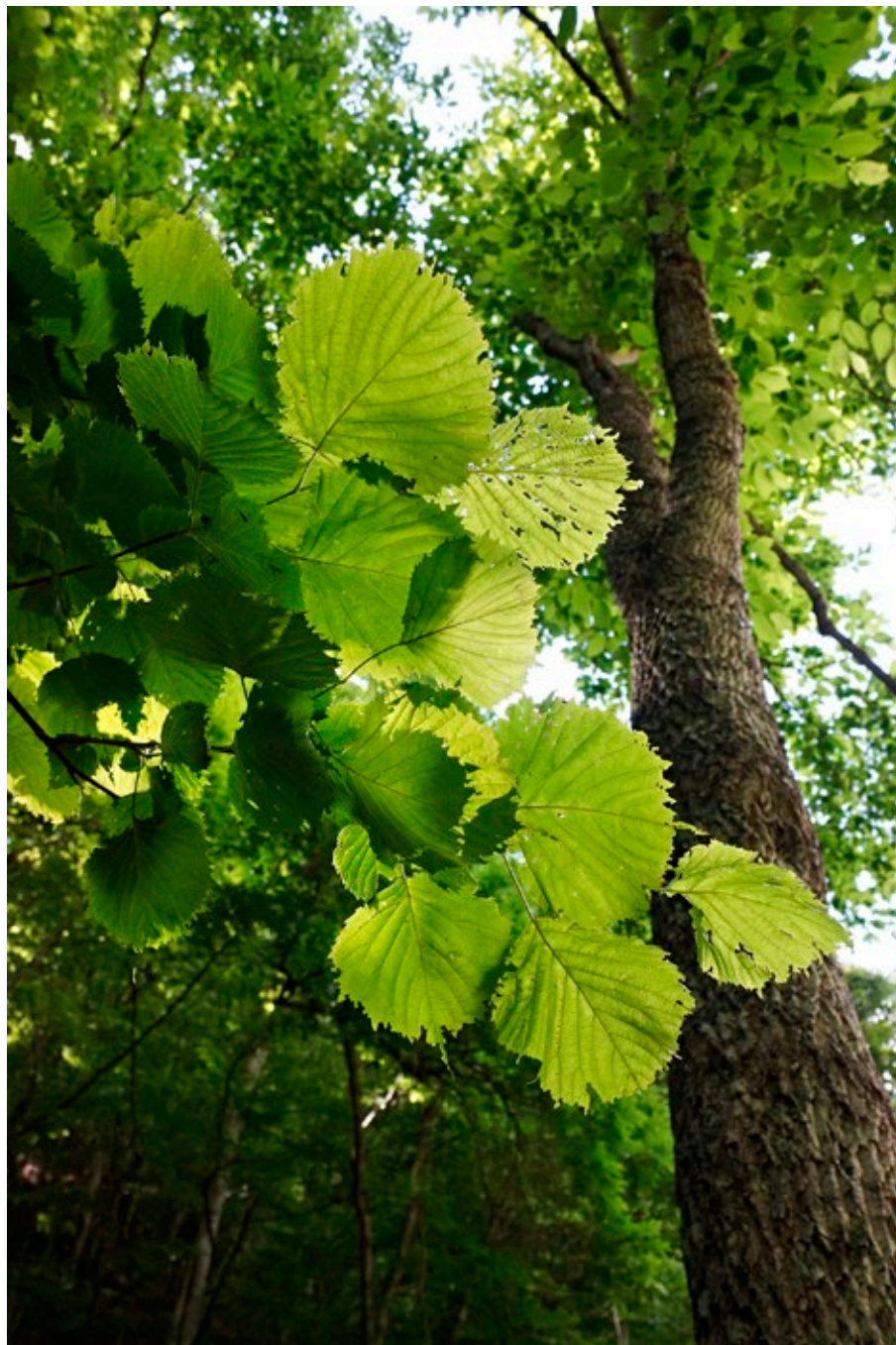
Ulmaceae



Wbrew nazwie, brzostownica japońska występuje nie tylko w Japonii, ale także w Chinach, Korei Południowej i Korei Północnej. Jednak tylko w Japonii tworzy rozległe i gęste lasy, w których jest gatunkiem dominującym, jednym z najważniejszych dla przemysłu drzewnego w tym regionie. Jest również często sadzona w parkach miejskich i przy świątyniach. Na zdjęciu okaz z Todoroki w Tokio (fot. E. Kozłowski).

Olszanka japońska (*Euptelea polyandra*)

Eupteleaceae



Obecnie ten piękny, reliktowy gatunek występuje tylko w Azji Wschodniej. Wśród paleontologów drzewo to jest jednak bardzo dobrze znane, gdyż pięćdziesiąt – sześćdziesiąt milionów lat temu było szeroko rozpowszechnione w wielu zbiorowiskach leśnych na całej półkuli północnej. Na zdjęciu okaz z Parku Narodowego Chichibu-Tama-Kai (fot. E. Kozłowski).

Grujecznik japoński (*Cercidiphyllum japonicum*)

Cercidiphyllaceae



Jest to żywa skamielina. Gatunek ten istniał na Ziemi już w okresie kredy, ponad sześćdziesiąt pięć milionów lat temu, czyli razem z dinozaurami, i był szeroko rozpowszechniony na całej półkuli północnej. To imponujące drzewo występuje dzisiaj, jako relikw, tylko w Japonii, Chinach i Korei. Jest gatunkiem dwupiennym, a na fotografii widoczne są kwiaty żeńskie. Na zdjęciu okaz z Parku Narodowego Chichibu-Tama-Kai (fot. E. Kozłowski).

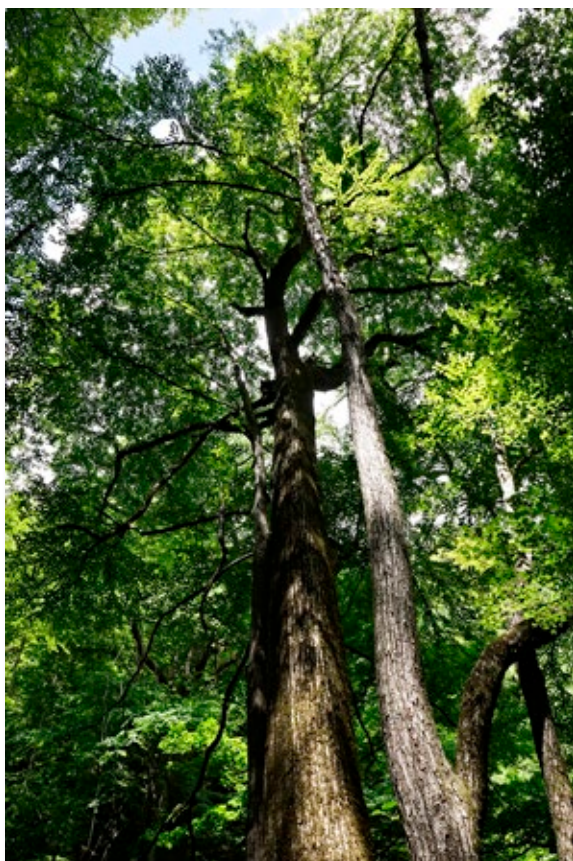
Za kulisami



Podróżowanie po Japonii zawsze niesie ze sobą wiele historycznych, kulturowych i kulinarnych niespodzianek (fot. E. Kozłowski).



Prof. Hitoshi Sakio przed tablicą informacyjną pośrodku lasu Ooyamazawa w Parku Narodowym Chichibu-Tama-Kai. Główne tematy jego badań to regeneracja i struktura lasów łęgowych zdominowanych przez trzy gatunki drzew: *Cercidiphyllum japonicum*, *Pterocarya rhoifolia* i *Fraxinus platypoda* (fot. E. Kozłowski).



Imponujące i bardzo stare drzewa grujecznika japońskiego (*Cercidiphyllum japonicum*) nadają ton w lasach łęgowych Ooyamazawa w Parku Narodowym Chichibu-Tama-Kai (fot. E. Kozłowski).



Do tej pory na stosunkowo niewielkim obszarze lasu Ooyamazawa znaleziono trzynaście gatunków klonów. Jest to ogromne bogactwo. W całej Szwajcarii czy Polsce występują tylko trzy – cztery gatunki z tego rodzaju. Na zdjęciu: *Acer shirasawanum* w Parku Narodowym Chichibu-Tama-Kai (fot. E. Kozłowski).

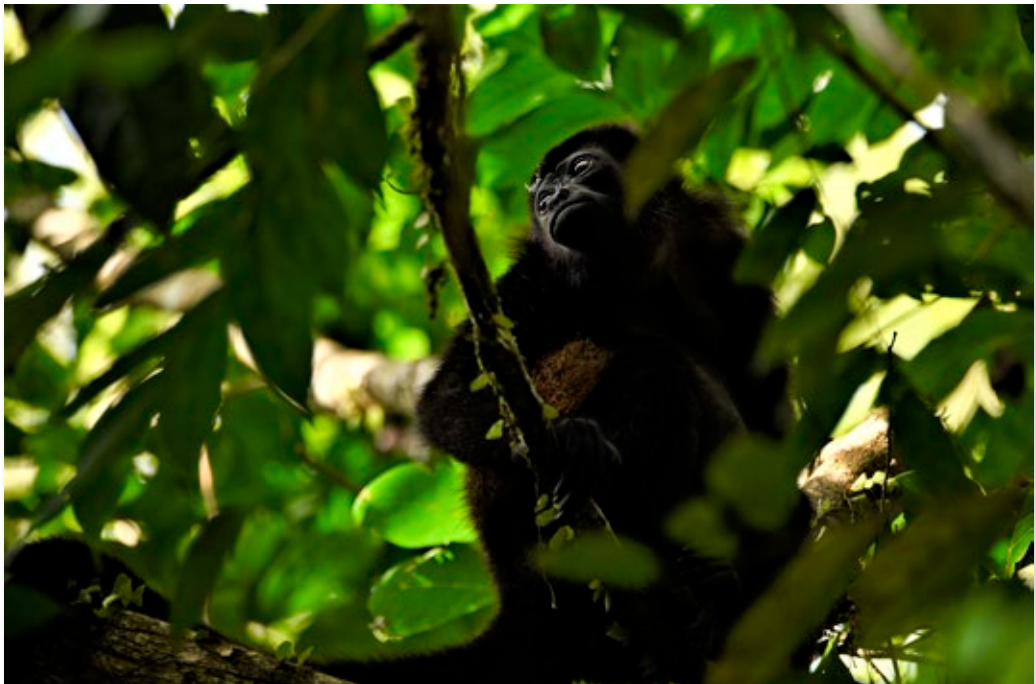


Bez owoców wiele japońskich klonów jest trudnych do rozpoznania, ponieważ mają zupełnie inne kształty liści niż gatunki europejskie. Na zdjęciu: *Acer distylum* w Parku Narodowym Chichibu-Tama-Kai (fot. E. Kozłowski).



Alnus sieboldiana w Parku Narodowym Chichibu-Tama-Kai (fot. E. Kozłowski).

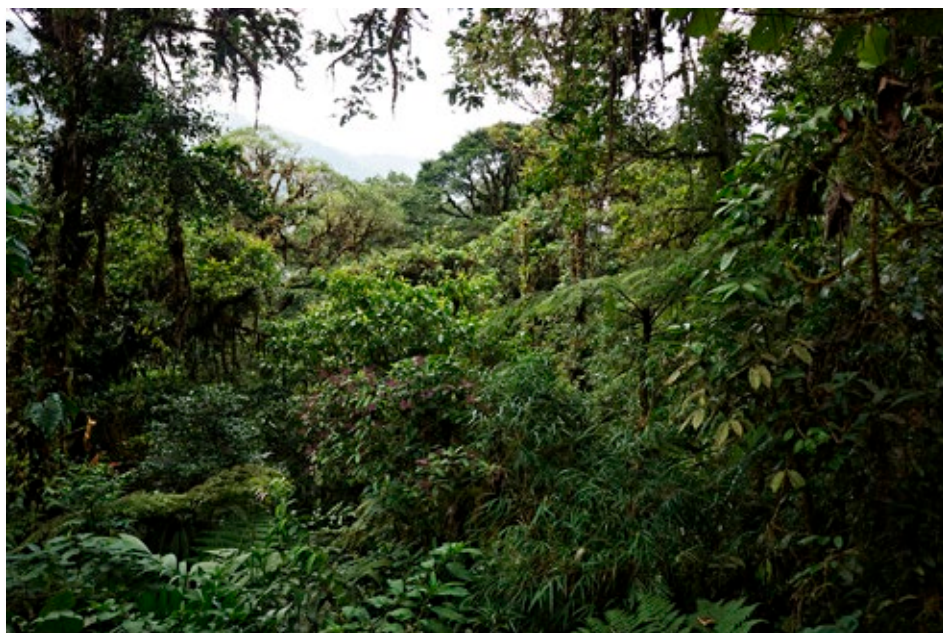
11. Kostaryka



Wyjec płaszczowy (*Alouatta palliata*) w Parku Narodowym Tortuguero (fot. E. Kozłowski).

Kostaryka jest bardzo małym krajem, a jednak to jeden z najbardziej różnorodnych przyrodniczo regionów na Ziemi. Do tej pory znaleziono tu około dziesięciu tysięcy gatunków roślin, w tym ponad dwa tysiące gatunków drzew. To środkowoamerykańskie państwo jest centrum tropikalnych orzechowatych (*Juglandaceae*), szczególnie rodzajów *Alfaroa* i *Oreomunnea*, które są reprezentowane przez ponad siedem gatunków. Jednak te orzechowate rosną tutaj tylko w chłodniejszych, wyższych regionach, od około 1000 m n.p.m. Do tego towarzyszy im wiele gatunków drzew i krzewów, które w minionych epokach przywędrowały tu z północy. Rezultat jest dość wyjątkowy: w środku tropików można spotkać lasy złożone z dębów (*Quercus*), olch (*Alnus*) lub kaliny (*Viburnum*). Ale aby dostać się do tych lasów, trzeba mieć dobrą kondycję fizyczną, zwłaszcza przy wysokiej wilgotności powietrza i temperaturach powyżej 40°C, i oczywiście dobrego przewodnika. Z Leonelem Coto, naukowcem z ośrodka badawczego w Turrialba pracującego w Parku Narodowym Tapanti, mieliśmy dużo szczęścia. Chociaż musieliśmy godzi-

nami mozolnie podążać za nim szlakiem tapirów i walczyć z kolczastymi lianami, Leonel zawsze znajdował populacje, których szukaliśmy. Na widok wielkich, porośniętych epifitami drzew w nietkniętej dżungli bardzo szybko zapomina się o wszelkich uciążliwościach.



Kostaryka jest jednym z krajów o największej liczbie i powierzchni parków narodowych i rezerwatów przyrody. Na zdjęciu: las pierwotny w Parku Narodowym Tapanti (fot. E. Kozłowski).



Niektóre odcinki wybrzeża Kostaryki są bardzo skaliste i niedostępne. To uchroniło wiele obszarów przed intensywnym zasiedleniem przez Europejczyków. Tak jest również w przypadku Parku Narodowego Corcovado (fot. E. Kozłowski).

W rolach głównych

Oreomunnea (*Oreomunnea mexicana*)

Juglandaceae



Jest to przedstawiciel rodziny orzechowatych, występujący wyłącznie w tropikach Ameryki Środkowej i Ameryki Południowej, głównie w górach, na wysokości od 500 do 2000 m n.p.m. Panuje tam wilgotniejszy i chłodniejszy klimat, który te reliktywne drzewa preferują, gdyż miliony lat temu przywędrowały na południe z Ameryki Północnej. Na zdjęciu okaz z Parku Narodowego Tapanti (fot. E. Kozłowski).

Quercus bumelioides

Fagaceae



Większość dębów obu kontynentów amerykańskich występuje w USA i w Meksyku. W ciągu ostatnich milionów lat tylko nieliczne gatunki osiedliły się na wąskim połączeniu lądowym Ameryki Środkowej, a nawet dotarły do Ameryki Południowej. *Quercus bumelioides* jest właśnie takim reliktem i gościem z północy. Na zdjęciu: Park Narodowy Tapanti (fot. E. Kozłowski).

Za kulisami



Rzeki zapewniają dostęp do najbardziej odległych miejsc w parkach narodowych Kostaryki. Należy jednak zawsze zachować ostrożność podczas eksploracji terenów nadrzecznych, nawet wzdłuż mniejszych strumieni, m.in. ze względu na krokodyla amerykańskiego (*Crocodylus acutus*), który może osiągnąć rozmiar ponad siedmiu metrów (fot. E. Kozłowski).



Stojący przed *Oreomunnea mexicana* (*Juglandaceae*) Leonel Coto jest naukowcem z ośrodka badawczego w Turrialba (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE) i doskonałym znawcą rodzimej flory drzew. Na zdjęciu: Park Narodowy Tapanti (fot. G. Kozłowski).



Odnalezienie rzadkich gatunków drzew w środku dżungli to nie lada wyzwanie. Trzeba zwracać uwagę na ważne poszlaki. Na przykład pnie *Oreomunnea mexicana* są gęsto pokryte złuszczącymi się i zwijającymi paskami kory. W przypadku *Quercus bumelioides* należy szukać leżących na ziemi żołędzi. Na zdjęciach okazy w Parku Narodowym Tapanti (fot. E. Kozłowski).



Tutejsza fauna również jest różnorodna i wszechobecna, choć często dobrze zakamuflowana, jak w przypadku bazyliuszki płatkogłowej (*Basiliscus plumifrons*, po lewej), lub aktywna w nocy, jak w przypadku tamanduy północnej (*Tamandua mexicana*) – mrówkojada żyjącego na drzewach. Na zdjęciach zwierzęta w Parku Narodowym Corcovado (fot. E. Kozłowski).

Po deszczu dnem lasu pełzają drzewołazy karłowate (*Oophaga pumilio*). Należy jednak zachować ostrożność, gdyż te ledwie dwucentymetrowe płazy są bardzo jadowite. Wydzielina z ich skóry jest używana przez rdzennych Amerykanów jako trująca do strzał. Na zdjęciu osobnik w Parku Narodowym Tortuguero (fot. E. Kozłowski).



Satyria warszewiczii to jedna z licznych drzewiastych lian z rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*), jakie zdobią wierzchołki drzew w Parku Narodowym Tapanti. Roślina ta nazwana została na cześć polskiego botanika Józefa Warszewicza (1812–1866), który dzięki rekomendacji Alexandra von Humboldta w latach 1845–1853 odbył podróż do Ameryki Środkowej i Ameryki Południowej. Po powrocie do kraju pracował nad swoimi bogatymi zbiorami w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie (fot. E. Kozłowski).



Autorka przed *Oreomunnea mexicana* (*Juglandaceae*) w Parku Narodowym Tapanti (fot. G. Kozłowski).

12. Spitsbergen, Norwegia



Rozległe i nietknięte krajobrazy na Spitsbergenie. Na zdjęciu: Hornsund (fot. G. Kozłowski).

Książka ta rozpoczęła się od drzewa relikтового w Alpach Fryburskich. Ostatnia podróż prowadzi na Spitsbergen, gdzie niektóre gatunki narażone są na jeszcze bardziej ekstremalne warunki. Na próżno szukać drzew na tym arktycznym archipelagu. A jednak rosną tu liczne rośliny drzewiaste, które są doskonale przystosowane do zimna, jak na przykład wierzba polarna (*Salix polaris*). Chcieliśmy się przekonać na własnej skórze, jak to jest wylądować w epoce lodowcowej, wędrować i zwiedzać tereny otoczone lodowcami. Jednak również tutaj globalne ocieplenie daje o sobie znać z coraz większą intensywnością. W lipcu i sierpniu coraz częściej zdarzają się „dni upalne”... o temperaturze 5°C i więcej. Zamarznięta ziemia, zwana wieczną zmarzliną, znika w szybkim tempie. Arktyka się zazielenia. Ale nikt się z tego nie cieszy. Nie tylko mieszkańcy nielicznych osad, w których mosty i domy zapadają się w ziemię, ale także naukowcy. Skromna przyroda Spitsbergenu składa się zaledwie z kilku elementów, które tylko powoli mogą przystosować się do nowych warunków. Podczas podróży, zarówno w tropikach, jak i w arktycznych regionach, zrozumieliśmy, jak krucha i jak wyjątkowa jest nasza planeta i jak zagrożeni są jej mieszkańcy.



W środku lata na Spitsbergenie lód, śnieg i zimno są nadal wszechobecne. Na zdjęciu: Hornsund (fot. G. Kozłowski).



Kilka małych roślin krzewiastych z powodzeniem kwitnie i rozmnaża się na Spitsbergenie. Na zdjęciu: kasjopeja arktyczna (*Cassiope tetragona*) z rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*) w Longyearbyen (fot. G. Kozłowski).

W roli głównej

Wierzba polarna (*Salix polaris*)

Salicaceae



Wierzba ta, podobnie jak inne blisko spokrewnione wierzby arktyczne i wysokogórskie, jest często określana jako „najmniejsze drzewo świata”. Z botanicznego punktu widzenia jest ona raczej płożącą się krzewinką. Często z ziemi wychodzą tylko jej liście. Gatunek ten chroni się w ten sposób przed zimą. Na zdjęciu okaz z Hornsundu (fot. G. Kozłowski).

Za kulisami



Polska Stacja Polarna Hornsund na południu Spitsbergenu przez długie dni była bazą wyprawy, którą zorganizował prof. Dariusz J. Gwiazdowicz, od lat badający ekosystemy Arktyki i Antarktyki i... doskonale znający się na broni (fot. G. Kozłowski).



Tylko dzięki wsparciu zespołu polskiej stacji polarnej można odwiedzić odległe rejony archipelagu. Zawsze z bronią, która, jako ochrona przed niedźwiedziami polarnymi, jest obowiązkowa (fot. D.J. Gwiazdowicz, G. Kozłowski).



Hansbreen (Lodowiec Hansa) w południowej części Spitsbergenu (fot. D.J. Gwiazdowicz).



Zawsze pieszo (w lecie i w przypadku braku pokrywy śnieżnej nie wolno poruszać się pojazdami), robi się do dwudziestu kilometrów dziennie. Ale nie trzeba się spieszyć – jest jasno przez całą dobę (fot. D.J. Gwiazdowicz).



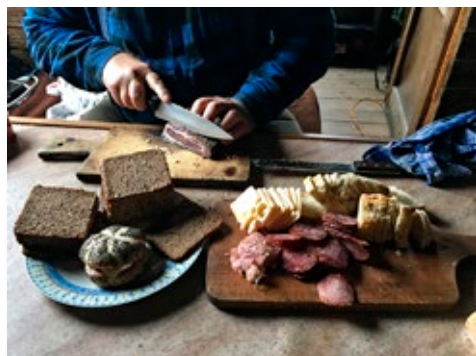
W krajobrazie Spitsbergenu dominują setki gatunków porostów (fot. G. Kozłowski).



Tylko w klimatycznie łagodniejszych, chronionych przed zimnem miejscach rosną większe rośliny kwiatowe. Szczególnie piękne są wielosił północny (*Polemonium boreale*) i symbol archipelagu – mak spitsbergeński (*Papaver dahlianum*) (fot. G. Kozłowski).



Przemierzanie długich dystansów, zbieranie próbek, oznaczanie, fotografowanie – praca w terenie na Dalekiej Północy jest bardzo wyczerpująca, ale daje wiele satysfakcji. Szczególnie, gdy jest się dobrze chronionym przed niedźwiedziami polarnymi (fot. D.J. Gwiazdowicz, G. Kozłowski).



Nocleg w odosobnionej i bardzo małej stacji badawczej Uniwersytetu Wrocławskiego był niezapomniany. Jej opiekun nie widział gościa od tygodni i na powitanie poczęstował nas szynką i bekonem własnej produkcji (fot. G. Kozłowski).



Intensywny zapach polskich specjałów kulinarnych przyciągnął gościa. Euforia z pierwszego spotkania z niedźwiedziem polarnym szybko przerodziła się w uczucie strachu, gdyż domek stacji nie był w żaden sposób zabezpieczony przed ewentualnym atakiem. Całą noc spędziliśmy na bardzo ciasnym, ale dla niedźwiedzia niedostępnym strychu (fot. G. Kozłowski).

Notka o autorach



Evelyne i Gregor Kozłowski w Hyrkańskim Parku Narodowym w Azerbejdżanie (fot. S. Pasta).

Evelyne Kozłowski

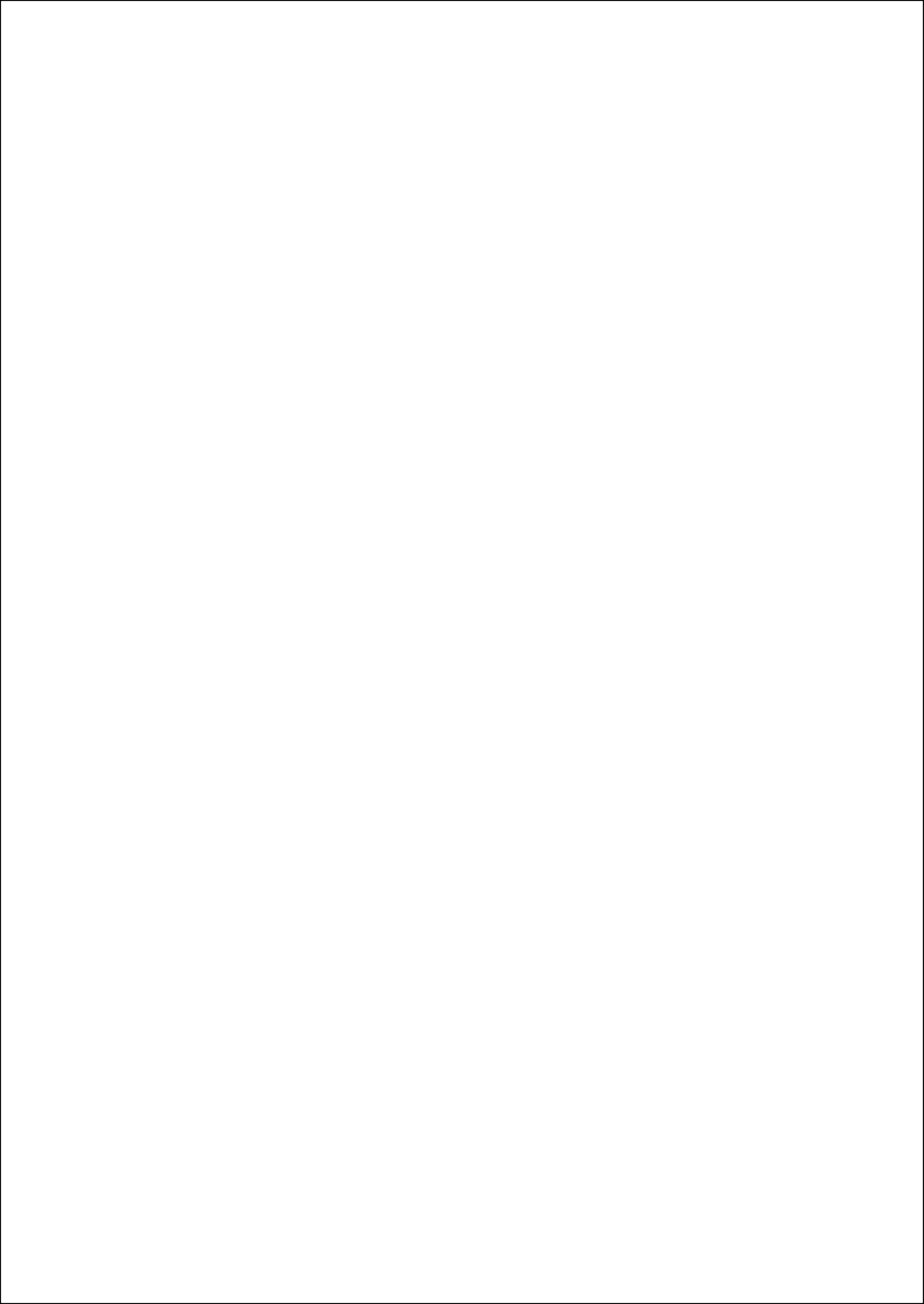
Przez kilka lat pracowała jako fotograf w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu we Fryburgu. Obecnie jest specjalistą mikroskopii w Instytucie Farmakologicznym Uniwersytetu w Bernie (Szwajcaria). Jej zdjęcia odkrywające piękno przyrody były niekiedy wykonywane z dużym zaangażowaniem i wytrwałością, zwłaszcza gdy warunki nie bardzo sprzyjały. Często wspomina szczególnie trudną pracę na obszarach tropikalnych, gdzie duża wilgotność powietrza zakłócała pracę aparatów fotograficznych, a wokół czaiły się niebezpieczne zwierzęta, takie jak jadowite pająki czy węże. Szczególnie mocno utkwił jej w pamięci atak pijawek w wilgotnych lasach prowincji Junnan w Chinach oraz piętnastocentymetrowe skorpiony w dżungli Kostaryki. Na co dzień jest osobą zawsze uśmiechniętą, pełną pozytywnej energii, którą zaraża wszystkich dookoła.

Gregor Kozłowski

Jest dyrektorem Ogródu Botanicznego oraz profesorem na Uniwersytecie we Fryburgu. Jego aktywność naukowa dotyczy m.in. reliktowych gatunków drzew, które przetrwały do dzisiaj w trudno dostępnych zakątkach naszej planety. Dlatego też realizuje tematy badawcze oraz projekty ochrony rzadkich gatunków na kilku kontynentach. Jako Wielkopoleńszczyński z pochodzenia i, od kilku dziesięcioleci, mieszkaniec Szwajcarii, jest niezmiernie skrupulatny, planujący wszystko w najdrobniejszych szczegółach. To także bardzo otwarty dla innych, gościnnie człowiek, co sprawia, że chętnie współpracują z nim osoby w różnym wieku, z różnych krajów i odmiennych kręgów kulturowych. Wraz z Evelyne tworzą wspaniałą, uzupełniającą się duet nie tylko w małżeństwie, ale także w pracy zawodowej.

Spis treści

Słowo wstępne (<i>Dariusz J. Gwiazdowicz</i>)	3
Od autorów	5
1. Szwajcaria	
skarby: sosna limba (<i>Pinus cembra</i>)	7
2. Sycylia, Włochy	
skarby: brzostownica sycylijska (<i>Zelkova sicula</i>), jodła sycylijska (<i>Abies nebrodensis</i>), brzoza etneńska (<i>Betula aetnensis</i>)	12
3. Wyspy Liparyjskie, Włochy	
skarby: janowiec tyrrheński (<i>Genista tyrrhena</i>)	19
4. Kreta, Grecja	
skarby: brzostownica kreteńska (<i>Zelkova abelicea</i>), daktylowiec kreteński (<i>Phoenix theophrasti</i>)	24
5. Gruzja	
skarby: brzostownica kaukaska (<i>Zelkova carpiniifolia</i>), skrzydłorzecz kaukaski (<i>Pterocarya fraxinifolia</i>)	31
6. Azerbejdżan	
skarby: parrocja perska (<i>Parrotia persica</i>), klon zamszowaty (<i>Acer velutinum</i>), dąb kasztanolistny (<i>Quercus castaneifolia</i>)	37
7. Chiny	
skarby: brzostownica chińska (<i>Zelkova sinica</i>), <i>Castanopsis delavayi</i> , <i>Lithocarpus hancei</i> , sosna huangszańska (<i>Pinus hwangshanensis</i>)	46
8. Tajwan	
skarby: brzostownica Schneidera (<i>Zelkova schneideriana</i>), jodła tajwańska (<i>Abies kawakamii</i>)	54
9. Wietnam	
skarby: <i>Alfaropsis roxburghiana</i>	60
10. Japonia	
skarby: brzostownica japońska (<i>Zelkova serrata</i>), olszanka japońska (<i>Euptelea polyandra</i>), grujecznik japoński (<i>Cercidiphyllum japonicum</i>)	66
11. Kostaryka	
skarby: oreomunnea (<i>Oreomunnea mexicana</i>), <i>Quercus bumelioides</i>	73
12. Spitsbergen, Norwegia	
skarby: wierzba polarna (<i>Salix polaris</i>)	80
Notka o autorach	86





ISBN 978-83-66764-05-7