

WYPRAWY BOTANICZNE PRACOWNIKÓW INSTYTUTU BOTANIKI IM. W. SZAFERA POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Ludwik Frey (Kraków)

Już dawno bym nie żył, gdyby nie było botaniki

Otto Christoph Schramm (1791–1863),
miłośnik i znawca flory Pomorza

Wyprawy botaniczne podejmowane przez pracowników Instytutu Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk mają wieloletnią tradycję. Wyjazdy te są możliwe dzięki nawiązywaniu kontaktów z partnerami zagranicznymi (osobami oraz instytucjami) z bardzo wielu krajów, na wszystkich kontynentach, a fundusze, które to umożliwiają, pochodzą z różnorodnych źródeł.

Wyjazdy można podzielić na trzy zasadnicze grupy: w teren, celem zebrania materiałów do badań, wyjazdy konsultacyjne oraz do zielników lub laboratoriów. Oczywiście, najbardziej ekscytujące i dostarczające niejednokrotnie wielu emocjonujących przeżyć są ekspedycje terenowe. Zapadają głęboko w pamięć i stanowią cenne doświadczenie, nie tylko naukowe, ale również życiowe.

Artykuł niniejszy powstał na podstawie relacji kilku badaczy z IB PAN, którzy zechcieli się podzielić z czytelnikami swymi przeżyciami z zagranicznych wyjazdów, prezentując przy tej okazji tematykę prowadzonych badań. Opisanie zostały wyprawy na cztery kontynenty. Są to: Europa, Azja, Afryka i Ameryka Południowa.

Jan Jakub Rousseau (1712–1778), pisarz doby Oświecenia, chociaż uważany raczej za prekursora Romantyzmu, znany jako zwolennik „powrotu do natury” napisał w „Przechadzkach samotnego marzyciela (Przechadzka siódma)”: „Botanika to nauka próżniującego i leniwego samotnika; ostry nóż i lupa to cały aparat potrzebny do obserwacji roślin.” Czy miał rację? Czytelnik osądzi to sam po zapoznaniu się z przytoczonymi tu opowieściami współczesnych botaników.

Europa, Karpaty

W Pracowni Analiz Molekularnych IB PAN przedmiotem badań jest biogeografia molekularna bioty ekosystemów zimnych (wysokogórskich, czyli

alpejskich oraz arktycznych) półkuli północnej. Wyprawy terenowe są realizowane w ramach pokrewnej tematyki i częściowo również wspólnych projektów badawczych przez dwójkę badaczy, małżeństwo, doktorów Annę i Michała Ronikierów (pracowników Zakładu Mykologii oraz Zakładu Systematyki i Fito-geografii Roślin Naczyniowych IB PAN).

Obiektem ich badań są przede wszystkim rośliny naczyniowe i grzyby wielkoowocnikowe występujące na obszarach alpejskich i arktycznych. Stosują one szczegółowe analizy polimorfizmu cech DNA do badań zmienności i dywergencji populacji organizmów środowisk zimnych o dysjunktywnych zasięgach. Inaczej mówiąc, dokonują analiz rozkładu ewolucyjnych linii genetycznych w przestrzeni geograficznej (to tzw. filogeografia), w celu rekonstrukcji ich historii biogeograficznej i populacyjnych procesów genetycznych, m.in. w kontekście zmian klimatu. Analizy te przeprowadza się oczywiście w laboratorium, z wykorzystaniem zaawansowanej technologicznie aparatury naukowej. Jednakże, aby móc podjąć prace kameralne, należy wcześniej zgromadzić materiał z populacji rosnących w naturze. Trzeba opuścić laboratorium i częstokroć stawić czoła wiatrom i deszczom na wysokich graniach czy rozległych północnych płaskowyżach, założyć ciężki plecak nie tylko z namiotem i prowiantem na wiele dni, ale również z całym materiałem do badań terenowych. Tym samym naraża się niejednokrotnie zdrowie i życie, podczas forsowania urwistych i kruchych żlebów, spędza się wiele dni z daleka od wygód, nocuje przy ognisku, na często niegościnnym dla człowieka odludziu.

Od wielu lat ważnym obszarem działalności terenowej dla obydwójga badaczy są Karpaty. W ramach tych eksploracji, pobierając populacyjne próby do badań wybranych gatunków roślin i grzybów, przemierzali (oprócz Tatr w Karpatach Zachodnich), takie masywy karpackie, jak Munții Rodnei w Karpatach Wschodnich (Ryc. 1) czy Munții Făgărașului, Bucegi i Retezat w Karpatach Południowych. Te rozległe górskie masywy wymagają często długich wędrówek z namiotem, aby dotrzeć do stanowisk badanych gatunków. W przypadku gatunków rzadkich, a także efemerycznie pojawiających się w trakcie sezonu

owocników grzybów, sporym ryzykiem jest możliwość fiaska wyprawy z powodu ich nieodnalezienia, pomimo wysiłków i nakładów czasowych oraz finansowych.



Ryc. 1. Zbiór prób do badań – Karpaty Wschodnie, Góry Rodniańskie, Rumunia (z arch. A. i M. Ronikierów).

Do najtrudniejszych z dotychczasowych zadań należało zgromadzenie prób populacyjnych do analizy jednego z najbardziej wysokogórskich gatunków, jaskra lodnikowego (*Ranunculus glacialis*). Roślina ta, częsta w Tatrach Wysokich, w pozostałych najwyższych masywach Karpat jest niezwykle rzadka i nie była w ogóle notowana przez kilkadziesiąt ostatnich lat. Dlatego odnalezienie populacji tego gatunku w Górach Fogaraskich, najwyższym masywie (poza Tatrami) i jednym z najważniejszych ośrodków bioróżnorodności Karpat, wiązało się z upartą penetracją grani, żlebów i piarżysk tego długiego łańcucha w ciągu pięciu kolejnych sezonów wegetacyjnych! Wysiłek ten został nagrodzony sukcesem, a więc znalezieniem w 2010 r. nieznannej wcześniej populacji.

Dla osadzenia analiz karpaccich w szerszym kontekście Europejskiego Systemu Alpejskiego konieczne było zebranie materiału z innych wysokich gór Europy, a nawet na innych kontynentach. W tym celu dwójka młodych badaczy przemierzyła właściwie cały system gór Europy, od Pirenejów i hiszpańskiej Sistema Central przez Alpy, Karpaty, najbardziej bezludne zakątki gór Półwyspu Bałkańskiego, po góry Skandynawii i lodowcowe pustacie Spitsbergenu, a epizodycznie także jeszcze bardziej odległe rejony, jak np. amerykańskie Góry Skaliste. Podczas tych wypraw znaleźli nowe dla nauki gatunki, np. grzyba *Simocybe montana*, w masywie Bucegi w Rumunii oraz nieznanne dotychczas stanowiska roślin i grzybów, jak np. reliktową populację dębika ośmiopłatkowego (*Dryas octopetala*), która okazała się nową dla całego masywu Rodopów w Bułgarii, jak też stanowisko grzyba *Rhizomarasmius epidryas* na skraju

zasięgu w górach Šar-Planina w Macedonii i Komovi w Czarnogórze.

Dla państwa Ronikierów, niezwykłą przygodą i zupełnie nowym przeżyciem była bez wątpienia ich skandynawska wyprawa w roku 2012, na którą za-



Ryc. 2. Abisko, północna Szwecja, Subarktyka (z arch. A. i M. Ronikierów).

brali swoją roczną córeczkę! (Ryc. 2) Przemierzyli wspólnie przeszło 5000 km przez Skandynawię, od tundrowych pustkowi norweskiego półwyspu Varanger, przez szwedzkie góry Abisko po Dom Gigantów – góry Jotunheimen na południu. Głównym naukowym celem tego wyjazdu było zebranie prób do nowatorskich badań biogeograficznych grupy ściśle ekologicznie powiązanych ze sobą organizmów arktyczno-alpejskich (badania są realizowane we współpracy ze szwajcarskimi ośrodkami badawczymi w Lozannie i Zurychu, dzięki Polsko-Szwajcarskiemu Programowi Badawczemu). Modelowym obiektem do tych badań jest gatunek arktyczno-alpejski – dębik ośmiopłatkowy (Ryc. 3), obligatoryjnie związa-



Ryc. 3. Dębik ośmiopłatkowy (*Dryas octopetala*), Svalbard, Norwegia (z arch. A. i M. Ronikierów).

ne z tą rośliną organizmy reprezentowane przez saprobiontycznego grzyba (*Rhizomarasmius epidryas*) oraz pasożytniczy owad (*Stigmella dryadella*). Pobrane

materiały posłużą próbie rekonstrukcji, na podstawie nowoczesnych równoległych analiz wielu sekwencji DNA (tzw. sekwencjonowania nowej generacji), historii biogeograficznej i dynamiki ewolucyjnej tej funkcjonalnie powiązanej i dobrze zdefiniowanej grupy organizmów. Prace terenowe stanowiły dla badaczy – jak sami stwierdzili – największe z dotychczasowych wyzwań, ponieważ oprócz odnalezienia populacji rośliny, co w niektórych rejonach jest trudne samo w sobie, konieczne było odnalezienie i zebranie prób organizmów, które cechują się krótkimi okresami pojawów, często – zwłaszcza w przypadku grzybów – uzależnionymi od panujących w danym okresie warunków pogodowych. Poszukiwania wiązały się z kilkugodzinnym przeczesywaniem z nosem przy ziemi płatów dębika ośmiopłatkowego w poszukiwaniu kilkumilimetrowych, brązowo-beżowych owocników grzybów i śladów minowania w liściach przez mikroskopijne larwy pasożytującego owada. Na szczęście, mimo tych wszystkich utrudnień wyprawa zakończyła się pod względem naukowym pełnym sukcesem.

Dodatkową wartością wyprawy były niepowtarzalne przeżycia, jak choćby obserwacja żywych barw jesiennych bezkresnej tundry, smak maliny moroszki zbieranej w zagłębieniach torfowisk, szum fal Oceanu Arktycznego lub widok sylwetek reniferów gdzieś na horyzoncie. Wszystko to pozostaje na zawsze w pamięci. Bowiem, jak twierdzi doktor Ronikier, „dla badaczy-przyrodników, dla których świadomie podejmowana problematyka naukowa jest logicznym rozwinięciem życiowej pasji związanej ze środowiskiem górskim, pierwszy etap badań naukowych [czyli wyprawy terenowe] to po prostu fantastyczna, choć wymagająca, przygoda!”

Spitsbergen

Uczeni z Zakładu Ekologii IB PAN zawędrowali też na daleką północ, jako współorganizatorzy (z badaczami z Instytutu Ekologii PAN) dwóch ekspedycji naukowych na Spitsbergen.

W 1985 r. wyprawą letnią kierowała prof. dr hab. Krystyna Grodzińska (wówczas docent), a uczestnikami byli prof. dr hab. Barbara Godzik (wówczas doktor) oraz dr Jacek Goździewicz i dr Jan Pomianowski (pracownicy IE PAN). W następnym roku w ekspedycji letniej udział wzięły B. Godzik i doktor (wówczas magister) Urszula Korzeniak. W obu przypadkach bazą docelową i miejscem pracy była stacja badawcza, Polska Stacja Polarna Hornsund im. Stanisława Siedleckiego, położona kilkaset metrów od brzegu Zatoki Białych Niedźwiedzi, wewnątrz fiordu

Hornsund, w południowej części największej wyspy w archipelagu Svalbard – Spitsbergenie (77°00'N, 15°33'E). Stację prowadzi Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk. Od 1978 r. wykonywane są w niej całoroczne badania z zakresu geofizyki i środowiska polarnego. Jest to najdalej na północ wysunięta całoroczna polska placówka naukowa.

Nasi botanicy mieli do wykonania kilka zadań. Po pierwsze, poznać zbiorowiska roślinne budujące tundrę arktyczną, po drugie, określić stan środowiska i wpływ emisji przemysłowych z Europy (monitoring ekologiczny) i po trzecie, poznać procesy ekologiczne zachodzące w tamtejszej tundrze. Obiektem badań była przede wszystkim zlewnia rzeki Fuglebekken (o powierzchni ok. 2 km²), w obrębie której położona była stacja badawcza. Zlewnia obejmowała południowe i południowo-wschodnie zbocza gór Fugleberget (567 m n.p.m.) i Arikammen (511 m) oraz płaski teren u podnóża tych wzniesień sięgający do Zatoki Białych Niedźwiedzi (Isbjørnhamna). Na badanym obszarze można wyróżnić dwa piętra roślinne: tundry i pustyni arktycznych. Spory wpływ na zróżnicowanie tego obszaru miała duża, licząca ok. 60 tys. par, kolonia traczyka lodowego (*Alle alle*), zlokalizowana na zboczach Arikammen.

W roku 1985 w obrębie zlewni wykonano 160 zdjęć fitosocjologicznych (zestaw ten uzupełniono o kilkadziesiąt kolejnych spisów wykonanych w roku następnym). Zróżnicowane podłoże, zaopatrzenie w wodę i substancje odżywcze, ekspozycja, długość zalegania pokrywy śnieżnej i różna wysokość n.p.m. spowodowały wykształcenie się kilkunastu zbiorowisk roślinnych. Wyróżniono 11 jednostek fitosocjologicznych. Ponad 50% powierzchni zlewni zajmowały zbiorowiska zdominowane przez porosty. I tak, na rumoszu skalnym powstawało zbiorowisko *Xantoria elegans* lub zbiorowisko *Candelariella arctica*. W niższych położeniach, na suchych stokach, występowało zbiorowisko mszysto-porostowe *Cladonia mitis-Cetraria nivalis-Racomitrium lanuginosum*, a na płaskiej części dominowały zbiorowiska mszyste zbudowane przeważnie z *Sanionia uncinata*, *Aulacomnium turgidum* i *A. palustre*. Zaobserwowano także obecność roślin naczyniowych, jak *Salix polaris*, *Luzula confusa*, *Oxyria digyna* i *Draba adamsii*. Charakterystyczne, kolorowe plamy w tundrze tworzyły liczne skalnice (*Saxifraga oppositifolia*, *S. nivalis*, *S. caespitosa*, *S. aizoides*). W obfitującej w biogeny, żyznej części zlewni zajmowanej przez kolonie traczyków, rozwijało się zbiorowisko z *Chryso-splenium tetrandrum-Cochlearia officinalis-Cerastium alpinum*, a w miejscach zalegania odchodów ptasich zbiorowisko *Tetraplodon mnioides-Aplodon*

wormskjoeldii. W bezpośrednim otoczeniu budynków stacji płaty tundry były silnie wydeptane, florystycznie uboższe. W czasie wyprawy w 1986 r. prowadzono także autekologiczne badania nad gatunkami dwupiennymi (*Salix polaris*) oraz badania sukcesji pierwotnej w miejscach cofania się lodowców. Liczne materiały zielnikowe zebrane w czasie obu wypraw przekazano do zielnika IB PAN (KRAM) oraz wydano w formie eksykatów.

W ramach badań monitoringowych prowadzonych w obrębie całego fiordu Hornsund zebrano próby 16 gatunków pospolicie występujących gatunków mchów oraz kilkunastu gatunków porostów. Badania stężeń kilku metali ciężkich (Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) oraz siarki wykazały duże zróżnicowanie poziomu tych pierwiastków między stanowiskami i poszczególnymi gatunkami, jednakże były znacznie niższe w stosunku do stwierdzanych w Europie. Zasięg oddziaływania na otoczenie samej stacji badawczej był stosunkowo niewielki. Podwyższone stężenia rejestrowano głównie w odległościach do kilkudziesięciu metrów od tego emitora. W blisko 20 próbach wybranych gatunków mchów i porostów zebranych w 1986 r. przeprowadzono też analizy poziomu cezu (Cs^{137}), jednak nie stwierdzono wpływu katastrofy w Czarnobylu (z końca kwietnia 1986 r.) na środowisko tundry arktycznej.

Badania procesów ekologicznych realizowano w dwóch tematach. Pierwszy z nich obejmował określenie poziomu wybranych metali ciężkich w dwóch kolejnych ogniwach łańcucha spasanania, a mianowicie: w roślinach z trzech typów tundry – zbiorowisko *Cetraria delisei*, zbiorowisko *Chryso-splenium tetrandrum-Cochlearia officinalis-Cerastium alpinum*, zbiorowisko *Cladina mitis-Cetraria nivalis-Racomitrium lanuginosum* oraz w kościach długich, lotkach, wątrobie, mięśniach i tłuszczu ptaka o nazwie śnieguła (*Plectrophenax nivalis*). Okazało się, że niektóre metale ciężkie (Pb, Ni, Zn, Cu) gromadzą się w organizmie śnieguły, a poziom zawartości metali w tkankach jest zróżnicowany. Drugi temat dotyczył określenia wpływu kolonii ptasiej (traczyka lodowego *Alle alle* i gęsi krótkodziobej *Anser brachyrhynchus*) na poziom metali ciężkich (Cd, Pb, Ni, Cu, Zn, Mn, Fe) oraz azotu, fosforu i siarki w dwóch gatunkach mchów najczęściej występujących w koloniach ptaków, tj. *Sanionia uncinata* i *Hylocomium splendens*. Odnotowano wyraźny wzrost poziomu metali ciężkich i biogenów w rejonie kolonii ptaków, chociaż zasięg oddziaływania kolonii był ograniczony do niewielkich obszarów.

Wiele przeżyć z wyprawy, pozostało na zawsze w pamięci uczestników. Niektóre z przygód były

naprawdę groźne i – bez przesady – mrozące krew w żyłach. Jedno z najbardziej dramatycznych zdarzeń było spotkanie z niedźwiedziem polarnym. Zabłąkał się on w pobliżu tzw. chatki traperskiej, w której troje badaczy (wśród nich prof. Godzik) odpoczywało po trudach przeprawy przez fiord. A był to wysiłek nie lada jaki, ponieważ w łodzi popsuł się silnik i trzeba było dopłynąć do celu za pomocą wiosła, uważając przy tym, aby nie zostać zniesionym przez prądy na otwarty ocean. Gdy strudzeni badacze układali się do snu, pojawił się niedźwiedź polarny (mniej więcej 4–5-letni), prawdopodobnie znęcony zapachami resztek jedzenia, wrzuconych do kubła stojącego na zewnątrz i usiłował dostać się do wnętrza chatki. Podobno w takich sytuacjach najlepszym sposobem na odstraszenie zwierzęcia są głośne okrzyki, klaskanie i strzelanie z rakiety. W tym przypadku wspomniane działania okazały się, na szczęście, skuteczne i niedźwiedź wziął nogi za pas. Spotkanie z miśmiem było o tyle niespodziewane, że o tej porze roku, w lecie, drapieżniki te przebywają w innych okolicach, polując na foki.

Druga przygoda wiązała się z kapryсами arktycznej pogody. Tego dnia prof. Grodzińska, prof. Godzik i towarzyszący im jeden z męskich uczestników ekspedycji, mieli do wykonania tzw. zdjęcia fitosocjologiczne po drugiej stronie fiordu. Pogoda sprzyjała, była cisza, więc badacze wsiedli do łódki, bez przeszkód przecięli fiord i wylądowali w upatrzonym miejscu. Po kilku godzinach pracy z niepokojem zobaczyli, że aura zmieniła się wyraźnie na niekorzyść. Trzeba więc było wracać przed jej całkowitym załamaniem. Wiatr, a właściwie sztorm, dopadł ich, gdy byli już dość daleko na wodach fiordu. Na domiar złego musieli uważnie manewrować wśród tzw. graulerów czyli dużych brył lodu, aby uniknąć z nimi zderzenia, jak też mocno chronić silnik przed zalaniem. W końcu udało się dotrzeć w bezpieczne miejsce bez strat w ludziach, aczkolwiek nie obeszło się bez dotkliwej straty w sprzęcie. Popsuły się, zalane słoną wodą, aparaty fotograficzne, których prof. Godzik nie zdążyła schować pod skafander, a wraz z nimi przepadły bezcenne zdjęcia ze spotkania z niedźwiedziem polarnym!

Mimo że obie uczone przeżyły na Spitsbergenie trudne, a nawet dramatyczne chwile, zachowują je we wdzięcznej pamięci i zapewniają, że byłyby gotowe wrócić na północ, aby znowu móc pracować w tym wciąż jeszcze dziewiczym, interesującym naukowo i tak różnym od innych pod względem przyrodniczym punkcie na kuli ziemskiej.

Azja

Rodzaj trzcinnik (*Calamagrostis*) i rodzaje pokrewne to bogata w gatunki grupa traw (Poaceae). Kluczem do poznania taksonomii i historii ewolucyjnej występujących u nas gatunków, jest zbadanie azjatyckich przedstawicieli, jak też azjatyckich części zasięgu naszych gatunków. Tego trudnego zadania, to jest poznania systematyki krytycznych kompleksów gatunków z rodzaju *Calamagrostis* i z bliskich mu rodzajów *Deyeuxia* i *Agrostis*, z obszaru Himalajów i terenów przyległych podjęła się dr Beata Paszko z Zakładu Systematyki i Fitogeografii Roślin Naczyniowych IB PAN. Swoje intensywne badania prowadzi od 2007 r., w ścisłej współpracy z naukowcami z zagranicy. Współpracownikami pani Doktor byli badacze angielscy z Królewskiego Ogrodu Botanicznego w Edynburgu, amerykańscy z Muzeum Historii Naturalnej Instytutu Smithsona w Waszyngtonie oraz chińscy, z Instytutu Botaniki Chińskiej Akademii Nauk w Pekinie i z Yunnan University w Kunming.

Badana przez doktor Paszko grupa roślin jest niezwykle skomplikowana pod względem taksonomicznym, ponieważ charakteryzuje się trudną do interpretacji zmiennością morfologiczną spowodowaną m.in. obecnością poliploidów oraz występowaniem wielu mieszańców i zjawiska apomiksji. Wprawdzie, poczynając od drugiej połowy XIX w., rodzaje te były przedmiotem studiów systematycznych różnych autorów, ale raczej pobieżnych i wyrwykowych. Toteż ich opinie nie są zgodne, często wskutek różnego sposobu ujęcia zarówno rodzajów, jak i jednostek wewnątrzrodzajowych. Zdarza się nawet, że w pewnych przypadkach proponowane ujęcia wykluczają się wzajemnie.

Rozwiązania trudnych problemów taksonomicznych i nomenklatorycznych, można dokonać w oparciu o badania, prowadzone na materiałach zebranych w terenie, jak też na okazach zielnikowych. Konieczne są zatem z jednej strony ekspedycje terenowe, a z drugiej, wnikliwe studia nad historycznymi materiałami zielnikowymi rozproszonymi po wielu światowych zielnikach.

W okresie od 2007 do 2012 r. doktor Paszko podróżowała do Chin kilkakrotnie. Jedną z bardziej ekscytujących wypraw terenowych, trwająca dwa tygodnie, została podjęta w 2010 r., w celu poznania flory i fauny (głównie traw i ptactwa) zachodniej części prowincji Qinghai. W drugiej połowie lipca pani Doktor wspólnie z dr Haiying Ma (Uniwersytet w Kunming, Yunnan, Chiny) i Lennartem Stenbergiem (Muzeum Historii Naturalnej w Sztokholmie, Szwecja) wyruszyła w daleką drogę. Poruszając się wynajętym

samochodem terenowym badaczom udało się dotrzeć do wielu niezwykłych i wręcz uroczych zakątków. Jechali wzdłuż jeziora Qinghai Hu, zwiedzili miasto Golmud, leżące w kotlinie Cajdamskiej (Ryc. 4). Zajrzeli do Geologicznego Parku Narodowego Mt. Bei Shan, do rezerwatu przyrody Mangda Tian



Ryc. 4. Formacje Danxia wokół zbiornika wodnego Lijiaxia w Narodowym Parku Leśnym Kanbula (prowincja Qinghai, Chiny). Fot. B. Paszko.

Chi, Narodowego Parku Leśnego Kanbula (Ryc. 5) oraz podziwiali i eksplorowali łańcuch górski Laji Shan. Plonem tej wyprawy były materiały roślinne, oczywiście głównie traw.

Doktor Paszko wyjeżdżała nie tylko w teren, ale również do wielu herbariów. Bowiem studiowanie zbiorów zielnikowych stanowi nieodłączną część badań taksonomicznych. Oto jak o pożytkach tworzenia zielnika pisał wspomniany J. J. Rousseau: „Zielnik jest dla mnie dziennikiem moich herboryzacji, pozwala mi je znowu przeżywać, dodając im nowego uroku, i pełni rolę aparatu optycznego, wywołującego ponownie obrazy przed moimi oczami.”

Do najważniejszych wypraw, które można nazwać „zielnikowymi”, zaliczyć trzeba wyjazdy dla przestudiowania zbiorów w Sankt Petersburgu, Pekinie, Kunming, Xining, Kalkucie i Dehradun, możliwe dzięki wymianie naukowej między Polską Akademią Nauk i jej odpowiednikami w Chinach, Indiach i w Rosji. Natomiast dzięki projektowi, w ramach programu SYNTHESYS, na początku 2012 r. udało się przeprowadzić pogłębione studia azjatyckich materiałów traw w zielnikach w Edynburgu i w Londynie. Ponadto, wielu naukowców udostępniło doktor Paszko cenne materiały zielnikowe z regionów słabo zbadanych pod względem florystycznym, np. z Ladakhu, Nepalu, Płaskowyżu Tybetańskiego i z innych regionów Chin. Tego typu szeroko zakrojone studia, oparte na bardzo obfitym materiale są konieczne, aby dokonać syntezy całej wiedzy taksonomicznej dotyczącej badanej grupy traw. Trzeba więc zbadać okazy



Ryc. 5. Roślinność półpustynna w kotlinie Cajdamskiej z łańcuchem górskim Kunlun w tle (prowincja Qinghai, Chiny). Fot. B. Paszko.

zielnikowe nie tylko z obszaru Himalajów, ale także z sąsiednich obszarów, m.in. południowej Rosji, byłych republik radzieckich, Afganistanu, Pakistanu, Indii, Nepalu, Bhutanu i Chin. Szczególną uwagę należy poświęcić rewizji taksonów opisanych nawet przez tak znanych badaczy, jak August H.R. Grisebach, Joseph D. Hooker, Norman L. Bor i Carl Mez (który opisał kilkanaście tysięcy taksonów roślin!).

Wyniki tych badań są znaczące. Opisane bowiem zostały dwa nowe dla nauki gatunki traw: *Deyeuxia sorengii* z terenu Wyżyny Tybetańskiej i *Calamagrostis gamblei* z północno-zachodnich Indii, jak też wyjaśniono relacje taksonomiczne i nomenklatoryczne w kilku kompleksach gatunków, np.: w kompleksie *Calamagrostis epigeios* w Chinach, w kompleksie *C. filiformis* w północno-wschodnich Indiach, Chinach i Nepalu oraz w kompleksie *Deyeuxia abnormalis* w północno-wschodnich Indiach, Nepalu, Butanie i zachodnich Chinach. Ponadto wyniki części badań zostaną wykorzystane do przygotowania oryginalnych opracowań wybranych rodzajów traw do „Flora of Nepal” i „Flora of Pan-Himalayas”.

Jak widać, umiejętne połączenie pracy w terenie ze studiami nad materiałami zielnikowymi daje zadowalające wyniki i w sposób znaczący pozwala zaistnieć na forum nauki ogólnoswiatowej.

Eurazja

W nurt badań prowadzonych na obydwu wymienionych kontynentach wpisują się studia nad eurazjatyckimi przedstawicielami rodziny kotewkowate (*Trapaceae*) prowadzone przez doktora Jana J. Wójcickiego z Zakładu Systematyki i Fitogeografii Roślin Naczyniowych IB PAN.

Poznanie tej trudnej pod każdym względem, a dziś ginącej wskutek przemian środowiska, monotypowej grupy roślin wodnych, wymaga nie tylko wyjścia w odległą, często egzotyczną przestrzeń geograficzną ciągnącą się przez całą Europę, aż po dalekowschodnią Azję i Południową Afrykę, ale także wejścia w głąb równie egzotycznej przeszłości sięgającej trzeciorzędu, a więc kilkudziesięciu milionów lat wstecz. Dopiero to szerokie spektrum czasoprzestrzenne pozwala znaleźć klucz do rozwiązania problemów taksonomicznych współczesnych gatunków orzecha wodnego (*Trapa*).

Taksonomia rodziny *Trapaceae* oparta jest niemal wyłącznie na morfologii orzechopodobnych owoców, które zachowują się względnie dobrze w stanie kopalnym i stanowią odpowiedni materiał do studiów porównawczych. Jej tajniki zaczął zgłębiać doktor Wójcicki, wspólnie z profesorem Jerzym Staszkiwiczem,

w drugiej połowie lat 70. ubiegłego wieku w oparciu o zbiory materiałów współczesnych, pochodzących głównie z Europy środkowej, a zgromadzone w kolekcjach Instytutu Botaniki PAN w Krakowie. Badania te zaowocowały dwoma wspólnymi publikacjami.

Po przemianach politycznych, jakie dokonały się w kraju pod koniec lat 80. XX w., pojawiła się możliwość realizacji wspólnych przedsięwzięć ze specjalistami z ośrodków zagranicznych w ramach tzw. wymiany bezdewizowej, udziału w grantach zagranicznych i własnych, jak też wyjazdów prywatnych na koszt własny. Korzystając z tych możliwości, doktor Wójcicki rozszerzył zakres dotychczasowej problematyki badawczej na cały współczesny i kopalny obszar występowania przedstawicieli rodziny *Trapaceae* i podjął intensywne studia, szczególnie materiałów fosylnych, zgromadzonych w botanicznych kolekcjach zagranicznych (warto zauważyć, że niektóre zbiory, np. kolekcje botaniczne przechowywane w rosyjskich zbiorach geologicznych nie były udostępniane naukowcom z „zachodu” aż do początku bieżącego wieku).

Od 1990 r. doktor Wójcicki prowadził badania zbiorów w zagranicznych instytucjach naukowych na terenie Europy, m.in. w Austrii (Wiedeń), Czechach (Brno, Praga), Francji (Clermont Ferrand, Lille, Lyon, Paryż), Hiszpanii (Barcelona), Niemczech (Berlin, Cottbus, Frankfurt nad Menem, Monachium, Würzburg), Rosji (St. Petersburg), Rumunii (Bukareszt), Szwajcarii (Zürich), Szwecji (Sztokholm), Wielkiej Brytanii (Londyn), na Węgrzech (Budapeszt) i we Włoszech (Turyn, Rzym), jak również w Azji – w Chinach (Nankin, Pekin), Indiach (Amritsar, Kalkuta, Lucknow) oraz w Japonii (Osace), przy czym niektóre ośrodki odwiedzał więcej niż jeden raz. Przy okazji, jeśli tylko zaistniała taka możliwość, w krajach w których prowadził badania, zbierał nie tylko materiały z interesującej go grupy roślin, ale także materiały innych roślin (liście, owoce, nasiona), przekazywane potem do kolekcji porównawczej Zakładu Paleobotaniki IB PAN. Podczas pobytu w ośrodkach zagranicznych nie ograniczał się tylko do prowadzenia studiów własnych. Często prezentował wyniki swoich badań, a ponadto w niektórych ośrodkach, szczególnie chińskich, udzielał licznych konsultacji, zarówno pracownikom, jak i doktorantom czy magistrantom.

Ze względu na konieczność możliwie precyzyjnego udokumentowania warunków występowania *Trapaceae* (stratygrafii w przypadku materiałów fosylnych), badania o charakterze regionalnym doktor Wójcicki prowadził lub prowadzi we współpracy

z wieloma zagranicznymi specjalistami europejskimi – z Austrii, Niemiec, Białorusi, Czech, Grecji, Hiszpanii, Rosji, Rumunii, Węgier, Włoch oraz azjatyckimi – z Chin i Japonii.

W ciągu dotychczasowych badań udało się ustalić, że rodzina *Trapaceae* reprezentowana jest przez dwa rodzaje, kopalny *Hemitrapa* o charakterystycznych owocach jajowatych w zarysie, zwykle z szypułkowato wyciągniętą podstawą, zaopatrzonych w dwie pary cienkich, ułożonych naprzeciwlegle, wzniesionych ramion zakończonych harpunami i rodzaj *Trapa*, który występuje do dzisiaj, o owocach odwrotnie trójkątnych w zarysie, bogatej skulpturze, zaopatrzonych w dwie pary naprzeciwległych rogów, zakończonych harpunami; jedna para rogów ulega niekiedy redukcji.

Za najstarsze szczątki kopalne *Trapaceae* należy uznać te o morfologii *Hemitrapa* pochodzące z późnoeoceneskich pokładów (sprzed ok. 35 milionów lat) z Europy środkowej. Zasadnicze różnicowanie się rodzaju nastąpiło przypuszczalnie później, pod koniec oligocenu (ok. 24 milionów lat) i na początku miocenu, co potwierdzają dość bogate materiały pochodzące zarówno z Europy, jak i Dalekiego Wschodu. W środkowym miocenie (ok. 12 milionów lat) pojawił się nowy typ morfologiczny, nawiązujący zarówno do *Hemitrapa*, jak i do współczesnych *Trapa*. Od tego czasu obserwuje się stopniowy zanik *Hemitrapa* (ostatnie znaleziska pochodzą z wczesnego pliocenu Japonii; ok. 5 milionów lat) i niezależne różnicowanie morfologiczne *Trapa* w różnych częściach zasięgu.

Dotychczasowe badania pozwoliły na opisanie nowych dla nauki dwóch kopalnych rodzajów oraz jedenastu kopalnych i dwóch współczesnych gatunków. Dalsze badania koncentrują się na poznaniu ewolucji tej polimorficznej rodziny, a także trendów jej paleo-biogeograficznego różnicowania się na poziomie gatunku na terenie Eurazji.



Ryc. 6. Przydrożny sprzedawca owoców orzecha wodnego (poniżej drogi, zbiornik gęsto pokryty *Trapa*), okolice Lucknow, Indie, 2006 r. Fot. J. Wójcicki).

Orzechy kotewki są jadalne. Spożywa się je po dziś dzień np. w Indiach. Niekiedy są sprzedawane po prostu przy ulicy, a zbierane tuż obok, choćby w... przydrożnym stawie (Ryc. 6). Kupują je prawie wyłącznie tubylcy i gotują w solonej wodzie (koniecznie w lupinach, co podobno przydaje specjalnego smaku). Choć orzechy można jadać na surowo, unika się tego, z obawy przed zarażeniem amebą.

Zainteresowanych wynikami badań nad bioróżnorodnością tej interesującej rodziny w trzeciorzędzie Europy, zachęcamy do odbycia podróży w daleką przeszłość poprzez zapoznanie się z pracą J. J. Wójcickiego i E. Zastawniak, pt. „Rodzina *Trapaceae* w trzeciorzędzie Europy – wstępne wyniki” (Botanical Guidebooks 26: 153–185. 2003), w której te pasjonujące problemy zostały przedstawione w przystępnej formie.

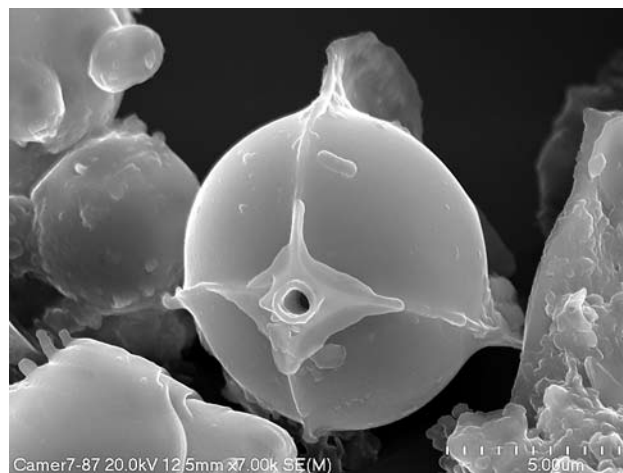
Afryka – Egipt, Kamerun, Togo, Benin, Ghana – fykologicznie i mykologicznie

Doktor Jolanta Piątek z Zakładu Fykologii IB PAN zajmuje się stomatocystami czyli formami przetrwalnikowymi złotowiciowców, jednej z grup glonów, klasyfikowanymi jako ich odrębne formy. Zbudowane są głównie z krzemionki, występują stosunkowo często w różnych typach zbiorników wodnych i mają ogromne znaczenie jako bioindykatory zmian środowiskowych i klimatycznych.

Stomatocysty, podobnie jak formy wegetatywne złotowiciowców, są stosunkowo dobrze poznane w Europie i Ameryce Północnej, gdzie w zdecydowanej większości badane i podawane były głównie z wód zimnych, stojących, o niskiej zawartości materii organicznej. Natomiast z Afryki stomatocysty nie były podawane do czasu rozpoczęcia badań przez panią Doktor. Bez wątpliwości ten właśnie fakt zaważył głównie na decyzji podjęcia przez nią badań nad tymi interesującymi obiektami. Jednakże drugim, niemniej ważnym powodem była miłość, jaką pani Doktor zapalała do „Czarnego Łądu”. Oto co sama o tym mówi: „O wyjeździe do Afryki marzyłam od pewnego czasu, będąc już pracownikiem Instytutu Botaniki PAN. Nie wiedziałam jeszcze jak, kiedy i w jakim charakterze tam pojedę, ale jedno było pewne – muszę jechać! To, co mnie pociągało w tym kontynencie, to jego kultura oraz bogata i wciąż słabo poznana przyroda. Po raz pierwszy na czarnym lądzie wylądowałam w lipcu 2001 r. w Lilongwe, stolicy Malawi, jako wolontariusz misyjny Salezjańskiego Wolontariatu Misyjnego. Przez dwa miesiące pracowałam w szkole podstawowej i uczyłam dzieci matematyki. W Afryce zakochałam się od chwili kiedy wysiadłam z samolotu

i poczułam ten niesamowity zapach – wilgoci wymieszanej z zapachem ulicy oraz gotowanym, zwykle na zewnątrz, jedzeniem. Kiedy po dwóch miesiącach musiałam wracać do Polski wcale nie miałam na to ochoty. Wiedziałam, że muszę tu wrócić! I wróciłam, ale nie jako wolontariusz, nie jako podróżnik, lecz jako botanik (fykolog) – naukowiec, który postanowił rozpocząć badania fykologiczne w Afryce. Okazało się, że był to doskonały wybór.”

Doktor Piątek, wraz ze swym mężem Marcinem (pracownikiem Zakładu Mykologii IB PAN, zajmującym się systematyką i ewolucją grzybów główniowych), wyprawiała się do Afryki kilkakrotnie, w poszukiwaniu afrykańskich stomatocyst (Ryc. 7).



Ryc. 7. Stomatocysta (nieopisana jeszcze, nowa dla nauki) z jeziora Papoun w Kamerunie (SEM). Fot. A. Łatkiewicz.

Pierwsza wyprawa, na przełomie marca i kwietnia 2006 r., zaprowadziła ich do Egiptu, gdzie towarzyszył im i służył cenną pomocą zaprzyjaźniony z nimi prof. Ahmed El Shahed. Wtedy przekonali się, jak ważne jest nawiązanie odpowiedniej znajomości z odpowiedzialnym „krajowcem”, znającym realia swojego kraju. Być może dzięki temu egipska wyprawa zakończyła się sukcesem. Udało się po raz pierwszy stwierdzić występowanie stomatocyst w Afryce, w dodatku w wybitnie nietypowym dla złotowiciowców siedlisku – silnie zmineralizowanym termalnym źródle w Ain Sukhna. Spośród znalezionych siedmiu morfotypów stomatocyst, cztery okazały się nowe dla nauki, a jeden charakteryzował się typem ornamentacji nie stwierdzonym dotąd w żadnej znanej grupie stomatocyst.

Trasa kolejnej wyprawy państwa Piątków zawiodła ich do tropikalnej Afryki zachodniej, a ściślej mówiąc do Kamerunu, usytuowanego nad Zatoką Gwinejską. Był to przełom lutego i marca 2007 r. Pojechali, aby wziąć udział w 18. międzynarodowym kongresie AETFAT, odbywającym się w stolicy Kamerunu, Yaoundé. Podczas obrad zaprezentowali wyniki

swych badań prowadzonych w Egipcie (zarówno nad stomatocystami, jak i nad grzybami głowniowymi). Jednakże pobyt w Kamerunie przedłużyli o ponad



Ryc. 8. Przerwa w pracach terenowych na inselbergach, Kamerun 2007. Fot. M. Piątek.

tydzień, aby przeprowadzić intensywne badania terenowe w zachodniej części kraju (Ryc. 8). Ten pilotażowy wypad okazał się na tyle owocny i naukowo ekscytujący, że postanowili poszerzyć swe badania.



Ryc. 9. Jezioro na sawannie sudańskiej, Ghana 2012. Fot. M. Piątek.

Już w grudniu 2007 r. po raz drugi wylądowali na kameruńskiej ziemi. I znowu wyniki eksploracji okazały się znaczące. Udokumentowano nowe dla Kamerunu gatunki złotowiciowców i po raz pierwszy w Afryce

stwierdzono obecność złotowiciowca wytwarzającego stomatocystę, mianowicie rozpoznano morfotyp stomatocysty produkowanej przez takson *Dinobryon sertularia*, który jest nowy dla nauki.

W dwóch kolejnych wyprawach do Afryki, najpierw do Beninu i Togo – październik i listopad 2011 r., a następnie do Beninu, Togo i Ghany (Ryc. 9) – październik i listopad 2012 r., uczestniczył tylko doktor Marcin Piątek. Główny cel to zbiór grzybów fitopatogenicznych, jak też próbek do badań fykologicznych, zwłaszcza z nietypowych dla złotowiciowców siedlisk. Wstępne analizy zebranych próbek zdają się potwierdzać przypuszczenia o szerszym spektrum ekologicznym złotowiciowców udokumentowane występowaniem stomatocyst w siedliskach, z których dotychczas nie były podawane w literaturze naukowej.

Na koniec warto zacytować opinię obydwójga podróżników na temat podróży naukowych do Afryki, która chociaż pod względem geograficznym dobrze poznana, jest wciąż wyzwaniem dla biologów. Państwo Piątkowie są zdania, że: „niebezpieczeństwa [wypraw do Afryki] można zredukować poprzez wy-

bór krajów stabilnych politycznie i gospodarczo, odpowiednie przygotowanie wyprawy [wspomniana wcześniej współpraca z krajowcem] oraz przestrzeganie podstawowych zasad higieny i bezpieczeństwa.”

Zdaniem uczonych największy problem przy takich dalekich i wciąż egzotycznych wyjazdach naukowych stanowią finanse. Koszty wypraw są dość duże, zwłaszcza wynajęcie samochodu umożliwiającego dotarcie do obszarów o niezmiennym środowisku naturalnym. Jednakże w zamian, jak podkreślają, takie „eksploracje naukowe niemal zawsze przynoszą nowe, ekscytujące dane na temat badanych organizmów.”

Egipt – paleobotanicznie

Jednym z najważniejszych momentów w dziejach cywilizacji ludzkiej była zmiana sposobu zdobywania pożywienia, polegająca na przejściu od wykorzystywania tego co w formie gotowej ofiarowuje natura, do gospodarki opartej na wytwarzaniu żywności. Dzisiaj już wiadomo, że uprawę wielu gatunków zbóż poprzedzał okres zbierania ich dzikich przodków. Tak było, na przykład, z pszenicami płaskurką i samopszą, a także jęczmieniem na Bliskim Wschodzie, czy ryżem w Chinach, ale wiele zagadnień dotyczących tych bardzo interesujących procesów wymaga jeszcze wyjaśnienia.

I właśnie badaczom polskim udało się zdobyć dane rzucające światło na dzieje jednego z bardzo ważnych w światowej gospodarce zbóż, mianowicie sorga, mającego podstawowe znaczenie dla wyżywienia ludności stref suchych i półsuchych na świecie.



Ryc. 10. Stanowisko archeologiczne Nabta Playa. Fot. A. Mueller-Bieniek.

Stało się to w styczniu 1990 r., kiedy do amerykańsko-polskiej ekspedycji archeologicznej (Combined Prehistoric Expedition), kierowanej początkowo przez profesorów Freda Wendorfa (Southern Methodist University w Dallas) i Romualda Schilda, a później Michała Kobusiewicza i Jacka Kabacińskiego (Instytut Archeologii i Etnologii PAN), prowadzącej badania wykopaliskowe na kilku stanowiskach na Pustyni Zachodniej w Egipcie, dołączyła prof. dr hab. Krystyna Wasylińska, paleobotanik z Zakładu Paleobotaniki IB PAN.

Chociaż ekspedycja prowadziła badania nad prehistorią Egiptu już od 1962 r., dopiero w jedenaście lat później, rozpoczęto eksplorację stanowiska Nabta Playa (Ryc. 10) znajdującego się około 100 km na zachód od Abu Simbel, miejscowości słynnej z kompleksu świątyń Ramzesa II, położonej nad jeziorem Nassera. Stanowisko, datowane na około 8000 lat radiowęglowych przed czasem obecnym, leży na pustyni piaszczystej, u stóp wydmy (nazwa Nabta, oznaczająca „małe krzaki”, została nadana przez Beduinów zatrudnionych do prac wykopaliskowych). Zlokalizowane jest ono w najsuchszej obecnie części Sahary, która na początku holocenu miała klimat wilgotniejszy niż obecnie i znajdowała się w strefie przejściowej między półpustynią a pustynią (Ryc. 11). Ukształtowanie terenu i układ warstw geologicznych



Ryc. 11. Pustynia zachodnia w okolicy Nabta Playa. Fot. K. Wasylińska.

sprawiły, że w obniżeniu, w którym znajduje się badane stanowisko, okresowo gromadziła się woda i tworzył się rodzaj oazy, z dość bogatą roślinnością szczególnie w porze deszczowej. W poszukiwaniu pożywienia i wody ściągały do niej sezonowo grupy ludzkie i zwierzęta. Pozostawione przez koczowników ślady osadnictwa obejmowały 15 chat, wiele jam zasobowych i 3 studnie, a – co najważniejsze dla paleobotaników – także bardzo bogaty materiał roślinny, złożony ze zwęglonych owoców, nasion, drewna, kłaczy i bulwek należących do co najmniej 128 gatunków roślin dziko rosnących. Z badań archeologicznych i archeobotanicznych prowadzonych od dawna w dolinie Nilu było wiadome, że rolnictwo starożytnego Egiptu opierało się na uprawie pszenicy płaskurki i jęczmienia, dlatego tych zbóż szukano przede wszystkim w materiale z Nabta Playa.

Tymczasem, ku wielkiemu zaskoczeniu badaczy, okazało się, że zamiast oczekiwanych gatunków znaleziono ziarna... sorga, którego historia była bardzo słabo poznana (Ryc. 12). Oto jak relacjonuje to wydarzenie profesor Wasylińska: „Dla mnie dwa momenty były bardzo ekscytujące. Pierwszego dnia po

przyjeździe wybrałam się na wykop z ubiegłego roku, wydłubałam trochę piasku ze ściany i od razu wysypały mi się na rękę zwęglone nasiona. Wiedziałam, że będzie co robić. Drugi moment: to było już po kilku dniach, gdy w namiocie-pracowni przebierałam materiał zebrany na wykopie i zobaczyłam, że mam coś co przy oglądaniu gołym okiem przypomina sorgo. Prof. Wendorf (kierownik ekspedycji) był zmartwiony, że to nie jest pszenica ani jęczmień i z trudem dał się przekonać, że znalezienie sorga jest znacznie bardziej interesujące niż ewentualna obecność innych zbóż”.



Ryc. 12. Ziarniak i kłosek zwęglonego, neolitycznego, dzikiego sorga z Nabta Playa. Fot. K. Wasylikiowa.

W oparciu o dzisiejsze rozmieszczenie gatunków i ras dzikiego oraz uprawnego sorga przypuszcza się, że do jego udomowienia doszło na obszarze sawanny, w pasie rozciągającym się między Czadem a Sudanem. Dotychczasowe dane archeobotaniczne wskazują, że nastąpiło to późno, bo dopiero na początku naszej ery (dowodzą tego m.in. znaleziska z ok. 100 r. AD na stanowisku Qasr Ibrim w Egipcie). Dużo starsze sorgo z Nabta ma cechy morfologiczne gatunku dzikiego (*Sorghum bicolor* subsp. *arundinaceum*). Także kontekst w jakim zostało znalezione przemawia za tym, że nie była to forma udomowiona, ale zebrana ze stanu dzikiego. Mieszkańcy Nabta zbierali wiele gatunków roślin, wśród nich wiele traw, ale sorgo musiało być przez nich w szczególny sposób cenione, ponieważ w niektórych chatkach wyraźnie dominowało ilościowo nad innymi dzikimi trawami. Można przypuszczać, że było cenione ze względu na stosunkowo duże ziarniaki. A może dawało wyższe plony, czy też miało lepsze własności odżywcze? Nie jest też wykluczone, że okazjonalnie było wysiewane. Nie doprowadziło to jednak wtedy do pojawienia

się cech udomowionego gatunku. Zbieranie dzikiego sorga i prawdopodobnie jego sporadyczne uprawianie było praktykowane w Sudanie jeszcze 6000 lat temu.

Dzięki odkryciom z Nabta sorgo dołączyło do grupy zbóż, których udomowienie poprzedzał dłuższy lub krótszy okres zbierania ze stanu dzikiego i dorywczego wysiewania, dowodzący, że proces udomowienia roślin poprzedziło pojawienie się u ludów koczowniczych umiejętności pielęgnowania i uprawy pożytecznych roślin.

Profesor Wasylikiowa prowadziła badania w Nabta Playa przez miesiąc (od 15.01. do 15.02). Potem, w latach 1994 oraz 1997–1999, udział w wykopalskach brały dr Aldona Mueller-Bieniek, a w 1998 r. dr Renata Stachowicz-Rybka, obydwie z IB PAN.

Chociaż podczas pobytu profesor Wasylikiowej w Nabta Playa obyło się bez dramatycznych wydarzeń, do uciążliwości dnia codziennego niewątpliwie należy zaliczyć brak wody. Najbliższe źródło wody do picia i mycia, oddzielone od obozowiska pustynnymi bezdrożami, znajdowało się w odległości ok. 100 km. Należało więc wodę koniecznie oszczędzać. Każdy z uczestników ekspedycji miał swój namiot z łóżkiem, stołem, krzesłem, wiadrem i miednicą. Na cały dzień dostawało się tylko jedno wiadro wody. Jak wspomina pani Profesor: „Byliśmy uzależnieni od sprawnie funkcjonującego samochodu, który dowoził wodę. Raz się zepsuł, wtedy wszelkie zużycie wody poza picciem zostało wstrzymane; na szczęście nie trwało to długo.” W obozowisku, oprócz namiotów dla poszczególnych osób, stały także namioty przeznaczone do użytku wspólnego – jadalnia, pracownia i kuchnia. Kucharzem był Egipcjanin. Osobne obozowisko zajmowali robotnicy egipski. Mimo że ich wynagrodzenie było raczej skromne, pili dobrą herbatę. Zapewne do tradycji należało, że raz w ciągu sezonu zapraszali całą ekspedycję do siebie i częstowali tym smacznym napojem. Poza tym, na specjalnej „tacy” dużej, okrągłej, piekli placki chlebowe (jak grube naleśniki) nie tylko dla siebie, ale częstowali nimi także członków ekspedycji.

Mimo że dla paleobotaników z Instytutu Botaniki PAN ta egipska przygoda należy już do przeszłości, jest to bez wątpienia przeszłość chwalebna, ponieważ „historia sorga ukryta w piaskach pustyni”, jak to pięknie określiła profesor Wasylikiowa, została poznana dzięki badaniom polskich uczonych.

Ameryka Południowa – Boliwia

Porosty, inaczej grzyby zlichenizowane, są efektem symbiozy pomiędzy grzybami oraz zielenicami i/lub cyjanobakteriami, w której wyniku powstaje

zupełnie nowy organizm, morfologicznie różny od każdego z komponentów. Mimo że odgrywają znaczącą rolę w ekosystemach wszystkich stref klimatycznych, wraz z najbardziej ekstremalnymi (obszary arktyczne, wysokie góry, pustynie i lasy deszczowe), stopień ich poznania pod względem systematycznym, ewolucyjnym, fizjologicznym i biogeograficznym jest wciąż niewielki. Podobnie jak porosty, także obszary tropikalne wciąż pozostają mało poznane, chociaż są przecież największym rezerwuarem różnorodności biologicznej w lądowej części świata.

Nic więc dziwnego, że skoro powstała możliwość bliższego poznania bioty porostów Ameryki Południowej, postanowili ją wykorzystać badacze z Instytutu Botaniki PAN w Krakowie. Ważnym argumentem przemawiającym za celowością prowadzenia badań nad porostami w tym rejonie świata jest proces zaniżania, w wyniku gwałtownego rozwoju gospodarczego, bezcennych przyrodniczo regionów tropikalnych i występujących tam wciąż nieopisanych taksonów.

Badania podjęto w celu poszerzenia wiedzy o różnorodności gatunkowej porostów i grzybów naporostowych Ameryki Południowej, a w szczególności obszarów andyjskich i rejonu Niziny Amazonki. Wybrano Boliwię, ze względu na jej duże zróżnicowanie fizjograficzne i usytuowanie w centrum kontynentu. Kraj ten, w którym ukształtował się cały wachlarz ekosystemów typowych dla znacznej części kontynentu Ameryki Południowej, jest zaliczany do obszarów o największej bioróżnorodności w skali świata. Ponadto w Boliwii badania lichenologiczne były raczej słabo zaawansowane, wskutek czego do roku 1998 podawano stamtąd jedynie 200 gatunków porostów, podczas gdy wedle przewidywań, powinno ich tam być od trzech do czterech tysięcy!

Pierwsza polska wyprawa lichenologów wyruszyła do Boliwii w listopadzie 2004 r. Wzięło w niej udział dwoje młodych pracowników z Zakładu Lichenologii IB PAN, doktor Karina Wilk i doktor Adam Flakus. Badania prowadzono w regionie Mididi, leżącym w północno-zachodniej części kraju i uważanym za jeden z ważniejszych centrów zmienności biologicznej.

Kolejne wyprawy odbywały się już w dwóch grupach. Doktor Wilk pojechała do Boliwii jeszcze dwukrotnie, w latach 2006 i 2007. Natomiast doktor Flakus, po nawiązaniu współpracy z lichenologiem Uniwersytetu Gdańskiego, doktorem Martinem Kulką oraz pracownikami Herbario Nacional w La Paz, Pamelą Rodriguez-Flakus, Oskarem Plata i Javierem Quisbertem, wyprawiał się do tego kraju w latach 2009–2012. Wyjazdy terenowe przedsięwzięte w różnych porach roku, aczkolwiek najodpowiedniejsza jest pora sucha, trwały zwykle około miesiąca.

Podróżowano głównie samochodem, ale w razie potrzeby, używano też innych środków transportu, jak łodzie i zwierzęta juczne.

Bez wątpienia, dzięki eksploracjom polskich lichenologów znacznie poszerzyła się wiedza na temat bioróżnorodności, rozmieszczenia poszczególnych gatunków i udziale porostów w ekosystemach Boliwii. W wyniku dotychczasowych badań odkryto i opisano wiele gatunków nowych dla nauki. Rozpoczęto również przygotowania do opracowania pierwszego katalogu porostów tego kraju. Obiecujące są rezultaty pierwszych badań nad swoistą biotą pasożytniczych grzybów naporostowych związaną z porostami, która w ostatnim czasie znalazła się w centrum zainteresowania badaczy, a do tej pory jest poznana jeszcze słabiej niż same porosty. Otrzymane do tej pory wyniki pozwalają przypuszczać, że jest ona reprezentowana w Boliwii przez blisko 400–500 gatunków. W planach polskich lichenologów znalazło się też opracowanie monograficzne tropikalnych porostów nalistnych występujących głównie na obszarze Amazonii boliwijskiej. Na koniec warto podkreślić, że dzięki wyprawom naszych lichenologów kolekcja porostów i grzybów naporostowych z tego kraju jest jedną z największych kolekcji podobnego typu na świecie.

Chile

Innego rodzaju badania w Ameryce Południowej, w tym wypadku w Chile, prowadził prof. dr hab. Andrzej Chlebicki, mykolog z Zakładu Mykologii IB PAN, a więc uczony zajmujący się grzybami, tworzącymi osobną grupę organizmów, różną zarówno od roślin, jak i zwierząt. Celem tego egzotycznego wyjazdu, któremu przewodniczył pan Profesor, było zbadanie wpływu grzybów na roślinność alpejską na granicy jej występowania. Wyniki miały być porównane z rezultatami podobnego typu badań prowadzonych wcześniej w Himalajach i górach Tien-Szan. W wyprawie wzięła udział żona, Marketá Suková oraz brat Profesora – Jacek. Był przełom stycznia i lutego 2006 r. kiedy podróżnicy wylądowali na ziemi chilijskiej. Wyprawę swą rozpoczęli od miasta Concepcion w środkowej części kraju, a zakończyli w Cerro Castillo w Patagonii, przemierzając dwie duże prowincje – La Araucaria i Patagonia. „A więc w końcu wylądowałem w Ameryce. Wyśnionej i wymarzonej w dzieciństwie” – pisał entuzjastycznie profesor Chlebicki. Niestety, podróż zaczęła się bardzo pechowo. „Zaraz na początku zostałem okradziony. Straciłem dopiero co kupiony aparat Nikon, GPS, przeciwsłoneczne okulary, elektroniczny termometr badawczy, wszystkie listy polecające, adresy, telefony

i informacje potrzebne do nawiązania kontaktu z chilijskimi naukowcami”. Jaki sprzęt był do dyspozycji? „Mieliśmy jeden aparat fotograficzny, dwa namioty, z których jeden przemakał i wspólną kuchenkę na gaz”. Doprawdy, sytuacja nie do pozazdroszczenia!

Mimo tych przeciwności, uczestnicy wyprawy musieli sobie jakoś radzić w zmienionych warunkach, a przede wszystkim... przystąpić do pracy. Teren, na którym prowadzili swoje badania, znajdował się na zboczu wulkanu Lanquimay (2726 m n.p.m.), w rezerwacie Malalcahuello, niedaleko wsi o tej samej nazwie, leżącej na wschód od miasteczka Temuco. „Wybraliśmy niewielką dolinkę o płaskim dnie, niedaleko płynął niewielki potok. Niemal cały obszar zboczy wulkanu był zryty norami gryzoni (być może były to gryznie z rodzaju *Ctenomys* – tucutuco). Co chwilę zapadaliśmy się po kostki w głębokie nory, a gorący pył i drobne kamyczki wsypywały się do butów.” Obszar badań odznaczał się wyjątkowo urozmaiconą florą i właśnie to – jeszcze na etapie przygotowań do wyjazdu – zdecydowało o jego wyborze. Dla celów badawczych wyznaczono powierzchnię o wymiarach 10x10 metrów, na której skrupulatnie zbierano rośliny wraz z występującymi na nich grzybami, a dodatkowo kolekcjonowano grzyby mikroskopowe rosnące na różnych gatunkach roślin. Warunki pracy były trudne: „pracowaliśmy w czapkach i rękawiczkach chroniąc się przed słońcem. Smarowaliśmy twarze specjalnymi kremami. Niewiele to pomogło. Skóra schodziła z twarzy całymi płatami. Po pracy kąpaliśmy się pod wodospadem. Nie była zimna, a poza tym splukanie potu z umęczonego ciała bardzo pomagało.” Te zasadnicze badania, dla których bada-



Ryc. 13. Porosty z rodzaju *Usnea* na pniach *Araucaria imbricata*. Chile. Fot. A. Chlebicki.

cze przedsięwzięli tak daleką podróż, trwały 10 dni.

Chwilom trudnym i znojnym towarzyszyły też momenty zachwyty nad tamtejszą przyrodą. Na

profesorze Chlebickim największe wrażenie zrobiły araukarie (Ryc. 13): „Nieco wyżej zobaczyłem araukarie. Są takie drzewa, które działają bardzo mocno na naszą psychikę. W tym wypadku trudno mówić o zachwycie, raczej o hipnotycznym wręcz zauroczeniu. Były to potężne drzewa z gałęziami pokrytymi łuskami. Nazwa araukaria (po polsku igława) pochodzi od nazwy plemienia Araukanów. Araukaria chilijska (*Araucaria imbricata*) ma duże, kłujące łuski, wielkie, czarne szyszki i pokryte korkowatą korą pnie. Żywe skamieniałości. Znane są już od triasu. Na świecie występuje jeszcze kilkanaście gatunków tych drzew, głównie w Ameryce Południowej, Australii, Nowej Gwinei i Nowej Kaledonii. Araukarie chilijskie rosły nawet na spękanej wulkanicznej lawie, przy górnej granicy roślinności. Szyszki araukarii to tzw. piniones, stanowią cenny pokarm. Żywica araukarii ma właściwości lecznicze.”

Kolejnym etapem podróży była wycieczka do krateru Lonquimay. Trudna była to droga, ponieważ



Ryc. 14. Krater małego wulkanu Navidad. Chile. Fot. A. Chlebicki.

część szczytową pokrywał śnieg, a sam krater otaczał skalny grzebień. Na samym szczycie krateru rosło kilka niezidentyfikowanych kutnerowatych roślin z rodziny złożonych (*Asteraceae*). Po zakończeniu badań podróżnicy przenieśli się do doliny z jeziorem Laguna Verde. Trzeba było przejść przez las złożony głównie z araukarii i buków (*Nothofagus*). Był to las trudny do przebycia z powodu powalonych pni potężnych drzew. Wśród nieznanych gatunków roślin z pewnym zaskoczeniem odkryli obecność znajomej bażyny czerwonej (*Empetrum rubrum*), która jest jedynym przedstawicielem tego rodzaju na Półkuli Południowej. Z pni starych buków zebrali sporo grzybów, zaś z liści porzeczki *Ribes magellanica* – rdzę *Cronartium ribicola*, która atakuje sosny *Pinus strobus*. Następnego dnia znaleźli się nad samym jeziorem Laguna Verde, gdzie doszło do zaskakującego, przelotnego spotkania z Mapuczami. Indianie

przybyli konno, pozwolili się sfotografować i zaraz odjechali. Po tej „wizycie” podróżnicy weszli na szczyt krateru Navidad, pokonując blisko trzykilometrową trasę prowadzącą po skamieniałej lawie (Ryc. 14). Nagrodą za ten wysiłek był niezwykle księżycowy krajobraz pokrytych popiołem wulkanicznym gór, rozciągający się w promieniu kilku kilometrów. Po trzech dniach przenieśli się do innego, również bardzo znanego wulkanu o nazwie Osorno. Jego wierzchołek był pokryty lodowcem, rośliny występowały wyłącznie w nielicznych miejscach, gdzie było trochę wody, a granica roślinności była równocześnie granicą bukowego lasu. Tym samym okazało się, że teren jest nieodpowiedni do prowadzenia badań, więc podróżnicy postanowili przenieść się do południowej Patagonii.



Ryc. 15. Grań Cerro Castillo. Chile. Fot. A. Chlebicki.

Zdecydowali się na całonocną jazdę autobusem przez terytorium Argentyny. Patagonia argentyńska urzekła ich swoją surową urodą i kolorystyką. Za oknami pojazdu często pojawiały się kolczaste kule stepowych roślin pędzone porywistym wiatrem, a falujące łąny wszędobylskich traw ciągnęły się setkami kilometrów. Postanowili dojechać do wsi Villa Castillo, ponad którą wznosił się postrzępiony masyw Cerro Castillo (Ryc. 15). Stał jak twierdza nad doliną, a po jej drugiej stronie, za wsią, na skalnej ścianie znajdowały się słynne malowidła, odbicia rąk liczące sobie około 10 000 lat (Ryc. 16). Te swoiste obrazy wywarły na podróżnikach ogromne wrażenie.

Następnie pomaszerowali doliną potoku w stronę grani Castillo. W lesie, który przypominał nieco karpacką buczynę, dość często spotykali tumorowate narośla na pniach starych buków. Na niektórych tumorach rosły grzyby, workowce *Cyttaria darwinii*, z daleka przypominające grzyby kapeluszowe. To tzw. chleb indiański „pan del inde”. Innym ciekawym znaleziskiem były grzyby, które później zostały przez badaczy opisane jako nowy gatunek – *Exobasidium*

gomezii, występujący na roślinie *Pernettya mucronata*, wiecznie zielonym krzewie z rodziny wrzosowatych (Ericaceae), o smacznych białych jagodach.



Ryc. 16. Odbicia rąk na skalnej ścianie koło Villa Castillo. Chile. Fot. A. Chlebicki.

Pozostali w tej okolicy przez pewien czas, wyprawiając się w góry osobno, gdyż ktoś zawsze musiał zostawać w obozie, aby pilnować namiotów. Do końca ich pobytu w terenie pozostało niewiele czasu, toteż intensywnie gromadzili ostatnie kolekcje roślin, grzybów i minerałów. Z prawdziwym żalem opuszczali góry, jednak trzeba było zejść w dolinę i ruszać w daleką drogę do... Santiago, aby zdążyć na samolot do Polski. Podobnie jak początek, także koniec wyprawy był dość pechowy (a podobno – co się źle zaczyna to się dobrze kończy!). Powrót okazał się prawdziwym koszmarem. Rozchorował się poważnie brat profesora Chlebickiego, a na domiar złego kierowca jedynego autobusu, jakim mogli się wydostać z tego miejsca, odmówił zabrania ich z przystanku. Trzeba było zatem wynająć samochód, co – oczywiście – drogo kosztowało. Dzięki temu jednak udało się zdążyć na samolot i już bez większych emocji i nieszczęśliwych przypadków powrócić do ojczyzny.

Peru

Badania prowadzone w Peru przez dr Joannę Sosnowską, doktorantkę w Zakładzie Systematyki i Fitogeografii Roślin Naczyniowych IB PAN, miały charakter etnobotaniczny. Przedmiotem studiów pani Doktor były palmy Amazonii rosnące na terytorium indiańskiej grupy etnicznej Asháninka.

Palmy (*Arecaceae*) są niezwykle ważnym, można powiedzieć kluczowym, surowcem naturalnym w tradycyjnej gospodarce i kulturze niemal wszystkich rdzennych społeczności w Amazonii. Dostarczają one między innymi jadalnych owoców, medycznie użytecznych korzeni oraz drewna i liści do konstrukcji

domów i krycia dachów. Z palm pozyskiwany jest również materiał dla lokalnego rękodziela (np. maty, kosze) oraz wyrobu narzędzi łowieckich (np. łuki, groty strzał) i szeregu pomniejszych produktów.

W światowej literaturze naukowej wiele napisano na temat etnobotaniki palm wśród różnych grup etnicznych. Natomiast niezbadany dotychczas pozostawał problem użyteczności i zarządzania zasobami palm przez najliczniejszą w peruwiańskiej Amazonii grupę Asháninka. Niewiele też było wiadomo na temat wpływu jaki tradycyjna gospodarka lokalnych społeczności wywiera na różnorodność palm na ich terytorium.

Tymi właśnie problemami postanowiła zająć się doktor Sosnowska, obierając je jako temat swej rozprawy doktorskiej. W celu pozyskania tak egzotycznego materiału do badań zorganizowała w latach 2008–2011 trzy wyjazdy badawcze do Peru, spędzając wśród Indian Asháninka aż osiem i pół miesiąca! Pierwszą wyprawę młoda badaczka odbyła na własny koszt, dwie pozostałe – dzięki funduszom pozyskanym w ramach projektów badawczych uzyskanych z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowego Centrum Nauki. Prowadzenie badań ułatwiło nawiązanie współpracy z lokalnymi samorządami Asháninka oraz pracownikami Muzeum Historii Naturalnej w Limie. Ponadto pani Doktor współpracowała też z naukowcami z Uniwersytetu Kent w Canterbury (Wielka Brytania) i Uniwersytetu w Aarhus (Dania). Pożyteczne okazały się też konstruktywne uwagi krytyczne ze strony uczestników corocznych spotkań EUNOPS (European Network of Palm Scientists) oraz seminariów etnobotanicznych na Uniwersytecie Rzeszowskim.

Badania miały na celu uzyskanie odpowiedzi na dwa zasadnicze pytania: jakie jest znaczenie zasobów palm dla społeczności ludzkich i jaki jest wpływ działalności człowieka na zbiorowiska palm. Nadrzędnym celem badań było zaprezentowanie bogactwa czynników, które kształtują zarządzanie zasobami palm przez Asháninka oraz rozmieszczenie tych zasobów na ich terytorium. Do czynników tych należą: dostępność i osiągalność zasobów palm, doświadczalna postawa oraz otwartość Asháninka wobec nowych możliwości, w końcu – mobilność ludzi i wymiana zasobów palm.

Zaczerpnięte z językoznawstwa rozróżnienie pomiędzy *emic* i *etic*, rozgranicza kulturowe interpretacje badacza od wyjaśnień udzielanych przez badanego. Interpretacje *emic* są wyrazem kognitywnych i językowych kategorii Asháninka, podczas gdy interpretacje *etic* zostały rozwinięte przez badacza na potrzeby prowadzonych analiz. Doktor Sosnowska

posłużyła się koncepcją *emic-etic* w celu porównania kulturowego znaczenia palm (*emic*), które było badane z użyciem techniki wolnego wyliczania (ang. *free-listing*), z rozmieszczeniem palm na terenie zarządzanym przez Asháninka (*etic*). Interpretacja *etic* została oparta na „zmapowaniu” wszystkich okazów palm w wiosce Sabareni i transektach w otaczającym ją lesie. Rezultaty osiągnięte poprzez połączenie etnobotanicznych i fitogeograficznych metod, pozwoliły na zaprezentowanie naturalno-kulturalnych implikacji różnorodności palm na terytorium Asháninka.

Podczas wyjazdów w tak trudny teren nie obyło się bez różnych przygód i wydarzeń. Szczególnie trudna dla Pani Doktor okazała się pierwsza wyprawa. Wspomina ją jako bardzo trudny czas „ubarwiony – jak pisze – sytuacjami kiedy to nie wiedziałam czy śmiać się, czy płakać”. Zbierając materiał badawczy złożony z palm (wraz z towarzyszącym jej botanikiem z Limy) zmieniała miejsce pobytu co 3–4 dni, coraz bardziej oddalając się od terenów zamieszkałych, przez co malała możliwość zakupu prowiantu. Do tego Indianie Asháninka witali ich raczej chłodno i z dużą rezerwą, ale – na szczęście – w sytuacjach trudnych lub wręcz kryzysowych udzielali pomocy. Tak było np. gdy badacze zagubili najpierw torbę ze zbiorami palmowych liści, a potem narzędzie do ich pozyskiwania, tzw. nożyce teleskopowe, które dzięki pomocy przypadkowych osób wróciły w końcu do właścicieli.



Ryc. 17. Przeprowa przez rzekę w Peru. Fot. J. Sosnowska.

Badaczka przemieszczała się w terenie lądem, wodą (zarówno wąskimi, chybotliwymi łódkami, jak i dość prymitywnymi tratwami – Ryc. 17) oraz powietrzem. Oto jej opinia o tym ostatnim środku lokomocji: „największą zgrozą napawał mnie samolot marki Antonov wchodzący w skład Peruwiańskich Sił Powietrznych, a który stał się dla mnie jedyną możliwością powrotu na czas do Limy, skąd miałam wykupiony lot powrotny do Polski. Na skutek silnych ulew w porze deszczowej, podróż statkiem była bardziej niebezpieczna niż lot Antonovem nad Andami.”

Podróż lądem natomiast utrudniały lawiny błotne i osunięcia skał na trasy komunikacyjne, co mogło spowodować wydłużenie powrotu do Limy z kilku dni, do kilku tygodni.

Tak więc pierwszy pobyt w Peru nie pozostawił nazbyt dobrych wspomnień i gdyby nie informacja, że jej projekt badawczy został zaakceptowany przez MNiSW, co równało się sfinansowaniu kolejnych wypraw, doktor Sosnowska zapewne nie zdecydowałaby się na kontynuowanie peruwiańskich badań.

Drugą wyprawę, na przełomie lat 2009–2010, wspomina już bardzo ciepło. Ten pobyt w wiosce Asháninka – Savareni, nad rzeką Tambo, upłynął w niemal rodzinnej atmosferze. Przebywała wśród Indian blisko cztery miesiące: „Ludzie którzy podczas pierwszego kontaktu w 2008 r., odnosili się do mnie z dużą rezerwą, po dwóch miesiącach mieszkania wśród nich stali się serdecznymi przyjaciółmi. Spędziłam w Savareni Boże Narodzenie, sylwestra oraz urodziny, podczas których „moja rodzina Asháninka” urządziła przyjęcie – niespodziankę. W grudniu 2009 r. w rodzinie urodziło się dziecko. Zostałam jego „chrzestną” poprzez nadanie mu imienia Jan (Ryc. 18). Gdy wróciłam do Savareni w 2011 r., Jasiu na własnych nóżkach wybiegł mnie powitać”.

Na koniec warto przytoczyć opowieść dr Sosnowskiej o tym, jak... nie doszło do jej spotkania z „krwiożerczą bestią”: „Podczas pobytu w Savareni stale powracał temat jaguara. Zazwyczaj opowiadano o nim dzieciom, aby po zmroku nie wychodziły z domów.



Ryc. 18. Chrześniak dr J. Sosnowskiej, mały Jasiu z plemienia Asháninka. Fot. J. Sosnowska.

Zapytałam kiedyś znajomego, czy faktycznie jest się czego bać, czy jaguar może podchodzić do wioski. W 2008 r. Menkori mówił, że w przeszłości zdarzały się sytuacje, w których jakiś stary, wyeliminowany

przez rywali jaguar podchodził nocą do wioski i porywał psy lub kury, ale teraz już nie... nie ma w okolicy jaguarów. To był ostatni. W 2010 r. na pożegnanie Menkori dał mi kiel, jak twierdził ostatniego jaguara, który został niedawno zabity, bo podchodził do wioski, ale teraz już nie... nie ma w okolicy jaguarów (Ryc. 19). To był ostatni. W 2011 r. odwiedziłam dom Alexa – syna Menkoriego, w którym pod powałą suszyła się skóra jaguara. Powiedziałam: „Alex, przecież twój ojciec mówił, że w okolicy nie ma już jaguarów!” Alex odpowiedział: „No tak, ale tego zastrzelił mój teść, ale teraz już nie... nie ma w okolicy jaguarów. To był ostatni.” Wniosek mój taki, że nad Tambo wciąż żyją jaguary, ale moi przyjaciele Asháninka zrobią wszystko, żebym się na niego nie natknęła”.



Ryc. 18. Indianin Asháninka z czaszką jaguara. Fot. J. Sosnowska.

Epilog

W listopadzie 2012 r. pani Sosnowska uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biologii, na podstawie rozprawy: „Bioróżnorodność palm w obszarze zagospodarowania plemienia Asháninka w Amazonii – zasoby, rozmieszczenie, użytkowanie”. Jak widać, ogromny wysiłek i poświęcenie konieczne do wykonania tej trudnej i niebezpiecznej pracy, dały pożądaną wynik!

Tak więc, chociaż bez skrupułów można odrzucić określenie botaniki Jana Jakuba Rousseau, jako zajęcia, którym trudnią się głównie ludzie leniwi, to jednak trzeba przyznać rację innemu stwierdzeniu pisarza, a mianowicie: „... rośliny zostały rozsiane po ziemi z taką samą rozrzutnością jak gwiazdy na niebie, po to, by przyjemność i zaciekawienie zachęciły człowieka do studiowania natury...”.