

Dążono przy tym zarówno do powstania otwartych formacji roślinnych w miejsce zarośli i lasów, jak uzyskania w okresie suszy młodych pędów traw i zielonych pastwisk. Te ostatnie korzyści brane są pod uwagę w ochronie przyrody m. in. w parkach narodowych Afryki, zgodnie z ogólną tendencją przechodzenia od form ochrony biernej do czynnej. Wchodzą przy tym w grę pożary kontrolowane, stosowane na ograniczonej przestrzeni, ale ułatwiające zwierzętom roślinożernym przetrwanie okresu, gdy brak wody, a trawy bez wypalania są suche i bez wartości.

W miarę wzrostu gęstości zaludnienia i rozwoju rolnictwa następuje ograniczanie terenu sawann i rola ognia w przyrodzie maleje; mniejsza jest np. w gęsto zaludnionej północnej Nigerii (co autorka obserwowała), niż w posiadającej więcej terenów naturalnych Zambii. Trzeba podkreślić, iż pirofity, gatunki roślin o swoistych cechach, przeważnie ozdobnie kwitnące, zasługują na uwagę, a w przypadku daleko idącego ograniczania terenów ich występowania, być może także na ochronę czynną, obejmującą wybrane powierzchnie.

Prof. dr Anna Medwecka-Kornaś, członek czynny PAU, członek honorowy Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, jest emerytowanym profesorem w Instytucie Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego. E-mail: ubmedwec@cyf-kr.edu.pl

NA DACHU ŚWIATA – O PRZYRODZIE I BADANIACH NAUKOWYCH W GÓRACH ŚRODKOWEJ AZJI (PAMIRO-AŁAJ, TADŻYKISTAN)

Marcin Nobis (Kraków)

Siedzieliśmy zażenowani i zrezygnowani w parku miejskim w Duszanbe w Tadżykistanie. Pod koniec maja 2007 roku przyjechaliśmy na ekspedycję botaniczną w górskie serce Azji. Wyglądało jednak na to, że spędzimy trzy tygodnie błakając się po mieście, gdyż nie stać nas na zapłacenie horrendalnych stawek (20–30 razy większych niż w Polsce) za wynajem środka transportu. I pewnie bym w to nie uwierzył, gdybym sam tego nie doświadczył – ale nagle podszło do nas dwóch młodych mężczyzn, którzy powiedzieli nam gdzie iść i jakie stawki negocjować za wynajem samochodu. W końcu, po przejściach z ustalaniem ceny, pojechaliśmy Wołgą w „nasze” góry. Samochodem tym jechaliśmy w sześć osób (plus bagaże). W tej części świata wszystko wydawało nam się trochę dziwne, niemniej jednak po przejechaniu kilkudziesięciu kilometrów (i nieodzownym tankowaniu paliwa, na nasz koszt oczywiście), nazbyt już dziwne wydało nam się to, że cały czas jedziemy na pierwszym biegu. Zapytałem naszego szofera Fajzilija, czy wszystko w porządku z nim i z autem, a ten z azjatycką radością i uśmiechem odpowiedział *da, vsio normalna*, tylko...skrzynia się zakleszczyła. A przed nami była przecież przełęcz Anzob na wysokości ok. 3000 m n.p.m! Dystans 140 kilometrów zajął nam siedem pełnych wrażeń godzin jazdy. Wrażeń zarówno tych pozytywnych (krajobrazy tych gór), jak i tych pozytywnych trochę mniej (stan i jakość dróg oraz naszego samochodu). Do celu naszej podróży,

Jezióra Iskanderkul, dotarliśmy szczęśliwie, lecz niestety już późnym wieczorem. Miejsce to, jak słyszeliśmy i czytaliśmy, miało być wyjątkowe pod każdym względem: urody krajobrazu, roślinności oraz bogactwa gatunków roślin. A my, korzystając z latarek mogliśmy tylko popatrzeć co rośnie wokół naszej bazy. Czuliśmy wielki niedosyt. Nazajutrz wstaliśmy wcześniej by móc zobaczyć gdzie właściwie jesteśmy i co to za miejsce. Po wyjściu przed Jezioro Iskanderkul oniemieliśmy. Zobaczyliśmy jezioro otoczone wysokimi, skalistymi ścianami szczytów Gór Gissarskich i Zerawszańskich (Ryc. 1), pokrytych odbierającą dech roślinnością górskich muraw stepowych o bajecznej kolorystyce oraz rozciągającymi się nad nimi, rozczłonkowanymi pasmami luźnych lasów jałowcowych. W strefach przybrzeżnych, w ujściach rzek, występował piękny las łęgowy z dominacją topoli talasskiej *Populus talassica*. Cisnęły się na usta tylko słowa „o rany, ależ tu pięknie!”. Pomyśleliśmy wtedy, że jeśli nawet mieszkający tu ludzie będą już zawsze kojarzyć się nam z magicznym „100 baksów” za wynajem samochodu, to i tak warto było. Oczywiście, jak w każdym kraju, tak i w Tadżykistanie ludzie są różni, nie tylko ci nastawieni wyłącznie na duży, jednorazowy zysk z turystów zagranicznych. My też w końcu trafiliśmy na takich, z którymi przyjaźnimy się do dzisiaj i chętnie spotykamy się z nimi w czasie naszych ekspedycji.

Ludzie mieszkający w górskich rejonach Tadżykistanu są w większości ubodzy, a jednocześnie w większości także bardzo gościnni i serdeczni. Wiele razy musieliśmy odmawiać wielokrotnym zaproszeniom na *czaj* (herbatę) lub *czakę* (rodzaj kwaśnego

n.p.m. Południe kraju jest pod wpływem klimatu subtropikalnego, natomiast część północna i wschodnia pod wpływem klimatu kontynentalnego. W części subtropikalnej średnie temperatury w czerwcu wynoszą nieco ponad 30°C, a roczne opady są tu mniej-



Ryc. 1. Jezioro Iskanderkul. Fot. M. Nobis.

mleka) z kilku powodów. Główne były dwa – takie zaproszenie wiązało się z 1–2 godzinnymi rozmowami, skądinąd bardzo przyjemnymi, ale burzyło to nasz misternie układany plan dnia; poza tym, aby nie urazić gospodarza, bardzo niezręcznie było odmawiać zjedzenia *czaki*, którą nas częstowano, a po jej spożyciu mogły pojawić się, delikatnie mówiąc, reperkusje trawienne. Jednak zawsze ujmuje i wzrusza nas to, że ci ludzie, ubodzy mieszkańcy górskich osad, nigdy nie sprzedali nam chleba, a dokładniej *lepioszki* (rodzaj chleba, przypominającego okrągłą macę, wyrabianą z mąki, wody i tłuszczu, bez dodatku drożdży). Według nich wiele rzeczy człowiek może sprzedać, ale oni chleba nie sprzedają, chleb jest dla nas za darmo!

Położenie kraju

Tadżykistan leży w środkowej Azji, obejmuje powierzchnię 143 500 km² (Ryc. 2). Jest to kraj typowo górski, położony pomiędzy 300 i 7495 m n.p.m. Ponad połowa jego obszaru znajduje się powyżej 2500 m

szere niż 200 mm. W strefie kontynentalnej, w obrębie rozległych i wysokich masywów górskich, klimat jest dużo ostrzejszy, średnia temperatura lipca wyno-



Ryc. 2. Położenie Tadżykistanu w środkowej Azji.

si około 14°C. W Murgab, na terenie wschodniego Pamiru, notowane są najniższe temperatury zimy, ok. -47°C. Roczne opady sięgają od około 70 mm w Pamirze do około 400 mm w Górach Gissarskich.

Dolna granica wiecznego śniegu w zachodniej części kraju przypada na wysokość około 3500–3600 m, podczas gdy na wschodzie to 5800 m n.p.m.

Tadżykistan jest zamieszkały przez 7,5 mln ludzi, z najwyższym zagęszczeniem populacji w zachodniej, mniej górskiej części jego terytorium. Generalnie, jest to kraj rolniczy, więcej niż 70% ludności wiejskiej znajduje zatrudnienie właśnie w rolnictwie. Podkreślić jednak należy, że grunty orne zajmują stosunkowo niewielką powierzchnię. Z reguły pola są niewielkie, występują przede wszystkim w dolinach rzek. Natomiast szczytkowo występujące tam lasy zajmują tylko około 1,5% powierzchni kraju.

Najwyższy i najbardziej rozległy jest masyw Pamiru. Góry te, nazywane także jak i Himalaje „dachem świata”, zajmują całą wschodnią część kraju. Najwyższy szczyt Pamiru, Pik Ismaïla Somoniego wznosi się na 7495 m n.p.m. W Pamirze występuje też jeden z najdłuższych lodowców górskich Azji – Lodowiec Fedczenki (około 70 km długości). Warto w tym miejscu też wspomnieć o polskich tradycjach badawczych tego regionu, do których waleń przyczynił się geograf i przyrodnik, generał Bronisław Grabczewski (B.L. Grombchevskii) (1855–1926). Wniósł on znaczący wkład w poznanie geografii gór środkowej Azji, zwłaszcza Tien-Szanu i Pamiru.

Dlaczego góry środkowej Azji?

Góry środkowej Azji uznane są przez Conservation International za jeden z 34 tzw. gorących punktów bioróżnorodności (ang. *hotspots of biodiversity*) – najważniejszych pod względem zróżnicowania gatunkowego obszarów na świecie. Tadżykistan, ze swoją wyjątkową lokalizacją na granicy strefy subtropikalnej i umiarkowanej, jak również znacznym zróżnicowaniem wysokościowym, jakie ma miejsce w Pamiro-Ałaju i Tien-Szanie, jest częścią tego światowego punktu bioróżnorodności, przez co stanowi idealne miejsce dla badań botanicznych.

W Tadżykistanie stwierdzono ponad 4500 gatunków roślin naczyniowych, a liczba ta wciąż nie jest ostateczna. W ostatnich latach opisanych zostało wiele nowych dla nauki gatunków roślin zebranych na tym obszarze. Występujące tu rośliny należą do około 120 rodzin, z których najbogatsze w gatunki są: astrowate (*Asteraceae*), bobowate (*Fabaceae*), wiechlinowate (*Poaceae*), kapustowate (*Brassicaceae*) i selerowate (*Apiaceae*). Bogactwem gatunkowym imponują także niektóre spośród niemal 1000 znanych tu rodzajów, np. traganek *Astragalus* (276 gatunków), kusinia *Cousinia* (121), czosnek *Allium* (100), mniszek *Taraxacum* (60), czy ostrołódka *Oxytropis*

(58). Interesujące jest również to, że 1468 gatunków, czyli aż około 30% roślin naczyniowych znanych z Tadżykistanu, jest ogólnie uznawanych jako krajowe endemity. Z tego kryteria endemitów *sensu stricto* (gatunków występujących tylko w Tadżykistanie i nigdzie indziej na świecie) spełniają 1192 gatunki, a do subendemitów (gatunków występujących w Tadżykistanie i jego bliskim sąsiedztwie, na terenie krajów ościennych) należą dalsze 294 gatunki. Największa różnorodność gatunków endemicznych notowana jest w rodzinach: bobowatych, astrowatych, jasnotowatych (*Lamiaceae*), selerowatych, liliowatych (*Liliaceae*) i kapustowatych (Tab. 1). Do najbogatszych w gatunki endemiczne należy rodzaj traganek, obejmujący 173 taksony. Liczne endemity odnotowano także w rodzajach kusinia, czosnek, ostrołódka i lepnica *Silene*. Najbogatsze pod względem liczby gatunków endemicznych są zachodnie części Gór Zerawszańskich (409 taksonów) i Gór Gissarskich (402 taksony), położone w zachodnim Tadżykistanie.

Tabela 1. Bogactwo taksonomiczne i stopień endemizmu najliczniejszych rodzin flory naczyniowej Tadżykistanu.

Rodzina	Liczba gatunków	Liczba rodzajów	Liczba endemitów
<i>Astrowate Asteraceae</i>	660	118	250
<i>Bobowate Fabaceae</i>	520	40	297
<i>Wiechlinowate Poaceae</i>	334	91	66
<i>Kapustowate Brassicaceae</i>	248	85	73
<i>Jasnotowate Lamiaceae</i>	196	38	98
<i>Selerowate Apiaceae</i>	171	66	77
<i>Różowate Rosaceae</i>	132	27	46
<i>Goździkowate Caryophyllaceae</i>	152	26	69
<i>Komosowate Chenopodiaceae</i>	144	39	27
<i>Ogórecznikowate Boraginaceae</i>	130	32	43

Ta niesamowita różnorodność gatunków roślin naczyniowych wynika także z bogactwa różnorodnych typów roślinności. Metody badań szaty roślinnej na obszarze byłego ZSRR wyraźnie odbiegały od tych stosowanych w środkowej i zachodniej Europie. Jednostki roślinności wyróżniane były na podstawie gatunku dominującego lub powtarzalnych zestawów gatunków, jednak bez tworzenia systemu opartego na gatunkach charakterystycznych i wyróżniających,

jak tego wymaga metoda stosowana przez europejską szkołę Braun-Blanqueta. Mimo to, poniżej przedstawiam krótką charakterystykę kilku podstawowych typów roślinności Tadżykistanu:



Ryc. 3. Las orzechowy w Górach Gissarskich. Fot. M. Nobis.

Lasy orzechowo-klonowe (mezotroficzne lasy liściaste), zwane są inaczej lasami wielkolistnymi. Zajmują siedliska stosunkowo ciepłe oraz niezbyt suche i odpowiadają lasom grądowym Środkowej Europy. W ich obrębie wyróżnia się drzewostany z dominacją klonu turkestańskiego *Acer turkestanicum*, a także lasy z orzechem włoskim *Juglans regia* (Ryc. 3). W runie często masowo występują niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*, podagrycznik tadżycki *Aegopodium tadjikorum* i kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*. Wśród lasów szerokolistnych



Ryc. 4. Łęg topolowy z topolą talasską. Fot. M. Nobis.

wyróżnia się także zbiorowisko z jabłonią Seversa *Malus sieversii*, w którym jako domieszka występuje orzech *Juglans regia* i ałycza *Prunus cerasifera*. W dolinach rzek rosną rzadkie lasy platanowe, z dominującym w drzewostanie platanem wschodnim *Platanus orientalis* i z takimi gatunkami w runie, jak wiechlina gajowa *Poa nemoralis* czy kłosownica leśna *Brachypodium sylvaticum*.

Lasy łęgowe zwane są też lasami drobnolistnymi, białolesami, lasami letnimi lub też lasami zrzucającymi liście na zimę. Tworzą je różne, raczej wilgociolubne drzewa i krzewy. Formacja ta występuje w wielu regionach Tadżykistanu. W jej obrębie wyróżniono szereg oddzielnych zbiorowisk. Nad rzekami i potokami rozwijają się brzeziny budowane głównie przez różne gatunki z rodzaju topola *Populus*, brzoza *Betula* i wierzba *Salix* (Ryc. 4). Natomiast w dolinach rzek zachodniego Pamiru, na wysokości ok. 2000–3000 m n.p.m., spotykane są łągi z topolą pamiorską *Populus pamirica*.

Szibliak to sucholubne zbiorowiska niskich drzew i krzewów zrzucających liście na zimę, tworzących zarośla o niewielkim zwarciu (10–20%). Rozwijają się one w regionach z długimi, gorącymi latami oraz krótką i chłodną zimą. Charakterystyczne dla tego zbiorowiska, jest jego zamieranie w lecie, objawiające się niemal całkowitym zasychaniem roślin runa oraz zrzucaniem liści przez drzewa i krzewy. Szibliak tworzą przede wszystkim różne gatunki krzewów, m.in. migdały, pistacje, wiśnie i klony.

Lasy jałowcowe są to zbiorowiska zimnolubnych, zimozielonych widnych lasów lub zarośli z przewagą różnych gatunków jałowców *Juniperus*. Te luźne, niskie drzewostany występują w średnich i wysokich górach. Wyróżnia się w ich obrębie trzy podtypy: (1) ciepłolubne, występujące na wys. 1000–2500 m n.p.m., budowane są głównie przez jałowiec zerawszański *Juniperus seravschanica*; (2) widne lasy utworzone głównie przez jałowiec turkestański *J. turkestanica* oraz jałowiec półkolisty *J. semiglobosa*; ten typ roślinności zajmuje najczęściej północne skłony grzbietów, na wysokości ok. 2200–3000 m n.p.m. (Ryc. 5); (3) niskie zarośla z dużym udziałem jałowca syberyjskiego *J. sibirica*, które spotyka się w wyższych położeniach, głównie na północnej i środkowej części kraju.

Pustynie i półpustynie porastają zbiorowiska kserofitów osiagających pełnię rozwoju w okresie letnio-jesiennym, z często występującym aspektem wczesnowiosennych geofitów, czyli roślin których pączki odnawiające przeżywiają niekorzystny okres ukryte głęboko w ziemi. W Tadżykistanie pustynie dzielone są najczęściej na 3 typy: pustynie subtropikalne,

pustynie średnich położen górskich oraz pustynie wysokogórskie. Dla wszystkich charakterystyczny jest znaczący udział różnych gatunków bylic *Artemisia* oraz gatunków traw, głównie z rodzaju ostnica *Stipa*.



Ryc. 5. Piętro lasów jałowcowych w Górach Turkestańskich. Fot. M. Nobis.

W regionie wschodniego Pamiru występują zwirowe pustynie wysokogórskie (Ryc. 6), z udziałem np. ostnicy kamiennej *Stipa glareosa* czy ostnicy wschodniej *S. orientalis*.



Ryc. 6. Wysokogórska pustynia zwirowa we wschodnim Pamirze. Fot. M. Nobis.

Stepy to formacja złożona przeważnie z zimno- i sucholubnych, wieloletnich roślin zielnych, a czasem także krzewinek oraz półkrzewów, wykształcająca się w strefie z dobrze zaznaczającym się okresem zimowego spoczynku. Występuje ona głównie na wysokościach 900–2600 m n.p.m. (4200 m n.p.m. w Pamirze). Jest to jeden z bogatszych w gatunki roślin naczyniowych typów roślinności Tadżykistanu. Można wyróżnić następujące typy stepów: kwietny (łąkowy), z dużą ilością bylin; ostnicowy, zdominowany przez trawy (Ryc. 7); step bylicowy oraz step suchy stanowiący przejście do półpustyń i pustyń chłodnych. W trakcie okresu wegetacyjnego można zaobserwować szereg zmian fizjonomicznych roślinności stepów, co ujawnia się zmianą ich kolorytu

(zwłaszcza w przypadku stepów kwietnych). Wiąże się to z kwitnieniem różnych gatunków roślin w poszczególnych porach sezonu wegetacyjnego.



Ryc. 7. Step ostnicowy w Górach Turkestańskich. Fot. M. Nobis.

Łąki to zbiorowiska utworzone przez wieloletnie rośliny o umiarkowanych wymaganiach wilgotnościowych i termicznych, rozwijające się przeważnie w dolinach rzek. Generalnie na obszarze Tadżykistanu wyróżnia się niskie łąki alpejskie, średniowysokie łąki subalpejskie oraz wysokie łąki występujące w nieco niższych położeniach górskich oraz na pogórzu.

Zbiorowiska wodne rozwijają się w dolinach rzek oraz w starorzeczach i sztucznych zbiornikach. Tworzą je m.in. gatunki z rodzaju rdestnica *Potamogeton*, stuckenienia *Stuckenia* (Ryc. 8), wywłócznik *Myriophyllum* czy jeziorza *Najas*. Wydzielane są tu także tzw. „trawianniste bołota” – czyli **szuwary**, występujące



Ryc. 8. Roślinność wodna, dominuje stuckenienia tępolistna (*Stuckenia amblyphylla*), Góry Zerawszańskie. Fot. M. Nobis.

w strefie brzegowej różnych zbiorników wodnych, a także w miejscach zabagnionych w dolinach rzek. Do głównych gatunków tworzących takie zbiorowiska należą: trzcina pospolita *Phragmites australis*, pałka wąskolistna *Typha angustifolia*, pałka Laxmannia *T. laxmannii*, oraz niektóre gatunki turzyc *Carex*.

Zbiorowiska naskalne zostały opisane z obszaru Tadżykistanu w sposób bardzo ogólny. Nasze wstępne badania wskazują, że ten typ roślinności obfituje w wiele rzadkich i endemicznych gatunków, wybitnie związanych ze szczelinami i półkami skalnymi, tworzących unikatowe, nie znane jak dotąd zespoły roślinne. Do gatunków występujących na takich siedliskach należą m.in.: dionysia okrywowa *Dionysia involucrata*, dzwonek Lehmana *Campanula lehmanniana*, dzwonek szarawy *C. incanescens*, parietaria judajska *Parietaria judaica*, ostnica zerawszańska *Stipa zeravshanica* oraz różne gatunki z rodzajów lepnica *Silene* (Ryc. 9) i tarczycza *Scutellaria*.

dr Maciej Kozak, dr hab. Joanna Zalewska-Gałosz, dr hab. Szymon Zubek, dr Piotr Mleczko, mgr Tomasz Kowalczyk, mgr Ewelina Klichowska, mgr Kaja Rola), Uniwersytetu Opolskiego (dr hab. Arkadiusz Nowak, dr Sylwia Nowak, dr Grzegorz Kusza, dr Izabela Czerniawska-Kusza, mgr Małgorzata Gębala, dr Tomasz Ciesielczuk, dr Tomasz Blaik), Polskiej Akademii Nauk (dr Marcin Piątek, mgr Maciej Krzyżowski), Uniwersytetu w Ostrawie (Czechy) (dr Vítězslav Plášek) oraz Uniwersytetu Narodowego w Duszanbe (Tadżykistan) (prof. Immom Kudratov, dr Dilshoda Yakubova), Kirgizkiej Akademii Nauk (dr Georgy Lazkov) i Uzbeckiej Akademii Nauk



Ryc. 9. Lepnica samarkandska (*Silene samarkandensis*) w Górach Zerawszańskich. Fot. M. Nobis.

Wyprawy

Nasze coroczne ekspedycje naukowe na terenie gór Pamiro-Ałaju i sąsiadujących z nimi gór Tian-Szanu są prowadzone od 2007 roku. W ciągu siedmiu lat odbyło się kilkanaście ekspedycji do Azji Środkowej. W kolejnych latach skład ekipy badawczej zmieniał się, jednak ich stałymi członkami spośród botaników pozostali Marcin Nobis oraz Arkadiusz Nowak (Ryc. 10). W skład ekip badawczych lub w opracowaniu zgromadzonych danych wzięli udział specjaliści z wielu dziedzin i jednostek naukowych zarówno z Polski jak i z zagranicy, należą do nich m.in.: naukowcy z Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego (dr Marcin Nobis, dr Agnieszka Nobis,



Ryc. 10. Uczestnicy wyprawy do Tadżykistanu w 2007 r., Góry Gissarskie, od lewej: Marcin Nobis, Arkadiusz Nowak, Grzegorz Kusza i Maciej Kozak.

(dr Furkat Khassavov, dr Komojon Tobaev). Wyprawy badawcze odbywają się m.in. na podstawie porozumienia podpisanego pomiędzy Uniwersytetami Jagiellońskim i Narodowym (Duszanbe). Oficjalne podpisanie tego porozumienia odbyło się w 2010 roku, w trakcie wizyty delegacji z Uniwersytetu Jagiellońskiego pod przewodnictwem ówczesnego prorektora, prof. dr hab. Szczepana Bilińskiego, z udziałem prof. dr hab. Stefana Skiby, dr Marcina Nobisa i dr Arkadiusza Nowaka.

Badania naukowe

Badania prowadzone przez pracowników Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, dotyczą przede wszystkim zróżnicowania flory i roślinności tego obszaru. W efekcie prowadzonych badań opublikowanych zostało kilkanaście prac naukowych oraz cztery monografie. Opisanych zostało kilkadziesiąt nowych dla nauki zespołów roślinnych, kilka gatunków roślin naczyniowych (głównie z rodzaju ostnica



Ryc. 11. Atlasy roślin naczyniowych Tadżykistanu. Fot. M. Nobis.

Stipa), dwa gatunki grzybów główniowych (z rodzaju *Anthracoidea*), a także wykonano po raz pierwszy w środkowej Azji badania dotyczące endemikoryz endemicznych gatunków Tadżykistanu. Kolejne prace są w druku lub w trakcie przygotowań. Na uwagę zasługuje 3-tomowy *Atlas roślin naczyniowych Tadżykistanu* (Ryc. 11) zawierający opisy gatunków, mapy ich rozmieszczenia w Tadżykistanie oraz kolorowe, oryginalne fotografie roślin obrazujące szczegóły ich morfologicznej budowy oraz cechy istotne taksonomiczne, pozwalające na ich identyfikację i rozróżnienie (Ryc. 12). Niejednokrotnie są to pierwsze zdjęcia gatunków rzadkich i/lub endemicznych w tej części Azji, niedostępne w innych tego typu opracowaniach bądź w Internecie. Stąd też mają wartość zarówno dydaktyczną, jak i naukową. Warto dodać, że nasz *Atlas* spotkał się z dużym zainteresowaniem botaników z różnych krajów Europy i Azji, co inspiruje nas do przygotowania kolejnych jego tomów.

Kolejnymi badaniami, wartymi podkreślenia, są badania taksonomiczne nad rodzajem ostnica *Stipa*, prowadzone zarówno w sposób klasyczny, jak i z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych. Jak dotąd, ukazało się kilkanaście prac dotyczących tego



Ryc. 12. Przykładowa strona z *Atlasu* z opisem zimowita Kesslinga (*Colchicum kesslingii*). Fot. M. Nobis.

rodzaju, opisanych zostało kilka nowych gatunków, a kolejne prace są w trakcie przygotowań. Jednym z nowo opisanych gatunków jest ostnica zerawszanska (*Stipa zeravshanica* M. Nobis), gatunek endemiczny dla gór zachodniego Pamiro-Ałaju (Ryc. 13), rosnący w obrębie szczelin i półek skalnych na bardzo stromych ścianach przełomów większych rzek, jak Jagnob, Iskanderdaria, Pasruddaria czy Arczamaidan. Jest on też głównym składnikiem opisanego przez nas naskalnego zespołu roślinnego *Asperulo albiflorae-Stipetum zeravshanicae* M. Nobis, A. Nowak et A. Nobis 2013.

Zakończenie

Przygody są nieodzownym elementem każdej z wypraw terenowych w górach Azji. Właściwie każdy dzień takich wypraw przynosił nowe wrażenia,

zarówno te związane z odkrywaniem gatunków roślin, ich zbiorowisk, niesamowitych krajobrazów, jak



Ryc. 13. Ostnica zerawszańska (*Stipa zeravshanica*) – ogólny pokrój oraz oś (w prawym dolnym rogu). Fot. M. Nobis.

i te związane ze zwykłą codziennością, obserwacją życia tamtejszych mieszkańców, przeprowadzonymi rozmowami, podróżą, o których można by długo opowiadać. Podczas swoich wypraw mieliśmy szczęście zobaczyć także wiele pięknych miejsc. Do najbardziej fascynujących należą niewątpliwie: Jezioro Iskanderkul, Dolina Siedmiu Jezior, dolina rzeki Wancz

z podejściem do Lodowca Fedczenki, rezerwat Tigrovaya Balka (Fot. 14) oraz wysokogórskie pustynie



Ryc. 14. Zbiorowiska roślinne zwane 'tugajem' w rezerwacie Tigrowa Balka, w południowym Tadżykistanie. Fot. M. Nobis.

wschodniego Pamiru. Nie udało się uniknąć także przygnębiających dla przyrodnika widoków, jak „zdużona” odpadami, głównie plastikowymi butelkami, rzeka Syrdaria koło Chodżentu w północnym Tadżykistanie. Dużo wrażeń przynosi również tutejsza kuchnia i pomimo małej wykwintności, niejednokrotnie bywa zaskakująca dla Europejczyka.

Ekspedycje w góry środkowej Azji wymagają wiele trudu, jednak zawsze z niecierpliwością czekamy na kolejny wyjazd w tę, wciąż słabo poznaną i jakże piękną część świata.

Dr Marcin Nobis – adiunkt w Zakładzie Taksonomii Roślin, Fitogeografii i Herbarium Instytutu Botaniki, Uniwersytetu Jagiellońskiego.
E-mail: m.nobis@uj.edu.pl.

ANTARKTYKA – RAJ DLA LICHENOLOGÓW

Maria Olech (Kraków)

Antarktyka jest najbardziej suchym, zimnym i niegościnnym miejscem na Ziemi. Ale jest to obszar o znaczeniu globalnym, mający wpływ na kształt światowej cyrkulacji atmosferycznej i oceanicznej – jest także potencjalnym rezerwuarem zasobów naturalnych. Dlatego wielkie znaczenie mają badania naukowe prowadzone tutaj w oparciu o kilkadziesiąt stacji antarktycznych i międzynarodowe programy badawcze. Antarktyka jest ogromnym, naturalnym laboratorium, gdzie większość procesów biologicznych może być badana w niemal pierwotnych warunkach środowiska. W tym izolowanym od reszty świata obszarze można badać wiele bardzo ważnych zagadnień ekologicznych, nie tylko o znaczeniu regionalnym, ale także globalnym.

Polskie badania naukowe antarktycznych ekosystemów lądowych rozpoczęły się po wybudowaniu stałej bazy, pracującej w cyklu całorocznym. Stacja antarktyczna im. H. Arctowskiego, usytuowana w rejonie Zatoki Admiralicji na Wyspie króla Jerzego w Szetlandach Południowych (zachodnia Antarktyka), została otwarta 26 lutego 1977 r. (Ryc. 1). Założycielem bazy i długoletnim jej kierownikiem był Profesor Rakusa-Suszczewski. W skład stacji wchodzi kilka zabudowań: budynek główny (zwany samolotem), gdzie mieści się część hotelowa, świetlica, kuchnia i magazyny; budynek meteorologiczny, laboratoria biologiczne, domki grupy letniej, elektrownia, radiostacja, magazyny. Na cyplu skalnym wznosi się (jedyna w Antarktyce) latarnia morska. W wyposażeniu