

Květy „země lidojedů“

V. Alpínské pásmo

Daniel Stančík

Dnes se naše cesta za flórou a vegetací Papuy-Nové Guineje (PNG) završí. V minulé části jsme se zastavili někde uprostřed svahu, ve výšce kolem 3 500 m. Stromů tu již výrazně ubývá a až pronikneme přes těžko prostupné pásmo keřů, objeví se alpínské louky a skalnaté vrcholky hor. Tam vegetace končí.

Původ flóry alpínského pásma

Nebude zřejmě žádným překvapením, že také současná alpínská flóra PNG je výsledkem vývoje vegetace a flóry celé Australasie a že také na jejím složení se podílí řada floristických elementů. Jen výjimečně sem z nížinného pásma pronikají rody a čeledi s indo-malajskou příslušností. Nejvýznamnějšími složkami flóry jsou rody a čeledi gondwanského původu, jejíž ranou historii jsme si už popsali. Zde v horách je představují vývojové linie schopné adaptovat se na extrémní klimatické podmínky související se vznikem těchto hor na přelomu třetihor a čtvrtohor a následné výkyvy klimatu v době ledové. Dalším významným prvkem jsou druhy s centrem diverzity v holarktické oblasti, tj. v mírném pásmu severní polokoule. Ty se sem dostaly v období čtvrtohor a především po poslední době ledové přes řetězec hor jihovýchodní Asie.

Pro první jmenovanou skupinu je charakteristické, že je rozšířena (téměř) výhradně na jižní polokouli a že se vyskytuje na několika kontinentech a ostrovech, jako je Austrálie, Tasmánie, Nový Zéland, Afrika, Jižní Amerika a Nová Guinea. Z typických představitelů tohoto elementu můžeme jmenovat r. *Acaena* z čel. růžovitých (*Rosaceae*), *Styphelia* (*Epacridaceae*), *Eriocaulon* (*Eriocaulaceae*), *Gaultheria* (vřesovcovité — *Ericaceae*), *Oreobolus*,

Carpba, *Isolepis*, *Uncinia* (šáchorovité — *Cyperaceae*), *Oreomyrrhis* (miříkovité — *Apiaceae*), *Libertia*, *Sisyrinchium* (kosatcovité — *Iridaceae*), *Astelia*, *Detzneria*, *Hebe*, *Parabebe* (krtičníkovité — *Scrophulariaceae*), *Chionochloa*, *Danthonia* (lipnicovité — *Poaceae*) a další.

Z druhé skupiny rodů, které se do tropického a temperátního pásma Australasie (ale často také do Afriky a Jižní Ameriky) dostaly díky schopnosti šířit se na velké vzdálenosti (disperzí) po nově vzniklých horských vrcholech a hřebenech, můžeme jmenovat (dnes často kosmopolitně rozšířené) rody jako jitrocel (*Plantago*), rosnatka (*Drosera*), bublinatka — *Utricularia* (*Lentibulariaceae*), brusnice (*Vaccinium*), pěnišník (*Rhododendron*), ostrice (*Carex*), bahnička — *Eleocharis* (šáchorovité), hořec (*Gentiana*), kakost (*Geranium*), lipnice (*Poa*), kostřava (*Festuca*), violka (*Viola*), pryskyřník (*Ranunculus*), žluťucha (*Thalictrum*), plamének (*Clematis*), mochna (*Potentilla*).

Některé z těchto rodů jsou na ostrově zastoupeny jen jediným nebo několika málo druhy (plamének 7 druhů na Nové Guineji z celkem 230 druhů celosvětově — 7/230, žluťucha 1/85, jitrocel 7/250, bublinatka 6/180). Jiné rody zde bohatě diverzifikovaly a Nová Guinea představuje významné centrum jejich druhové pestrosti (brusnice 175/450, pěnišník 155/850, ostrice 36/1 000, hořec 21/300, lipnice



22/250, pryskyřník 35/250, bahnička 13/150).

Kdybychom se na některé rody podívali blíže, zjistíme, že např. *Acaena* (PNG 2/100 druhů celkem) je známa z Jižní Ameriky (především z And, zasahuje však až do Kalifornie), Nového Zélandu a také z Havajských ostrovů. Rod *Styphelia* je subendemitem PNG (23 z 25 druhů, patří do čel. *Epacridaceae*, jejímž centrem druhové diverzity je Austrálie, ale zasahuje také do jihovýchodní Asie, Jižní Ameriky a na Havaj). Rod *Eriocaulon* je na ostrově zastoupen 22 druhy (celkem ze 400) a přestože zasahuje až do Japonska a USA, těžištěm jeho rozšíření je Australasie, Afrika a Jižní Amerika. Takové je také rozšíření celé čel. *Eriocaulaceae*. Rod *Drapetes* (vra-bečnicovité — *Thymelaeaceae*, PNG 1/4) je znám z jihovýchodní Asie a Jižní Ameri-

Nahoře: V údolí pod nejvyšším vrcholem PNG Mt. Wilhelm v nadmořské výšce kolem 3 700 m můžeme zahlédnout ledovcová jezera Lake Piunde a Lake Aunde ♦ Porosty stromovitých kapradin jsou na mnoha místech ničeny častými ohni a ustupují ve prospěch rozsáhlých vysokostébelnatých trav r. Danthonia a Chionochloa (vlevo dole) ♦ Nejvyšší vrchol Papuy-Nové Guineje Mt. Wilhelm (4 510 m n. m.) poskytuje výhled na horské hřbety celého ostrova





Nepřehlédnutelným prvkem vegetace PNG jsou stromovité kapradiny r. *Cyathea* (zde pravděpodobně *C. atrox*) — elegantně vyblížející rostliny mají velké tuhé listy chráněné před výkyvy teplot hustým pokryvem trichomů (vlevo nahoře). Tyto kapradiny tvoří jeden typ keřovité vegetace na přechodu mezi horským lesem a alpským travinným pásmem. Dobře se zachovaly především na místech chráněných před ohněm, kde mohou vytvářet rozsáblé, téměř monokulturální porosty (vlevo dole)

v období formování místních hor, opět díky schopnosti šířit se na velké vzdálenosti. Tyto rostliny byly schopny se zde uchytit a často tzv. adaptivně radiací (procesem vedoucím ke vzniku řady nových blízce příbuzných druhů, lišících se ekologickými nároky a schopností přežít v různých ekologických podmínkách na nové lokalitě) diverzifikovat.

V předešlém výčtu druhů bychom mohli pokračovat, ale zajímavější bude zaměřit se na jednu podivuhodnou skupinu rostlin. Na první pohled nám nebude připadat nijak zvláštní, neboť rody chmerek (*Scleranthus*), rozrazil (*Veronica*) a světlík (*Euphrasia*) jsou běžně zastoupené ve flóře severní polokoule, a tak nás ani nenapadne podezřívat je z nějakých „zvláštních“ vztahů s jižní polokoulí. Skutečnost je však jiná. Také dávná historie těchto rodů je spjata s Gondwanou, ale jejich zvláštností oproti dřívě jmenovaným rodům je, že mají zastoupení i v holarktické oblasti. Tak např. rod chmerek (Evropa 3/PNG 1/ celkem 12 druhů) je znám také z Austrálie a Afriky. Rod světlík (PNG 10/ celkem 450) se vyskytuje i v Austrálii a na Novém Zélandu. Rod rozrazil (250 druhů) na jižní polokouli sice nezahluje, ale má zde několik blízce příbuzných rodů jako *Hebe* (2/75) v Australasii na Novém Zélandu, v Jižní Americe, *Parabebe* (12/30) v PNG, Austrálii a monotypický r. *Detzneria*, který je endemitem PNG. Mohli bychom se ptát, jak to, že jsme si tak jisti gondwanským původem těchto skupin. Samozřejmě zatím úplně nejsme, přesto

V keřovém pásmu na hranici lesa a ve vysoko-stébelnatých travinných porostech alpského pásma se můžeme setkat s drobnými keříčky r. *Styphelia* z čel. *Epacridaceae*. Tato vřesům blízká skupina rostlin je představitelem tzv. gondwanské flóry s centrem diverzity v Austrálii (vpravo nahoře) ♦ Pěníšníky (*Rhododendron*) pocházejí z mírného pásma severní polokoule. Ve zdejších horách se staly dominantním prvkem vyšších pásem horského lesa a přechodového keřového pásma (vpravo dole)

ky. Rod libavka — *Gaultheria* (11/150 druhů) se vyskytuje v jihovýchodní Asii, Austrálii, na Novém Zélandu, v Jižní Americe (a 5 druhů také v Severní Americe). Rod *Oreobolus* (2/14) je rozšířen v Australasii, Tasmánii, na Novém Zélandu, v Jižní Americe a na některých pacifických ostrovech (Tahiti, Havaj). Podobná situace je také u dalších představitelů šachorovitých — r. *Uncinia* (3/35) je znám z Malajsie, jižní Indie, Jižní Ameriky a Tichomoří (Havajské ostrovy) a r. *Carphe* (1/11) se vyskytuje v Australasii a Jižní Americe. Z čel. mířkovitých je zajímavým rodem *Oreomyrrhis* (6/25) známý z Tchaj-wanu, severního Bornea, některých pacifických ostrovů a Jižní Ameriky. Z čel. kosatcovitých má zase zajímavé rozšíření r. *Libertia* (1/11), známý také z Austrálie, Nového Zélandu a z And.

Je třeba dodat, že přestože tyto rostliny patří ke starobylým skupinám, jejich rozšíření do hor a na některá zmíněná území nastalo dávno po rozpadu Gondwany

máme indicie, které nás na tuto možnost upozorňují.

Jako příklad si můžeme uvést r. světlík. Zástupci tohoto rodu jsou poloparazitické rostliny napojující se na okolní rostliny přes kořenový systém. Na jižní polokouli jsou některé druhy považovány za relikty, neboť se vyskytují na pobřežních skalách nebo v lesích. U některých z nich bylo dokonce zjištěno, že parazitují na pabuku — *Nothofagus*, starobylém gondwanském prvku (viz Živa 2005, 4: 159–162). Rod by tak mohl existovat již od křídý, kdy (podle stavby haustoria) primitivní poloparazitismus vznikl zřejmě jako alternativní zdroj vody v tehdejších polopouštních podmínkách západní Gondwany. Diverzifikace světlíku byla podnícena ve třetihorách a čtvrtohorách, kdy vznik vysokých hor vytvořil řadu nových stanovišť a podpořil tak adaptaci rodu z původně lesních, resp. polopouštních podmínek na nová stanoviště. To s sebou přineslo i řadu morfologicko-anatomických změn ve stavbě těla.



Bohatě kvetoucí hmyzem opylované keřovité třezalky (*Hypericum*) vytvářejí místně porosty vtroušené do vysokostěbelných travinných porostů r. *Chionochloa*. Vstupují rovněž do monokulturních porostů stromovitých kapradin r. *Cyathea*, kde se stávají oázou pro hmyz sbírající pyl (vlevo) ♦ Polokeř *Parabebe vanderwaterii* již na první pohled připomíná na severní polokouli blízký rod rozrazil (*Veronica*). Spolu s r. *Detzneria* a *Hebe* však představuje samostatnou vývojovou linii čel. krtičníkovitých, která je vlastní jižní polokouli ♦ Se 155 druhy rostoucími na PNG jsou pěnišníky (*Rhododendron*) příkladem úspěšného rozšíření a speciace na ostrově. Všechny snímky D. Stančíka

Právě Australasie je oblastí, kde se soustředila největší část morfologické diverzity rodu. Vyskytuje se zde také všech 14 rozlišovaných vývojových linií (sekcí), na rozdíl od Evropy, kam zasahují jen tři.

U dalšího rodu chmerek roste 8 z 12 druhů v Austrálii. Také zde můžeme většinu místních druhů nalézt na skalních výchozech nebo v polopouštích a stejně jako u předchozího rodu právě tyto druhy nesou řadu primitivních morfologických znaků. Teprve ve čtvrtohorách se chmerek adaptoval na podmínky alpského stupně a disperzí se dostal do ostatních oblastí současného rozšíření.

Alpínská vegetace — keřové přechodové pásmo

V 3 600–3 800 m n. m. přechází les v těžko přístupné keřové pásmo dorůstající kolem 3–5 m výšky. Jeho dominantami jsou především zástupci čeledi *Myrsinaceae* (*Rapanea vaccinioides*), mořenovitě — *Rubiaceae* (*Coprosma brassii*), *Epacridaceae* (*Styphelia*), a příležitostně také *Winteraceae* (*Drimys piperita*). Výrazně diverzifikovanými skupinami jsou zde také čeledi vřesovcovitých (rody pěnišník a *Dimorphanthera*) a hvězdicovitých — *Asteraceae* (rody *Olearia*, starček — *Senecio*). Jen příležitostně se ještě objevují menší stromky, především druhu *Dacrycarpus compactus* (nohoplodovitě — *Podocarpaceae*).

S rostoucí nadmořskou výškou se vzrůst keřů zmenšuje a také celková druhová pestrost keřového patra klesá. Podloží, místní půdní podmínky, svazitost terénu a stupeň podmáčení předurčují typ vegetace, která se

na místě vytvoří, a druhy, které získají dominantní postavení. Můžeme proto pozorovat pestrou mozaiku porostů keřového pásma, jež se zde se stoupající výškou rozvolňuje a přechází v alpínské louky. Na mnoha lokalitách vstupuje do hry také člověk, neboť jím často zakládané požáry devastují původní hranici lesa a podporují šíření alpínských luk a některých keřových formací.

Na svazích s dobře diferencovanými půdami převládají rody z předchozí formace, jako např. *Coprosma papuensis* (mořenovitě), *Rhododendron womersleyi* (vřesovcovitě), *Olearia* (hvězdicovitě), místy s dominujícími porosty drobného keře *Acaena anserinifolia* (růžovitě), *Anaphalis mariae* (hvězdicovitě) či kapradin (*Plagiogyria glauca*, *Gleichenia bolanica*).

Skály a půdní sesuvy se vyznačují zcela jinou ekologií, a tak se zde uplatňují odlišné druhy schopné přežít extrémní podmínky. Můžeme jmenovat např. keře pěnišníku *Rhododendron yelliottii* a zástupce r. *Schefflera*, často dominují také byliny *Gleichenia bolanica* (*Gleicheniaceae*) a *Gonocarpus halconensis* (zrnulovitě — *Haloragaceae*).

Velice charakteristickou formací těchto poloh jsou porosty stromovitých kapradin na drenovaných nepodmáčených lokalitách, s dobře diferencovaným půdním horizontem, ve výškách 3 400–3 700 m n. m. Řada druhů z r. *Cyathea* (*C. atrox*, *C. aeneifolia*, *C. macgregorii*, *C. gleichenioides*, *C. muelleri*) zde tvoří téměř monospecifické porosty dorůstající 1,5–3 m výšky. V podrostu se mohou objevovat některé další keře jako *Styphelia suaveolens* (*Epacridaceae*), *Gaultheria* (vřesovcovitě), *Coprosma* (mořenovitě), třezalka — *Hypericum* (*Clusiaceae*). V bylinném podrostu často dominují trávy (metlice *Deschampsia klossii*) a rody jako *Triplostegia* (kozlíkovitě — *Valerianaceae*), *Ranunculus* (pryskyřníkovitě), rosnatka *Drosera peltata*, *Gonocarpus* (zrnulovitě), přeslička *Equisetum debile*.

Podle lokality můžeme nalézt různé kombinace drobných dominujících keřů, jako např. *Coprosma-Gaultheria-Eurya* (čajovníkovitě — *Theaceae*), *Styphelia suaveolens* (*Epacridaceae*). Některé z nich, např. *Drapetes ericoides* (vrabcenicovitě), *Tetramolopium macrum* (hvězdicovitě), *Parabebe vanderwateri*, *Euphrasia lamii* (krtičníkovitě) vystupují místy až do 4 200 m a vytvářejí porosty na kamenitých svazích

a mladých ledovcových morénách. Na těchto stanovištích vzrůstá významně podíl mechtů, především zástupců rodu *Rhacomitrium*, *Rhacocarpus* a *Camptylopus*.

Alpínské louky, horská rašeliniště a vegetace horských jezer

Přestože se keře rozptýleně vyskytují až do nejvyšších horských poloh, ve výšce kolem 3 700 m začínají převažovat trávy vytvářející alpínské louky. Jedním z nejvýznamnějších typů této vegetace jsou porosty s dominující metlicí *Deschampsia klossii*. Tento druh se vyskytuje v širokém výškovém pásmu (2 000–4 500 m), ale až zde vytváří téměř monokulturní porosty charakteristických trsů, jejichž stébla dosahují 80 cm výšky. Do porostů vstupují další druhy trav jako *Danthonia penicillata*, tomka *Anthoxanthum redolens* a lipnice *Poa keysseri*. Podobný typ vegetace vytváří také jiná dominantní tráva — *Chionochloa archboldii*, do níž vstupuje stromovitá kapradina *Cyathea gleichenioides*. V obou typech můžeme najít některé keře jako *Styphelia*, *Coprosma* a třezalka (viz obr.). Vysoko nad mořem a na příkrých svazích se vytvářejí krátkostěbelné trávníky s dominujícími druhy r. lipnice (*Poa nivicola*, *P. keysseri*) a několika dalšími travami (tomkou, *Danthonia oreoboloides*, *Dichelachne novoguineensis*). Někdy se zde objevují i drobné keřky (pěnišník *Rhododendron saxifragoides* a brusnice *Vaccinium amblyandrum*). Z řady bylin můžeme jmenovat rody *Anaphalis* (hvězdicovitě), pryskyřníky, mochny, hořce a další.

Na mělkých půdách se vytvářejí charakteristické porosty druhu *Gabnia javanica*. Tato bylina je rozšířená od Číny po PNG a je typická pro neosídlená lávová pole vulkánů. Doprovázejí ji kapradiny jako *Plagiogyria papuana* a žebrovice *Blechnum revolutum*. V některých rozvolněných a odumírajících travních porostech se významně uplatňují lišejníky z rodu *Cladonia*, *Hypogymnia* a *Thamnomia*.

Na trvale vlhkých, avšak nepodmáčených půdách dominuje zástupce šachorovitých rostlin *Carpha alpina* doprovázená druhem *Astelia alpina* (liliovitě), jež je schopna vytvářet charakteristické trsy i na podmáčených půdách spolu se zástupci rodu ostřice (*Carex*). Nejvýše nad mořem se for-

muje tzv. mechová tundra s bylinami rodů lipnice (*Poa callosa*), mochna (*Potentilla foersteriana*), *Uncinia*, pryskyřník, *Parabebe ciliata*, vrbka (*Epilobium detznerianum*) a chmerek (*Scleranthus singuliflorus*). Ze zástupců mechů zde rostou např. čeledi *Amblystegiaceae* (*Drepanocladus*), *Bryaceae* (*Brachymerium*, *Bryum*), *Daltoniaceae*, *Polytrichaceae* (*Dawsonia*, *Polytrichum*), *Spiridentaceae*, *Splachnaceae* a další.

Voda z bohatých srážek se hromadí v bezodtokých depresích (ledovcových bazénech) a jezírkách a vytváří podmínky pro vznik specifické bažinné a rašelinné vegetace. Na okraji s vlhkou a jen příležitostně podmáčenou půdou jsou charakteristická vřesoviště s dominujícími keři brusnice *Vaccinium amblyandrum*, *Xanthomyrtus* (myrtovité — *Myrtaceae*), *Styphelia suaveolens*, pěnišník *Rhododendron saxifra-*

goides apod. Z trav je hojná lipnice *Poa lamii* a také metlice. Blíže k vodní hladině, na plochách pravidelně podmáčených, se vytvářejí krátkostébelné porosty s převládajícími druhy *Danthonia oreoboloides* (lipnicovité) a *Oreobolus pumilio* (šáchorovité), *Centrolepis philippinensis* (*Centrolepidaceae*) a *Eriocaulon* (*Eriocaulaceae*) a s dalšími bylinami z rodů pryskyřník, jitrocel, mochna, hořec a případně drobnými keříky *Drapetes* a *Trochocarpa* (*Epacridaceae*).

Na trvale zaplavovaných plošinách rostou jitrocel *Plantago polita* a *Oreobolus ambiguus*, jež vytvářejí charakteristické tuhé polštáře. Na nich vyrůstají některé další druhy nesnášející podmáčení, jako např. *Carpina alpina*, *Astelia alpina*, mochna *Potentilla foersteriana*, pryskyřník, *Trachymene pulvilliformis* (mířikovité), šidlatka *Isoetes hopei*, hořec a *Eriocaulon*.

Na okraji vodních nádrží (s hloubkou do 20 cm) vznikají uzavřené porosty ostřice (*Carex echinata*, *C. gaudichaudiana* a skřípina *Scirpus crassiusculus*), které přecházejí ve větších hloubkách (kolem 50–100 cm) do porostů s hvězdošem *Callitriche palustris*, skřípinou *Scirpus crassiusculus*, ostřicí *Carex curta*, *C. fascicularis*, *Gonocarpus micranthus* a v porosty šidlatek (*Isoetes stevensii*, *I. neoguineensis*) s růžicemi až 30 cm v průměru.

V nejvyšších nadmořských polohách vegetaci vystrídaly lišejníky rodů *Stereocaulon*, *Thamnotia*, *Cladonia* a *Bacidia*. Na skalnatých vrcholcích skončila naše cesta za vegetací a flórou Papuy–Nové Guineje. Ještě jednou se však na ostrov vrátíme a seznámíme čtenáře s obyvateli a jejich vztahem k rostlinstvu. Rozšiřující přílohu s videosekvencemi opět najdete na: <http://195.113.57.24/stancik/png.html>.

Vegetace pouští čínské oblasti Xinjiang

Pavel Sekerka

Ujgurská autonomní oblast Xinjiang, Čínany nazývaná provincií Xinjiang (s českým prepisem Sin-t'iang), leží na severozápadě Číny. Má rozlohu 1 600 000 km², žije v ní kolem 17 milionů obyvatel a svým charakterem ať již přírody či obyvatelstva patří do Střední Asie. V rovnoběžkovém směru jí procházejí tři významná pásemná pohoří: na severu Altaj, ve středu Tchien-šan a na jihu Kchun-lun, který ze severu ohraničuje Tibetskou náhorní plošinu. Pohoří uzavírají dvě bezodtoké náhorní pánve pouštního charakteru — menší Džungarská na severu a na jihu Tarimská.

Přírodní podmínky, tj. velké rozdíly mezi teplotami, minimum srážek a velké zasolení, dělají z pouští čínské Střední Asie jedno z extrémních stanovišť na naší planetě. Pro ilustraci můžeme uvést údaje z výzkumné stanice ve Fukangu na jihu Džungarské

pánve: průměrná teplota je +6,6 °C, maximální teplota +42,6 °C, minimální teplota -41,6 °C, průměrná lednová teplota -17 °C, roční úhrn srážek 164 mm, ale potenciální výpar dosahuje 2 000 mm za rok. Přitom Tarimská pánev a zvláště pak Turfanská

proláklna (Turpan Pendi) na jejím východním okraji dosahují extrémních hodnot — nejvyšší naměřená teplota v Turfanu je 47,6 °C (čínský rekord) a roční úhrn srážek na západě prolákliny se pohybuje kolem 3,9 mm. V okolí města Hotan (jih Tarimské pánve) spadne ročně 35 mm srážek, ale potenciální výpar ze zemědělsky zavlažované půdy je neuvěřitelných 25 558 mm.

Většina pouštních druhů rostlin ve Střední Asii se vyskytuje v obrovském areálu začínajícím obvykle na hranicích Evropy (ale některé druhy jako kafranka *Camphorosma monspeliaca*, *Halocnemum strobilaceum* a bělostník růžkatý — *Krascheninnikovia ceratoides* zasahují až do Španělska) a na východě dosahují do středního Vnitřního Mongolska (autonomní oblasti severní Číny). Na rozdíl od horských oblastí je zastoupení endemitů poměrně malé. Pestrost vegetace je dána především gradientem srážek, nadmořské výšky, dostupností podzemní vody, zasole-

*K fenoménu písečných pouští Střední Asie patří kuželovité duny, které vznikají zachycením písku tamarýšky (*Tamarix*) a jeho následujícím zpevněním podzimním opadem větvíček. Centrální poušť Takla-Makan*

