

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



ním půdy a případně i geologickým složením substrátu.

Poměrně častým jevem, který se nezávisle objevuje u několika čeledí, je redukce listů, které jsou buď drobné, šupinovitě, nebo úplně chybějí. Asimilační funkci pak přebírají stonky. K redukci listů dochází jak u bylin, tak u dřevin. K typickým zástupcům patří chvojníky (*Ephedra*), *Eremosparton*, manovec — *Albagi* (oba z čel. bobovitých — *Fabaceae*), *Hexinia* (hvězdnicovité — *Asteraceae*) a samozřejmě celá řada merlíkovitých (*Chenopodiaceae*). U některých dřevin (kyslec — *Calligonum*, saxaulů — *Haloxylon* a tamaryšků — *Tamarix*) se dokonce mladé větve na podzim barví a opadávají jako listy. Pouštní dřeviny s redukovánými listy jsou označovány jako eremofyty.

Listová sukulence je ve středoasijských pouštích vzácná a kromě některých merlíkovitých se vyskytuje u rodu kaciba (*Zygophyllum* z čel. *Zygophyllaceae*). Ztlustlé listy mají také některé kustovnice (*Lycium*). Rozchodníky a další zástupci čel. tlustlicovitých (*Crassulaceae*), což jsou typické listové sukulenty, jsou rostliny horské, do stepí a polopouští sestupuje pouze rod *Rosularia*.

Pouště Střední Asie jsou jedním z vývojových center již zmíněné čel. merlíkovitých, a to rodů slanobýl (*Salsola* — 33 druhů v oblasti Xinjiang), velbloudník (*Cortispermum* — 6 druhů), bytel (*Kochia* — 7 druhů), *Anabasis* (8 druhů) a solnička (*Suaeda* — 18 druhů). Merlíkovité jsou anemogamní (opyleňování větrem) a většina středoasijských druhů také anemochorní (semena, výtrusy a plody se šíří vzdušným proudem), což je výhodou při pravidelném výskytu silných větrů. Převaha anemogamních bylin udává další charakteristický rys středoasijských pouští — není období, kdy by se poušť pestře zbarvila květy bylin podobně, jak je tomu v pouštích Severní Ameriky, jižní Afriky či Austrálie, kde výrazné barevné květy lákají k opylení hmyz či ptáky. Proto také ze Střední Asie nepocházejí žádné významné zahradní letničky.

Slaniska u jezera Ebinur jsou barevná díky porostům slanomilných rostlin (halofytů), především slanorožce Salicornia europaea s. l., nahoře ♦ *Mělké erozní rýhy na severu Tarimské pánve rozvádějí vodu při jarním tání (vlevo dole). Jejich zasolení je nižší než u okolní půdy, proto zde roste větší počet druhů rostlin, např. rákos Phragmites australis* ♦ *Kopce zdvihající se z Tarimské pánve jsou kvůli nedostatku podzemní vody, velkému oslunění a erozi zcela bez vegetace, vpravo dole*

Semena jsou pro anemochorii přizpůsobena křídlatými výrůstky plodu (především u rodů *Salsola*, *Anabasis*) či hustými chlupy. Některé rody mají háčky pro zachycení v srsti savců (velbloudů). Lehké plody slanorožců a *Kalidium* plavou na vodě a roznášejí je jarní záplavy.

Jde obvykle o rostliny se značným stupněm sukulence, který je zde ale spíše podmíněn vysokým zasolením půdy. Jsou buď jednoleté — k vývoji však potřebují celou sezonu (tj. 4–5 měsíců), nebo jde o drobné keřky, vzácněji dorůstající stromových velikostí.

Vegetace Tarimské pánve

Tarimská náhorní pánev má rozlohu asi 530 000 km². Přibližně 80 % jejího povrchu tvoří nezpevněné písčité duny pouště Takla-Makan, která je druhou největší písčitou pouští světa a roste v ní 80 druhů vyšších rostlin. Duny barchanového (polokruhovitěho) typu jsou obvykle vysoké 100–150 m (vzácně i více než 300 m).

Množství srážek na celém území pánve je nižší než 100 mm a jsou značně nepravidelné. Díky tomu se tu nevyskytují typické rostliny jiných pouští — efeméry s rychlým vegetačním cyklem, které po vydatných deštích stačí rychle vyklíčit, vykvést, plodit a poté odumírají, a geofyty, které nepříznivé období přežívají ve formě hlíz, cibulí a oddenků a rostou při pravidelných sezónních deštích. Teoreticky by podobně jako jarní deště mohly podporovat růst efemerů a geofytů jarní záplavy. Ale není tomu tak, protože v bezodtokých pánvích, do kterých se řeky rozlévají, dochází k hromadění velkého množství solí vytvářejících na povrchu tvrdou vrstvu o mocnosti i několika cm. To brání růstu většiny skupin efe-

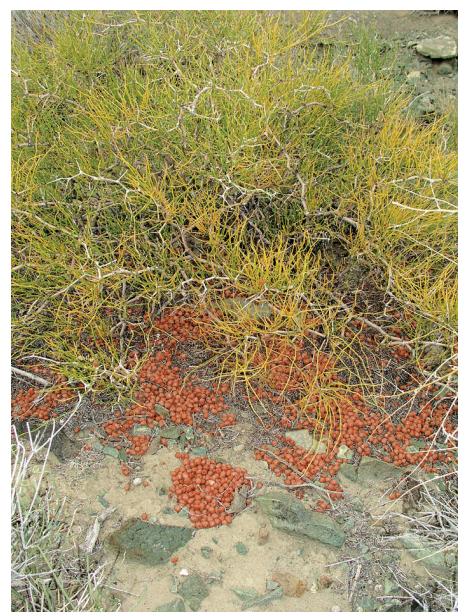
mérních bylin a zdejší merlíkovité rostliny potřebují většinou celé vegetační období k vytvoření semen.

Život na poušti závisí především na řekách tekoucích z hor, které se spojují v mohutnou řeku Tarim s mnoha rameny (žije v ní 28 druhů ryb a 3 druhy žab). Tarim naplňuje bazén podzemní vody na mnoha místech přístupný hluboko kořenujícím dřevinám a oddénkatým bylinám jako rákos (*Phragmites australis*), toještovitých — *Apocynum bendersonii* (čel. toještovitých — *Apocynaceae*), jerlín *Sophora alopecuroides* či lékořice (*Glycyrrhiza*). Podzemní voda vzlíná a je dostupná v hloubce kolem 5–10 m (i více) pod povrchem dun i na slaniskách. Většinou však zde nejde o pravé slanomilné druhy (halofyty), protože rostliny prokořenějí pod slanou vrstvou a žijí z podzemní „sladké“ vody. Bazén vytváří paradoxní situaci, neboť mnohdy je pouštní vegetace tvořená jen dvěma druhy — řídkým „lesem“ topolu eufratského (*Populus euphratica*) s podrostem rákosu (pokud je podzemní voda v hloubce kolem 10 m). Tento typ vegetace osidluje desítky km² v okolí řeky Tarim i jinde.

Vegetace Džungarské pánve

Povrch Džungarské pánve je především hlinitý či kamenitý, písčité duny jsou zde řídké. Vegetace má pouštní či polopouštní charakter, na severu v podhůří Altaje přechází ve stepi. Srážky jsou zde častější než v Tarimské pánvi a přesahují 100 mm za rok. Část srážek je ve formě sněhu, kterého napadá až 30 cm. To umožňuje růst drobných keřků, jako jsou chvojníky (*Ephedra*), pelyňky (*Artemisia*), kurčavka (*Atraphaxis*) z čel. rdesnovitých, *Reaumuria* (tamaryškovité — *Tamaricaceae*) i větších





Řídké porosty topolu eufratského (*Populus euphratica*) pokrývají velkou část severního Tackla-Makanu, nahoře ♦ Na sprašových půdách Džungarské pánve hojně rostou slanobýly (*Salsola*), které se na podzim výrazně zbarvují svými plody, dole

keřů, z nichž asi nejznámější jsou saxauly. Vyskytují se tu cibulnaté a hlízkaté geofyty, především česneky. Pro saxaulové písčité duny je charakteristický lilochvostec *Eremurus stenophyllus* (*Liliaceae*).

Hojně, zvláště na sprašových půdách, jsou zastoupeny také letničky. Kdo by však čekal koberce bohatě kvetoucích rostlin, bude zklamán — jde především o různé slanobýly, které jsou větrosprašné a mají drobné nenápadné květy. Hřebínky plodů slanobýlů bývají na podzim žluté až krvavě červené. Protože mnohdy vytvářejí dominantní porosty, zbarvují nápadně poušť, a to tak, že je to patrné i z vysoko letícího letadla.

Zajímavou životní formou, typickou spíše pro africké pouště, jsou kaudiciformní sukulenty, ve kterých se voda a zásobní látky shromažďují v bazální části stonku (kaudexu). Kaudex není zelený jako u stonkových sukulentů a vyrůstají z něj větve s listy. Málokdo však ví, že se tato forma vyvinula i u několika druhů rodu *Anabasis* (*A. creta-*

cea, *A. truncata*, *A. eriopoda*). Viděl jsem prodávat sušené kaudexy větší než kvěťák, ale obvykle bývají menší, tak kolem 5 cm.

Skalnaté pouště

V nejsušších oblastech jsou výchozy skal pro nepřístupnost podzemní vody mrtvým pásmem, kde mnohdy na ploše větší než 1 km² nenajdeme jedinou rostlinu. Takto pusté jsou především skalnaté svahy Turfanské prolákliny. Kamenité pouště předhůří pásmových pohoří i skalní hřbety na okrajích obou pánví mají řídkou vegetaci tvořenou především nízkými keříky chvojníků, kysleců, kurčavky, dřevnatějícími druhy rodu kaciba či zakrsle rostoucími saxauly. Se vzrůstající nadmořskou výškou rostlin přibývá, dominantními se stávají pelyňky a trávy a poušť postupně přechází do stepi.

Slaniska

V menších bezodtokých pánvích či v okolí slaných jezer se vytvářejí vlhká slaniska často s krustou soli na půdním povrchu. Jsou pro ně typická společenstva slanomilných rostlin tvořených především nízkými keříky *Halocnemum strobilaceum*, r. *Kali-*

*Předhůří Tchien-šanu na severu Tarimské pánve patří vedle písčinych pouští k nejpustšími oblastem provincie Xinjiang, nahoře ♦ Konce větví kyslece *Calligonum calliphysa* stejně jako u ostatních druhů rodu na podzim žloutnou a opadávají, dole*

dium, vzácněji zde roste *Halostachys caspica* a dřevnatějící druhy rodů solníčka, trnoplodník (*Bassia*) či slanobýl. Keříková společenstva halofytů se vytvořila především v Tarimské pánvi, na podobných stanovištích Džungarské pánve se vyskytují spíše jednoleté byliny — slanorožec evropský (*Salicornia europaea* s. l.) a některé merlíky.

Dřeviny pouští Střední Asie

● Tamaryškovité

Typickou dřevinou Střední Asie jsou zástupci čel. tamaryškovitých (*Tamaricaceae*). Vyskytují se zde tři rody:

Reaumuria jsou nízké keříky s jehlicovitými opadavými listy, které rostou v kamenitých pouštích a polopouštích.

V oblasti Xinjiang najdeme 6 druhů židoviníků (*Myricaria*) — keře či polokeře obvykle rostoucí na šterkových náplavech vysokohorských řek, vzácněji v mírně sla-



Přibližně třetina domácích druhů rostlin má hospodářský význam, velká část připadá na léčivé rostliny. V tradiční lékárně ve městě Kashi (Kashagar) se snoubí čínská a arabská medicína, vlevo ♦ Jako surovina na výrobu léčiv se také používají kaudexy *Anabasis cretacea*, upravo. Snímky P. Sekerky

ných bažinách (*M. prostata*). Nejpočetnějším rodem z této čeledi jsou zde ale tamaryšky (*Tamarix*) — vyskytuje se zde 12 z přibližně 60 známých druhů.

Tamaryšky jsou dřevinami rostoucími především v aridních oblastech, slaných bažinách a na mořském pobřeží. Vyskytují se ve Středomoří, Arábii, v Africe dosahují na jih do Angoly a objevují se v celé pouštní Asii. Jeden druh — tamaryšek čínský (*T. chinensis*) zasahuje na východ do Koreje a Japonska. Zplanělé tamaryšky v polo-pouštích západu Severní Ameriky představují vážný ekologický problém, protože vytlačují domácí flóru. Ve Střední Asii se s nimi obvykle setkáváme ve vysychavých slaniskách a v břehových porostech sezonních řek, vzácněji i v písčných pouštích.

Taxonomicky jsou skupina velice obtížná. Je to dáno jednak tím, že jsou si dosti podobné, hlavní určovací znaky ve stavbě květu jsou patrné až při velkém zvětšení, některé druhy vytvářejí rozdílná květenství na jaře a v létě. A navíc dlouhou dobu chyběly údaje z Číny, kde nyní probíhá intenzivní studium tohoto rodu a bylo popsáno pět nových druhů.

Tamaryšky jsou entomogamní a anemochorní. Jsou značně odolné vůči zasolení, přebytečnou sůl vylučují žlázkami na listech. Urychlují tím přesun solí ze spodních vrstev půdy na její povrch. V určitých podmínkách tak slaný opad brání v klíčení semen vrb a topolů. Husté větve dokáží zadržovat písek vznášející se ve větru, ten se ukládá okolo keře, který jím prorůstá a vytváří tak kuželovitou dunu. Duny tvořené tamaryškem *T. arceuthoides* a endemickým *T. taklamakensis* jsou typické pro poušť Takla-Makan.

● Topol eufratský

Topol eufratský (*Populus euphratica*) patří do sekce *Turanga*. Topoly této sekce se vyznačují tuhými, na obou stranách sivými kožovitými listy s řapíky na průřezu oválnými. Pupeny mají chlupaté, tobolek

se otevírají třemi chloupky. Topolu eufratského je podobný topol *P. ilicifolia*, který je ale stálezelený a roste v Africe v Keni. Ve Střední Asii se dále vyskytuje topol *P. pruinosa* s ledvinovitými listy na dospělých větvích a juvenilními listy porostlými chlupy.

Topol eufratský má neobyčejně vyvinutou různolistost (heterofylii). Listy větví kořenových výmladků jsou úzce kopinaté, na stromu nalezneme listy kopinaté, vejčité, okrouhlé, kosočtverečné, s okraji celokrajnými, zubatými či vroubkovanými.

Snadno vytváří kořenové výmladky a ve vhodných podmínkách dokáže rychle osidlovat volný prostor. Přitom i les o rozloze několika hektarů může vzniknout vegetativně z jednoho jedince, což lze snadno pozorovat, protože jsou to stromy dvoudomé a v taktu vzniklých „lesích“ se vyskytují jedinci pouze jednoho pohlaví.

Topol eufratský roste v obrovském areálu zahrnujícím severní Indii, jižní Turecko, Sýrii, Palestinu, Irán, Pákistán, Afghánistán, Turkmenistán, severní Afriku od Maroka po Egypt, Kavkaz a západní Čínu. Zplaněl ve Španělsku poblíž Elche v provincii Alicante. V Tarimské pánvi vytváří rozsáhlé lesy podél řek. Zasahuje i poměrně daleko do pouště, kde jsou lesy řídké, přitom jednotlivé kmeny mívají pravidelné rozestupy dané dostupností podzemní vody. Na rozsáhlých prostorách pouště Takla-Makan byl jediným rostlinným druhem, v příhodnějších podmínkách vytváří společenstva s tamaryškou, rákosou a dalšími bylinami. Místním obyvatelům topol sloužil jako zdroj palivového a stavebního dříví, velké kmeny pro stavbu rybářských lodí na jezeře Lob Nor. Tenká dřívka se používala na zubní párátko, listy sloužily jako nekvalitní píce. V 50. letech došlo především těžbou palivového dříví k výraznému zmenšení rozlohy těchto lesů. Dnes jsou největší původní lesy topolu eufratského v okolí města Luntai chráněné na ploše asi 500 ha.

● Saxauly

Saxauly (*Haloxylon*) jsou keře či stromy jen vzácně dorůstající výšky přes 5 m. Patří do čel. merlíkovitých. Rod je rozšířený v Evropě (*H. tamariscifolium* v jižním Španělsku), Asii a Africe. Ve Střední Asii rostou dva podobné druhy. Jeho zástupci mají redukované listy, metlovité sukulentní větve, u starších rostlin převislé.

Saxaul černý (*H. ammodendron*, syn. *H. aphyllum*) roste na písčných dunách, ale setkáme se s ním i na šterkových náplavech, slaniskách a vzácně i v kamenitých pouštích. Saxaul bílý (*H. persicum*) vyhledává spíše váté písky. Saxauly mají mohutný kořenový systém, jejich kořeny dosahují sice jen do hloubky 8 m, ale vodorovně až do vzdálenosti 30 m od kmene. Z toho vyplývá, že více závisí na srážkové vodě. Jejich kořeny účinně zpevňují písčné duny, a proto se i pěstují a pokusně vysazují. Stonky obsahují velké množství vody a mohou v krizových situacích sloužit jako její zdroj.

Saxauly se po staletí využívaly jako palivové dřevo a jen výjimečně se setkáme se staršími jedinci. V Číně jsou považovány za ohrožené.

● Kyslece

Kyslece (*Calligonum*) jsou dřeviny z čel. rdesnovitých (*Polygonaceae*). Rod je typický pro asijské písčné pouště, na západ dosahuje hranic Evropy kyslec bezlistý (*C. aphyllum*). Mají redukovanou listovou plochu a sukulentní zelené mladé větve. Drobné květy jsou vonné, entomogamní. Plody jsou velké, u primitivních zástupců s listami (*C. leucocladum*, *C. rubicundum*), u pokročilejších druhů mají řadu větvených úzkých výrůstků, které vytvářejí kouli. Plody se pak kutálejí po povrchu pouště hnány větrem jako typičtí pouštní běžci a zůstávají v prohlubních pod dunami, kde je přesypá písek. Zde mají také blíže k podzemní kapilární vodě a při deštích se zde hromadí srážky, což je vše potřebné k přežití klíčících rostlin. Nezralé plody mají kyselou chuť podobnou štovíku a místy slouží jako ovoce.

Vzrůstající lidská populace zvyšuje tlak na využití pouští. Především okraje Tarimské pánve a jih pánve Džungarské se využívají zemědělsky, pěstuje se především bavlna, obilniny (kukuřice, rýže), zelenina, koření a ovoce. Běžná je také kultura sloupových, většinou hybridních topolů. V obou pánvích byla nalezena ložiska ropy, kvůli nimž se vybudovaly nové trasy přístupující naleziště. Asi nejvýznamnějším projektem byla stavba 522 km dlouhé silnice protínající v severojižním směru Tarimskou pánv. Jak se tento tlak projevuje na pouštních ekosystémech, lze jen těžko předpokládat.