

3. PÚŠTE a POLOPÚŠTE

Jozef Halgoš

Pojem púšť je utvorený so značnou dávkou antropocentrizmu. Pri zbežnom pohľade predpokladá sa v púšti neprítomnosť živých organizmov. V skutočnosti v biosfére Zeme nejstávajú miesta absolútne bez života, keďže zárodky mikroskopických prokaryont, protist (?) a húb sú prítomné všade a aj zložitejšie formy života môžu trvale žiť alebo dočasne prežívať v štádiách pokoja aj v podmienkach extrémneho chladu, horúčav, sucha, tmy, absencie živín, toxicity a pod. Evolúcia a prírodný výber dokázali v biosfére vytvoriť životné formy, ktoré sa môžu – často skryté pred ľudským zrakom – úspešne vyrovnávať s deficitom životodarných zdrojov alebo so stresormi extrémneho fyzikálneho prostredia.

Púšť je teda pojem veľmi relatívny. V rozličnom biosférickom kontexte a v rôznom geografickom susedstve do jeho obsahu patria nielen ekosystémy celoročne bez vyšších foriem života, aké sú známe zo saharskej hamady alebo saharského erga, ale aj ekosystémy sezónne oživené biocenózami vysokej komplexity (napr. Arizonská púšť, príp. juhoafrická Karroo). Preto sa vo veľkej miere využíva pojem polopúšť.

Púšť je skutočným symbolom tvrdosti života len pre človeka. V skutočnosti sa za obrazom púšte ako pravej pustatiny skrývajú – podobne ako vo väčšine miest našej planéty – desiatky, ba aj stovky živých tvorov, rastlín a živočíchov, pre ktoré je púšť domovom. Podmienky, v ktorých tu žijú, sú najkrutejšie, aké môže naša planéta ponúknuť na život. Prečo si napriek tomu toľko živočíšnych druhov vybralo púšť ako svoj stály domov? Druhy, ktoré si zvolili život v púšti, spravili tak z jednoduchého dôvodu – v týchto nehostinných oblastiach sa vyskytuje len málo tvorov, ktoré by mohli predstavovať nebezpečenstvo ohrozenia života a možno ešte menej je živočíchov alebo rastlín schopných pripraviť o potravu nevyhnutnú na prežitie, prípadne možnosť ukryť sa pred slnkom. Púšte možno teda považovať za útočisko pred jednou z hybných síl vývoja – pred bojom o život.

Uvedený bióm najmä na základe rastlinných a živočíšnych spoločenstiev ako i ďalších ekologických a fyzikálnych faktorov možno rozdeliť na dva zónobiómy, a to:

Zonobióm púští a polopúští subtropického pásma

Limitujúcim ekologickým faktorom pre výskyt rastlín a živočíchov v púšťach a polopúšťach subtropického pásma je voda, ktorej je tu všeobecný nedostatok. Aby mohli rastliny a živočíchy žiť v týchto extrémnych a dlhotrvajúcich podmienkach sucha, musia byť voči nemu silne rezistentné.

Horúce polopúšte tvoria zónobióm medzi 20. a 30. rovnobežkou na oboch pologuliach – zaberajú 21 % zemského povrchu (Sahara, Negev, Arabská púšť, Západoindická púšť, v Severnej Amerike Sonorská a Mohavská púšť, v Južnej Amerike Atacama, v južnej Afrike – Namib, Kalahari, Karroo, v Austrálii – západná časť – rozlohou sa zaraďujú na druhé miesto za Saharou. Vyskytujú sa v tropickom pásme vysokého tlaku.

Suchosť je podmienená nedostatkom zrážok, ktorých priemerný ročný úhrn málokedy presiahne 250 mm. Sú oblasti, kde sa zrážky vyskytujú len sporadicky, niekedy raz za niekoľko rokov. Aj ich ročné rozdelenie je nerovnomerné, zrážkové obdobie trvá necelý mesiac. Zrážky padnú zväčša vo forme prietrží. Keďže pôda nemôže za taký krátky čas prijať všetku zrážkovú vodu, z ktorej časť odtečie na povrchu, vzniká nepomer medzi množstvom zrážok a vodou vsiaknutou do pôdy, ktorá sa stáva potenciálnou vodou pre rastliny. K suchosti prispievajú okrem vysokých teplôt a malých zrážok i veľmi suché a teplé vzdušné hmoty prichádzajúce z vyšších vrstiev troposféry, ktoré sa pri zostupe k povrchu Zeme ohrievajú, a tým sa znižuje ich relatívna vlhkosť až na 10 – 20 %. Teploty sú vysoké, s veľkými dennými a ročnými amplitúdami. Priemerné teploty v najteplejšom mesiaci sa pohybujú v rozpätí 28 – 32 °C, pričom maximálne vystupujú až nad 50 °C. V najchladnejšom mesiaci sú teploty v rozpätí 13 – 15 °C. Minimálne teploty klesajú k 0 °C, pričom mrazy sa vyskytujú len v skorých ranných hodinách. Mrazové obdobie sa tu nevyskytuje.

Podnebie

Subtropické aridné podnebie sa vyznačuje tým, že potenciálne výpary vody významne prevyšujú sumu ročných zrážok. V priemere je ročný úhrn spadnutých zrážok v horúcich púšťach menší než 200 mm a potenciálny výpar za rovnaké obdobie väčší než desaťkrát. Podľa konfrontácie hodnôt výparu a zrážok absolútne hodnoty zrážok a ich rozdelenie v priebehu roku možno rozoznávať oblasti extrémne aridné, aridné a semiaridné. Teploty vzduchu dosahujú pri zemi 50 °C a v období prašných búrok, keď je v atmosfére množstvo prachu, môžu dosahovať ešte väčšie hodnoty. Teplota povrchu suchého piesku sa môže vyšplhať až na 60 až 70 °C.

Sonora a Karroo majú dve obdobia dažďov, severná Sahara a Mohave majú zimné dažde, južná Sahara naopak letné dažde, centrálna Sahara je prakticky bez zrážok, austrálske púšte majú veľmi nepravidelné malé zrážky a Atacama a Namib sýtia svoj sporý život z hmly a rosy, ktorá sa zráža pri povrchu pôdy. Pre subtropické púšte je typický suchý vzduch a pomerne veľké teplotné rozdiely medzi dňom a nocou. V oblasti púští a polopúští je vplyvným činiteľom veterná erózia pôd. Požiare nie sú v púšťach významným činiteľom z jednoduchého dôvodu: spaliteľná nekromasa sa vyskytuje v malom množstve.

Pôdy

Pôdy vystupujúce v spojení s ekosystémami púští sú:

- málo vyvinuté litosoly, regosoly a surové pôdy
- pokročilo vyvinuté aridosoly, v ktorých prebieha kalcifikácia a hromadenie sadrovca
- halisoly, v ktorých prebieha intenzívna salinizácia. (Tieto slané pôdy sa vyskytujú v zasolených panvách, v okolí slaných jazier a morských lagún.)

Pre vodnú bilanciu ekosystému púští má zásadný význam textúra pôdy, to znamená veľkosť minerálnych častíc prachových pôd. Ílovité pôdy sú v aridných oblastiach (rozdiel v porovnaní s miernymi oblasťami) najsuchšie, pretože obmedzená dávka dažďových zrážok je viazaná na veľký povrch malých častíc len v malej vrstve, odkiaľ sa v priebehu nasledujúcich hodín či dní rýchle vyparí. Piesčité a štrkovité pôdy prepúšťajú zrážkovú vodu do hĺbky pôdneho profilu a tá je potom dlhodobo k dispozícii pre hlboko zakorenené rastliny a pôdne živočíchy.

Geomorfológia

Púšťová krajina podlieha intenzívnej denudácii vplyvom rýchleho zvetrávania hornín a absencie rastlinného krytu. Minerály na povrchu slnkom rozpálenej horniny sa nerovnako rozpadajú a sťahujú: postupne sa drobia na štrk alebo sa z nich uvoľňuje piesok a prach, ktoré sú odnášané počas veternej alebo občasnej vodnej erózie. Podľa druhu obnaženého povrchu a vlastností pôdy sa púšťové krajiny delia na rozličné typy. Patrí sem:

- hamada – skalnaté vyššie položené plošiny s balvanmi a so strmými skalnými útesmi
- serir alebo reg – púšte vydláždené kameňmi zmiešanými so štrkom
- erg – púšte tvorené pieskom a pohyblivými piesočnými dunami
- ílnaté púšte so slanými krustami v zníženinách
- slané púšte s krustami solí, často vôkol slaných jazier

Okrem toho sa v púšťach vyskytujú charakteristické okrsky:

- vádí – vyschnuté doliny, príp. doliny, ktorými vzácné preteká voda
- oázy – miesta, kde vystupujú na povrch pramene, alebo kde je pre korene dostupná podzemná (často artézska) voda.

Diverzita životných foriem

Producenty z okruhu cievnatých rastlín sú v púšťach zastúpené širokým registrom životných foriem. Pre Saharu sa uvádza viac než 2000 druhov cievnatých rastlín. V období málo výdatných alebo i náhodných dažďov sa povrch púští zelená množstvom rastlinných typov, medzi ktoré patria:

- terofyty – rastliny bez obnovovacích púčikov, klíčia zo semien
- geofyty – rastliny s obnovovacími púčikmi na podzemných orgánoch, rašia z cibulí, hlúz a oddenkov
- hemikryptofyty – viacročné trávy a byliny s obnovovacími púčikmi v prízemných ružiciach
- chamefyty – nízke polokry s obnovovacími púčikmi na vetvičkách položených blízko povrchu pôdy
- fanerofyty – kry a stromy vrátane paliem s obnovovacími púčikmi umiestnenými vyššie nad povrchom pôdy, majú dostupnú podzemnú vodu

Fauna v púšti je druhovo omnoho pestrejšia, než sa to v tomto ekosystéme javí na prvý pohľad. V púšti Mapimí v Mexiku žije 17 druhov rozlične špecializovaných jašteríc. Na Sahare sú stavovce zastúpené takto:

- 70 druhov cicavcov, z ktorých 20 druhov sú veľké druhy kopytníkov a šeliem
- 90 druhov vtákov, z ktorých 36 druhov je obmedzených svojím rozšírením na jadro Sahary (ostatné sú spoločné so savanami na južnom a severnom okraji púšte)
- 100 druhov plazov (30 druhov hadov, 70 druhov jašteríc)

Druhy celoročne žijúce na povrchu sú vystavené mimoriadnej záťaži vplyvom adaptované a v ich vodnom hospodárstve hrá dôležitú úlohu rovnováha medzi príjmom „hotovej vody“ a uvoľňovaním metabolickej vody z tkanív, utvorených v období väčšej dostupnosti pastvy. Na obr. je schéma vodného hospodárstva podľa analýzy uskutočnenej pre niektoré kopytníky, ako sú gazely, antilopy a ťavy. Podobnú ekofyziológiu majú aj ostatné cicavce.

Organizácia púšťových biocenóz

Podľa rozdelenia vlhky v púšti je vegetácia a s ňou spojený život konzumentov dvojakého typu. Sú to nasledujúce typy vegetácií:

- difúzna vegetácia, ktorá sa vyznačuje rozložením ojedinelých jedincov alebo trsov hemikryptofytov či chamefytov na ploche. Korene v tomto ekosystéme prestupujú i medzi priestormi, nad ktorými nie sú stonkové orgány.

Limitujúcim ekologickým faktorom pre výskyt rastlín a živočíchov v púšťach a polopúšťach subtropického pásma je voda, ktorej je tu všeobecný nedostatok. Aby mohli rastliny a živočíchy v týchto extrémnych a dlhotrvajúcich podmienkach sucha žiť, musia byť voči nemu silne rezistentné. V druhovej skladbe rastlín prevládajú predovšetkým efemérne hydromorfné rastliny, sukulentny a rastliny, ktoré so xeromorfnou štruktúrou vo svojich orgánoch nazhromažďujú zásoby vody. Paradoxný je výskyt hydromorfných rastlín, ktoré počas vegetačného obdobia vydávajú maximálne množstvo vody. Sú v púšťach a polopúšťach rozšírenou skupinou. Ich životný cyklus je veľmi krátky, trvá často niekoľko dní, za ktoré stačia vyklíčiť, narásť, zakvitnúť a priniesť semená a obdobie sucha potom prečkajú vo forme semien, alebo v prípade geofytov a trvácich efemérnych rastlín vo forme cibuliek, rizómov alebo hlúz. Vegetačné obdobie sa viaže na krátke obdobie vlhka, ktoré môže byť ohraničené i jednorazovými zrážkami. Protipólom hydromorfných rastlín sú sukulentné rastliny, ktorých nadzemné orgány sú životaschopné počas dlhotrvajúceho obdobia sucha. Zhrubnuté orgány sú budované parenchýmom, ktorého bunky popri tom, že sú veľké, obsahujú množstvo vakuol umožňujúcich príjem a uchovanie vody. Súčasne v morfológii orgánov možno pozorovať tendenciu znižovať celkovú plochu tým, že listy sa menia na trne alebo sa celkom redukujú a ich funkciu preberá kmeň. Kaktusy, hlavní predstavitelia sukulentných rastlín na amerických kontinentoch, majú stĺpovitý a guľovitý tvar, čím sa znižuje plocha transpirácie k celkovému objemu.

Viacročné rastliny sa líšia najmä stavbou listov, ktoré sú rôzne adaptované na deficit vody a na udržiavanie tepelnej rovnováhy. Na stresory v púšťovom prostredí sú vynikajúco uspôsobené sukulentné rastliny, ktoré sú schopné účinne zhromažďovať vodu a obmedzovať transpiráciu cez deň, resp. aj úplne počas celého dňa. Najviac sukulentov je v amerických púšťach, kde majú prirodzené stredisko výskytu pravé kaktusy (opunciovité).

Krajné riešenie pred vysychaním a prehrievaním vzniklo v prípade „živých kameňov“ (rod *Lithops* z čeľade kosmatcovitých), ktorých pár dužnatých listov sotva vyčnieva nad povrch pôdy a dáva prenikať slnečnému svetlu nevyhnutnému na fotosyntézu len malými prievitnými okienkami. Vo fyziológii rastlín je opísaná CAM fotosyntéza (pod názvom *Crassulacean Acid Metabolism*), ktorá umožňuje niektorým púšťovým producentom (popri čeľadi tučnolistých – *Crassulaceae* i mnohým druhom z čeľade pryšcovitých, ľaliovitých a kosmatcovitých) držať prieduchy uzavreté behom horúceho dňa a otvárať ich kvôli príjmu oxidu uhličitého v chladnej noci. Fanerofyty prekonávajú deficit vlhkosti stanovišť najmä prienikom koreňov do hĺbky pôdy (až 80 m) alebo do puklín v skalách.

- zhustená či kontrahovaná vegetácia pozdĺž zlomov terénu na dne vádi alebo v závislosti od vysokej hladiny podzemnej vody navôkol prameňov a artézskych studní.

V depresiách a na úpätí svahov nastáva zhromažďovanie vody v povrchových vrstvách, čo vyvoláva lokálne zhustovanie vegetácie, ktorú Klink a Mayer (1982) označili ako kontrahovanú vegetáciu.

Kontrakcia vegetácie nastáva i na miestach, kde podzemná voda je blízko povrchu a zvyšuje zásoby zrážkovej vody v pôde. Vegetácia, ktorá tu rastie, nemá už takú xeromorfnú štruktúru a uplatňujú sa tu druhy náročnejšie na vodu. Pri dostatočnom stupni zavlaženia rastú tu i stromy a kroviny, napr. na Sahare rastie palma datľová (*Phoenix dactylifera*), druhy rodu chvojníka (*Ephedra*) a pod. Miesta s výskytom podzemných vôd pri povrchu pôdy sa nachádzajú v púšťových oblastiach v depresiách a v beztokových dolinách vádí. Sú zvyčajne výrazne ohraničené od okolitých suchých oblastí, ktoré sú bez vegetácie. Takéto miesta sú označované ako oázy.

Ďalšie formy adaptácie

Smerom ku krátkosteblovým savanám je výskyt púští väčší a život spravidla organizovaný v tesnej závislosti od viac či menej náhodného výskytu dažďa. Významným príkladom organizácie polopúšťového ekosystému sú tzv. podzemné lesy, ktoré vznikajú tvorbou xylopódií pod povrchom pôdy; z týchto mohutných orgánov (drevnatých koreňov i oddenkov) vyrastajú krátkoveké vetvy, ktoré po niekoľkých mesiacoch či v extrémnych prípadoch po niekoľkých rokoch uschnú alebo ich spáli oheň.

Podľa možnosti sa producenty i konzumenty v púšti vyhýbajú kritickým situáciám. Už spomínané terofyty sú z hľadiska dĺžky vegetácie len krátkožijúcimi efemérami a mnohé geofyty a hemikryptofyty sú tzv. efemeroidy, ktoré vegetujú nad povrchom pôdy len pár týždňov. Chamefyty a fanerofyty prežívajú orgánmi, ktorých stav možno nazvať anabiózou.

Väčšina živočíchov v púšti neznáša vysoké teploty a reaguje na hraničné vrstvy atmosféry horizontálnou alebo vertikálnou migráciou. Smerom do šírky je únik možný len v krajinách s väčšou reliéfovou činnosťou (skaly, rokliny, ojedinelé stromy). V smere do hĺbky pôdy našli riešenie zástupcovia všetkých živočíšnych skupín, vrátane menších stavovcov. Táto časť konzumentov na povrchu terénu ožíva len počas noci, keď nie je vystavená prehrievaniu ani nebezpečenstvu ohrozenia života zo strany predátorov.

Značná diurnálna (?) i sezónna mobilita producentov i konzumentov je príčinou toho, že doposiaľ chýbajú kvantitatívne odhady látkových a enegetických tokov v púšťach. Vytýčiť primerane veľkú plochu na stacionárny dlhodobý výskum sa zatiaľ nepodarilo.

Živočíšstvo žijúce v zónobióme púští a polopúští je podobne ako rastlinstvo druhovo veľmi chudobné a málo početné. Aby tu tieto živočíchy mohli existovať, museli sa na nedostatok vody prispôsobiť rozmanitým spôsobom. Lepšiu adaptáciu možno pozorovať v prípade nižšie organizovaných skupín, týka sa to predovšetkým hmyzu. Zástupcovia druhov hmyzu majú telo pokryté hrubou nepriepustnou vrstvou, ktorá zabraňuje strate vody vyparovaním i pri vysokých teplotách. Niektoré druhy hmyzu, aby znížili stratu vody pri dýchaní, majú prieduchy dýchacej sústavy ponorené dovnútra tela. S veľmi zaujímavým javom sa možno stretnúť u viacerých púšťových živočíchov, ktoré získavajú vodu rozkladom glycidov. Táto forma získavania vody je častá počas dlhého obdobia sucha. Získavanie vody rozkladom glycidov sa nepokladá za adaptáciu, ale schopnosť uchovať túto vodu a zvyšovať jej tvorbu i pri nízkej vlhkosti. Príkladom sú viaceré druhy z čeľade múčiarovitých (*Tenebrionidae*), ktoré

sa pokladajú za charakteristickú púšťovú skupinu. Podobne je to i v prípade tiav, ktorých hrb neslúži len ako zásobareň živín, ale aj vody. Mnohé púšťové živočíchy, aby znížili stratu vody, vylučujú suché výkaly vo forme kryštálikov kyseliny močovej a gvanínu.

U väčšiny cicavcov možno pozorovať druhotnú adaptáciu – podobné prispôsobenie sa na rôznych púšťach – nazývané ekologická konvergencia. Príkladom sú skákavé nohy – (Dipodidae – Alactaga, Dipus; Heteromyidae – tarbíkomyš – kengura), prechod na nočný spôsob života, zmeny na povrchu tela (veľké uši – fenek, Eucharotes, Erinaceus auritus – Allenovo pravidlo). Tkanivá týchto živočíchov znášajú zvýšenú telesnú teplotu, prehrievanie organizmu, dehydratáciu.

Horšie sú na podmienky v púšťach prispôsobené cicavce, ktoré vylučujú moč s veľkou stratou vody. Ich adaptácia je skôr druhotná, prejavuje sa etológiou. Viaceré myšovitité hlodavce z čeľade Heteromyidae, najmä druhy rodu Dipodomys a Perognathus žijúce na americkom kontinente a v Afrike žijúce druhy rodu skákavcov (Dipus), ktoré patria do čeľade skákavcovitých (Dipodidae), sa živia len suchými semenami rastlín, pričom nepotrebujú piť vodu. Svoju teplotu nemusia regulovať stratou vody. Za horúceho dňa sa zdržujú v dierach a von vychádzajú v noci, kedy je chladnejšie a vlhšie. Živočíchy, ktoré regulujú teplotu tela vodou, musia ju pravidelne prijímať. Ich adaptácia spočíva predovšetkým v tom, že ich tkanivá znesú zvýšenú telesnú teplotu a vyššiu dehydratáciu, čo by pre väčšinu ostatných živočíchov znamenalo smrť. K tejto skupine patria okrem cicavcov i vtáky, ktoré si musia občas dopĺňať vodu buď z rosy, alebo z iných zdrojov. Niektoré bylinožravé druhy to robia požívaním sukulentných rastlín, ktoré si utvorili rezervy vody.

Najväčšie komplexy púští a polopúští sa rozkladajú na severnej pologuli v oblasti obratníka medzi 15 a 30 až 35° s. z. š. Tu je i najväčšia púšť sveta Sahara, kde padne priemerné ročné množstvo zrážok okolo 50 mm. Na jej náhorných plošinách vegetácia vystupuje až do výšky 3000 m. Púšte a polopúšte sa nachádzajú na Arabskom polostrove, v južnom Iraku a Iráne, kde plynule prechádzajú do púští a polopúští mierneho podnebného pásma. V Severnej Amerike sú v subtrópech Mexika, v južnej Arizone a v južnej Kalifornii. Právě púšte sa tu nevyskytujú. Aj púšť Mohave a Dolina smrti majú skôr charakter polopúšte ako púšte.

Na južnej pologuli ťažisko rozšírenia polopúští je v južnej Afrike, kde sa rozkladajú od Angoly cez Namíbiu do Botswany. I tu majú skôr charakter polopúští. Enklávy púští a polopúští sú v centrálnej Austrálii a na okraji východnej Brazílie v Južnej Amerike.

Do zónobiómu púští i polopúští začleňujeme i pobrežné azonálne púšte, ktoré sa nachádzajú v tropickom a subtropickom pásme. Je tu púšť Atacama v Južnej Amerike a púšť Namib v južnej Afrike. Obidve sa nachádzajú na západnom pobreží kontinentu, ktoré omývajú vody studených morských prúdov. Vzdušné hmoty, ktoré dujú z oblasti studených morských prúdov sa po príchode na pevninu ohrievajú, ich relatívna vlhkosť klesá. Zrážky sa tu takmer nevyskytujú, zdrojom zavlázenia je tu len hmla a rosa, ktoré sa tvoria v noci pri poklese teploty. Niektoré druhy rastlín sa podmienkam hmly a rosy prispôsobili. Napríklad rastliny na Atacame nemajú koreňový systém, sú položené na povrchu pôdy a vodu prijímajú z rosy a z hmly priamo nadzemnými orgánmi, ktoré sú pokryté sacími šupinkami.

Častý výskyt hmly je predovšetkým tam, kde je morský vzduch nútený prekonávať orografické prekážky. Na Atacame sú to predovšetkým vyvýšené pahorky na západnom okraji v predhorí And, ktoré sa tu nazývajú púštné lomy. Pretože hmly prinášajú dostatok vlhky, môže tu rásť bujná vegetácia, označovaná ako vegetácia lomov vo forme púštnych oáz.

Púšť Atacama je zväčša kamenistá, rozčlenená viacerými tokmi stekajúcimi z Ánd. Rozkladá sa od 4? j. z. š. po 24? j. z. š. Púšť Namib nie je taká dlhá a suchá, rozkladá sa po oboch stranách obratníka Kozorožca. Na okraji oboch púští je vegetácia tŕňových krovín.

Zónobióm púští a polopúští v mierne teplom klimatickom pásme:

Niektó autori nevyčleňujú uvedené zónobiómy (Odum) vzhľadom na podobné ekofyziologické a morfológické formy prispôsobené daným ekologickým činiteľom. Vznikli v podmienkach veľmi výraznej kontinentálnej klímy (centrálne oblasti Eurázie, Severná Amerika medzi Skalnatými vrchmi a Sierrou Nevadou, západná Argentína).

Púšte a polopúšte v mierne teplom klimatickom pásme vznikajú v podmienkach veľmi výraznej kontinentálnej klímy, ktorú nachádzame predovšetkým v centrálnych oblastiach Eurázijského kontinentu, v Severnej Amerike medzi Skalnatými vrchmi a pohorím Sierra Nevada a v Južnej Amerike v západnej Argentíne medzi 25 – 50 ? j. z. š. Ich vznik sa viaže na oblasti, kde ročný úhrn zrážok klesá pod 200 mm, pričom maximum padne v jarnom období a väčšina roku je bez zrážok. Teploty sa vyznačujú veľmi vysokou ročnou amplitúdou, ktorá môže dosiahnuť až 50 ?C. Leto je teplé až horúce, priemerné teploty v najteplejšom mesiaci roku dosahujú až 30 ?C, pričom popoludňajšie teploty často vystúpia do 50 ?C. Zima je naproti tomu studená až mrazivá, priemerné teploty v najchladnejšom mesiaci sú –4 až –24 ?C, niekedy teploty klesnú až pod –40 ?C.

V tomto klimatickom režime je vegetačné obdobie veľmi krátke a je obmedzené zväčša na jarné obdobie. Preto tu dominujú efemérne rastlinné druhy patriace do skupiny terofytov a hemikryptofytov. Len veľmi zriedkavo sa tu vyskytujú aj typy zo skupiny chamefytov a fanerofytov. Ekofyziologické formy prispôsobenia sa nedostatku vody sú v prípade rastlín v oboch klimatických pásmach viac-menej rovnaké. Rozdiel je v tom, že v tropických púšťach a polopúšťach limitujúcim ekologickým faktorom je len voda, v miernom klimatickom pásme je takýmto faktorom i teplota. V zimnom období pri veľmi nízkych teplotách sa rastlinám, ktoré nemajú obranné mechanizmy voči nízkym teplotám, poškodzujú bunky. Preto sa v púšťach a polopúšťach mierneho klimatického pásma nevyskytujú sukulentné rastliny.

Vegetačná pokrývka je veľmi chudobná. V druhovom zložení prevládajú zástupcovia čelade lipnicovitých (Poaceae), astrovitých (Asteraceae), mrlíkovitých (Chenopodiaceae), šachorovitých (Cyperaceae), ľaliovitých (Liliaceae), na kontinentoch Ameriky aj zástupcovia opunciovitých (Opuntiaceae) a pod. V eurázijských púšťach a polopúšťach sa vyskytujú i viaceré dreviny, napr. chvojník (Ephedra), saxaul (Haloxylon), tamarišky (Tamrix) a pod.

Živočíšstvo sa svojimi ekofyziologickými a ekologickými prispôbeniami neodlišuje od živočíšstva horúcich púští a polopúští. Lepšie sú prispôsobené bezstavovce, najmä hmyz. Stavovce sa prispôbili najmä etologicky (zimný spánok, letný spánok). Charakteristických druhov stavovcov je v tomto pásme málo (ľava dvojhrbá – Camelus bactrianus) džežran (Gazella subgutturosa), sajga (Saiga tatarica). Veľa druhov sem prechádza, zvlášť do polopúští z biómu stepí, s ktorým susedí (ekotónový efekt). Adaptácie – skákavé nohy, život v noci, veľké uši – Alactaga, Dipus, Eucharotes nasutus, Cricetulus, Erinaceus auritus, labkáň stepný.

Halobióm – ekosystém ovplyvnený vysokou koncentráciou solí:

Vyskytuje sa na miestach, kde horniny obsahujú chloridy a sulfáty, ktoré sa z nich vyplavujú. Patria sem aj povrchové slané jazerá vzniknuté odparom, zníženiny, do ktorých presakuje slaná morská voda.

Život v koncentrovaných roztokoch je zriedkavý – riasy, prvoky, v menej slaných bezstavovce – Artemisia, Triops, ďalej halofytne rastliny Zygophyllon (Zygophyllaceae), slanorožec, slanobyl, tamariška, frankenia (Frankeniaceae).