

5. SAVANY, TROPICKÉ SEZÓNNE LESY A STEPI

Peter Lupták

Skleraea je súbor rozsiahlych ekosystémov vyskytujúcich sa v teplých a suchých zónach našej planéty. V životnom priestore tohto biomu sa vďaka špecifickým makroklimatickým, pôdnym a obmedzeným vodným podmienkam nachádzajú rastlinné formácie rôznych foriem suchých lesov, krovinných a trávnatých formácií. Do tejto kategórie, ktorú zaviedol Tishler (1955) zaraďujeme dva hlavné typy ekosystémov - spoločenstvá tropických saván a tropických sezónnych lesov.

SAVANA

"Svet saván s jeho veľkými zvieratami patrí k tomu najpozoruhodnejšiemu, čo príroda vytvorila a čo sa prezieraví ľudia, vedci, národohospodári aj politici snažia uchovať pre budúce generácie."

(Jiří

Gaisler, Za oponou prírody, Panorama 1984)

Napriek skutočnosti, že v súčasnosti sa používa označenie "savana" hlavne v súvislosti s africkými ekosystémami, je tento termín amerického pôvodu. S najväčšou pravdepodobnosťou pochádza z karibskej oblasti (Kuba alebo Haiti), kde miestni obyvatelia používajú tento názov pre označenie bezlesej krajiny alebo planiny bez stromov. Týmto názvom sa označujú rôzne biómy intertropickej zóny s humidno-aridnou klímou. V každej takejto oblasti sa ustálil synonymný lokálny termín pre toto spoločenstvo. V Južnej Amerike sa napr. pre podobné ekosystémy používajú názvy "campos" a "llanos" alebo "cerrados". Z biogeografického hľadiska sa pod termínom savana rozumie zonobióm s dominantnou trávnatou zložkou a potlačenými drevinami. V okrajových zónach savana voľne naväzuje na tropické dažďové lesy alebo je zapojená do polopúští alebo púští. Celkovo tento bióm pokrýva asi 20 % plochy kontinentov. Ekosystém savany je centrom obrovskej biodiverzity. Je to prostredie významné pre človeka z viacerých dôvodov. Všeobecne sa považuje trávnatá riedko stromami porastená krajina za životný priestor prvých hominidov (*Australopithecus*, *Homo habilis*). Kdesi tu začal proces biologickej ako aj kultúrnej evolúcie človeka. Dnes táto oblasť je miestom rozvoja tropického poľnohospodárstva, je predmetom pozornosti prírodovedcov a turistov z celého sveta. Poznanie ekologických väzieb savany je nevyhnutné z dôvodu neustále sa zvyšujúcich potrieb ochrany prírody ako aj nutnosti hľadania optimálneho spôsobu hospodárenia v čoraz preľudnenejších savanových oblastiach.

Rozšírenie saván

Savanové spoločenstvá sú geograficky ohraničené približne na úrovni 20. južnej a 20. severnej rovnobežky od rovníka. Najviac rozšírené sú savany na africkom kontinente.

Základné členenie afrických saván zaviedol Sclater (1896), kedy vyčlenil kategórie troch subregiónov tzv. Západoafrická, Východoafrická a Juhoafrická savana. Davis (1962) rozlišuje zjednodušené členenie s tzv. zónami Severnej a Južnej savany. Tieto dva veľké celky oddeľuje tzv. Sclaterovou líniou, ktorá sa tiahne severne od rovníka. Zónu západoafrických saván členíme na suchú sahelskú a vlhkú sudánsku savanu. Tieto dva typy navzájom spája zóna tropických sezónnych lesov nazývaných "doka" (podľa typickej rastliny Isoberlinia doka). Rozsiahle savany sú vo východnej a južnej Afrike. Od seba sú oddelené zónou tropických sezónnych lesov nazývaných "miombo". Okraje afrických saván sú zapojené do tropického dažďového pralesa alebo do polopúští a púští.

V Južnej Amerike sú rozsiahle savany - llanos vo Venezuele a Kolumbii, cerrados v oblasti Gran Sabana na severe Brazílie ako aj na juhu Brazílie (campos). Na východe Brazílie rozoznávame katingy (caatingas). Savany sú tiež na ostrovoch Veľkých Antíl (Kuba, Haiti), v nížinách Strednej Ameriky a v južnom Mexiku. Vo veľkej miere tvorili spolu s tropickými sezónnymi lesmi aj pôvodný pokryv indického subkontinentu a priľahlej Zadnej Indie. V Austrálii im patril severovýchod kontinentu.

Typológia saván

Klasifikácia ekosystému saván predstavuje značne komplikovaný a nejednotný problém. Existuje široká škála terminológií, ktoré sa na rôznej úrovni mnohokrát aj významovo prekrývajú. Najlepšie sú preštudované africké a juhoamerické savanové spoločenstvá. Základom pre triedenie sú floristické a fytoecologické štúdie tohto diverzifikovaného biómu. Napríklad v západnej Afrike bolo podľa výskytu 350 druhov cievnatých rastlín stanovených 16 asociácií reprezentujúcich 16 výrazných typov savanových ekosystémov. Najvhodnejšie obdobie na štúdium porastov je druhá polovica obdobia dažďov - čas kvitnutia tráv a iných rastlín. Väčšina tradičných typologických členení vychádza z fyziognomických pomerov tj. sleduje sa pomerné zastúpenie trávín a drevín.

Africké savany sa v stúpajúcom gradiente precipitácie rozdeľujú na

- krátkosteblové savany (=pseudostepi) - nízke trávy, na hranici polopúští
- dlhosteblové savany - dominujúce vysoké trávy
- krovinaté savany - nízke stromy a kry v porastoch vysokých tráv
- stromovité savany - parková savana, solitérne stromy vo vysokých trávach
- savanové lesy - nižšie stromy tvoria svetlé háje vo vysokých trávach (tie už radíme do kategórie tropických sezónnych lesov).

Niektorí autori rozlišujú kategóriu tzv. suchých saván, ktoré môžu byť označované aj ako buš (angl. bush, thicket, nyika, bushveld). Ide o ekosystém tvoriaci voľný prechod do polopúští. Zrážkový spad je pod 500 mm. Obdobia sucha sú extrémne dlhé. Dominantné druhy rastlín týchto poloaridov sú napr. Commiphora, Terminalia, Combretum, Lannea, Grewia a vyskútujú sa tu aj akácie. Najznámejšie a najrozsiahlejšie klimaxové štádium formácie "thicket" (hustý buš) sa nachádza v strednej Tanzánii v oblasti Itigi alebo v NP Tsavo v Keni. K typickým druhom bušových oblastí patrí napr. kudu malý (*Tragelaphus imberbis*), byvolec hirola (*Beatragus hunteri*), dikdiky (*Madoqua sp.*) a rôzne subteránne hlodavce.

Juhoamerické savany (llanos, campos, cerrados) sa typologicky členia:

- campo limpo (trávnatá savana)
- campo sujo (krovinatá savana)
- campo cerrado (stromovitá savana)
- cerrado (savanový les, patrí k tropický sezónnym lesom).

Klimatické pomery

Všetky druhy savanových spoločenstiev sú podmienené vlastnosťami podnebia a pôdy, no najviac však celkovým množstvom a ročným rozdelením dažďových zrážok. Priemerné mesačné teploty sa veľmi nelíšia od dažďových pralesov. Denné amplitúdy sú naviac vyššie a pohybujú sa medzi 20 až 28 °C. Teplota neklesá pod 10 °C. Rozhodujúce sú teda vlhkosť podmienky, ktoré sú prvotne závislé na rozdelení dažďového spad a ktoré môžu byť značne modifikované zložením pôdy. Ročný úhrn zrážok v savanách sveta je od 500 do 2000 mm. Rozloženie zrážok v priebehu roka nie je rovnomerné. Tieto ročné výkyvy a veľká priepustnosť pôdy vylučuje z konkurencie lesné stromy. Málokteré by stačili vyrovnat' vodný deficit v období slabých zrážok. Naopak trávy a šachorovité rastliny sú schopné vydržat' i dlhšie obdobie bez vlahy. Rok v savanách sa delí na obdobie sucha a obdobie dažďov. To znamená na čas strádania a stagnácie bioty a čas rozvoja a prosperovania života. Spravidla sa v týchto tropických oblastiach vyskytuje niekoľko výrazných období sucha a dažďov. Napríklad v zóne východoafrickej savany sa rok delí nasledovne: V marci až máji je dažďové obdobie s najväčšou precipitáciou. Po čom po malej pauze sú krátke dažde do konca júna, od júla do septembra trvá menej výrazné suché obdobie. Koncom októbra a v novembri sú opäť dažde, ktoré v decembri vystrieda najvýraznejšie obdobie sucha trvajúce do februára. Prechody jednotlivých období sú veľmi premenlivé a niekedy partikulárne obdobia splývajú alebo úplne absentujú. Vďaka obdobiu sucha sa ľahšie uplatňuje v dynamike tohto ekosystému oheň, ktorý likviduje usychajúcu biomasu a nekromasu. Požiare sú nesmierne významným ekologickým činiteľom vo všetkých savanách sveta.

Reliéf a pôdne zloženie

Savany sa vyskytujú prevažne na starých parovinách v nízkych nadmorských výškach. Niektoré sa vyvinuli vo vyšších polohách s nadmorskou výškou okolo 1000 m alebo sú na zvladených pahorkatinách, ako je to napr. vo východnej Afrike. Materské horniny savanových pôd sú v zásade zhodné z inými na svete (ruly, žuly, sopečné vyvreliny), avšak sú veľmi silne premenené intenzívnym tropickým zvetrávaním a tropickými pôdotvornými procesmi. Vrchná vrstva pôdy je vďaka bohatému koreňovému systému savanových tráv obohatená humusovými zložkami a zásobou živín. Táto vrstva zabezpečí savanovým poľnohospodárom využívanie po tri až päť rokov bez hnojenia. Najčastejším substrátom v savane sú rôzne feralitické a lateritické pôdy. V nich sa nachádza horizont s vysokým obsahom oxidov železa a hliníka. Tento horizont môže stvrdnúť do kompaktného nepriepustného zlepenca hrubého až niekoľko metrov. Tieto súvislé panciere umožňujú udržiavanie povrchovej vody a vznik temporálnych vodných plôch. Typickým javom v pôdnom profile sú tzv. kamenné čiary - čo je vrstva kremenných kamienkov, ktorá prekladá pôdny profil v hĺbke 50 až 200 cm. Je to výsledok činnosti dažďoviek, ktoré premiestňovali jemnozernú spodných vrstiev.

Skladba ekosystému

Fytocenózy savany

Hlavným producentom živej hmoty a prevládajúcim typom rastlín v tropických savanách sú trávy (Poaceae). Druhými najpočetnejšími reprezentantmi ríše rastlín na savanách sú šachorovité (Cyperaceae). V homogénnych porastoch saván Surinamu alebo Ghany sa strieda približne 50 druhov tráv a 50 druhov šachorovitých v rôznych ekologických situáciách. Zastúpené sú druhy tráv so širokou amplitúdou, ktoré pokrývajú obrovské jednotvárne plochy bez ohľadu na pôdne a klimatické podmienky a druhy špecializované špecificky náročné. Z ekologického hľadiska sú savanové trávy väčšinou hemikryptofyty, chamaefyty, menej therofyty, geofyty alebo fanerofyty. Pokiaľ ide o veľkosť dosahujú savanové trávy obrích rozmerov, no nájdeme i trpasličie formy. Africký *Andropogon gayanus* rastúci na vlhkých biotopoch dosahuje 6 m výšky. Druh *Pennisetum purpureum* (angl. Elephant Grass, "slonia tráva") bujnie do výšky až 8 m. Zväčša však v priemere dorastajú do 2 m. Trpasličie len niekoľko centimetrové trávy reprezentuje napr. *Microchloa kunthii*. Koreňový systém tráv je bohaté vetvený. Oproti drevinám sú trávy odolnejšie voči nedostatku vlhky v obdobiach sucha, pretože nadzemná biomasa z väčšej časti odumrie a nestráca vodu transpiráciou. Veľmi dôležitou adaptáciou sú dobre ukryté obnovovacie meristémy buď v suchých trsoch alebo v dobre chránených pošvách listov na povrchu pôdy. Vysoké percento savanových tráv dosahuje značný stupeň zdrevnatenia, mnohé sú krátkoveké. Mnoho druhov geofytických tráv má dobre vyvinuté plazivé oddenky. Trávy sú patria k rastlinám vetrosnubným, svetlomilným, ich obilky sa vetrom ľahko rozširujú. Mnohé tvoria prepletené klobká diaspór tzv. "stepné bežce" napr. pantropický *Heteropogon contortus*. Viaceré druhy savanových tráv zavŕtavajú obilky do substrátu a chránia ich tak pred spálením ohňom.

K najvýraznejším druhom savanových tráv patrí:

- *Themeda triandra* - rastie v Afrike, Indii a v Austrálii. Jej steblo má schopnosť tvoriť nové postranné steblo zo spodného kolienka v následnom vlhkom období. Podobné stratégie majú rody *Andropogon*, *Hyparrhemia* a *Cymbopogon*.

- *Sporobolus pyramidalis* - vytvára vetvenú sústavu nadzemných výbežkov, z ktorých v každom vlhkom období vyrastajú nové steblá s listami. Obnovovacie meristémy sú ukryté pod ochranou starých listových pošiev. Oheň spáli len steblá a suché čepele listov. Podobnú stratégiu majú rody *Cynodon* a *Eragrostis*.

- *Imperata cylindrica* - patrí k druhom s plazivým podzemným oddenkom. Takéto trávy sú agresívne a veľmi odolné voči ohňu.

- *Dactyloctenium aegyptium* - predstavuje druh krátkovekej jednoročnej trávy.

Savany sú aj domovom širokolistých bylenných druhov rastlín. Patria sem zástupcovia čeľadí Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Acanthaceae, Amaryllidaceae, Asteraceae, Asclepiadaceae, Liliaceae, Orchideaceae. Na 25 m² skúmanej plochy juhoamerických llanos sa vyskytuje okolo 30-40 druhov bylín a polokrov, v chudobnejších afrických savanách okolo 20 druhov, v bohatších až 50 druhov. Mnohé geofyty vytvárajú veľké podzemné hľuzy, cibule a zdurené korene. Takéto podzemné orgány s obľubou vyhrabávajú mnohé savanové zvieratá ba i ľudia. V semiaridných savanových typoch pribúdajú sukulentné rastliny (*Euphorbia*, *Opuntia*).

Kry a stromy savany patria väčšinou k opadavým fanerofytom. Majú vytvorené množstvo morfológických a fyziologických adaptácií. Sú v neustálej kompetícii s antagonistickými trávami a savanovou zverou, na rozmanitých pôdach a v rôznych klimatických podmienkach. K typickej adaptácii zabezpečujúcej ochranu pred herbivormi patria trňovité útvary. Rozdiel

medzi krom a stromom je v savanových podmienkach značne nevyhraný. Populácie stromov dorastajú do rozmanitej veľkosti v závislosti od podmienok prostredia. Napr. druh *Dichrostachys glomerata* na nevhodných vysychavých pôdach dorastá iba do 0,5 m, pričom na vlhkých a úrodných dorastá až do 12 m výšky. Mnohé stromy vytvárajú nápadne zhrubnuté kmene (*Adansonia digitata*) alebo majú rôzne štrukturovanú borku odolnú voči žiaru (*Butyrospermum paradoxum*). Austrálske blahovičníky (*Eucalyptus* sp.) sú známe plátovitou a pásovite sa odlupujúcou borkou.

K najznámejším drevinám savany bezpochybné patria akácie (*Acacia* sp.) z čeľade *Mimosaceae*. Akácie sú euryekným druhom drevín. Rastú mimo Afriky aj v jv. Ázii, v Indii a v Strednej a Južnej Amerike. Akácie môžu byť drobné kry, šplhavé liany alebo stromy až 20 m vysoké. Na koreňoch majú symbiotické baktérie fixujúce atmosferický dusík. Trne majú veľmi dobre vyvinuté (8 cm) a listy sú dvakrát zložené. Niektoré druhy žijú v symbióze s mravcami (*Acacia drepanolobium*). Premenou palistov sa vytvorili tzv. mravčie háľky, v ktorých skutočne žijú mravce. Mravce sú priťahované mimokvetnými žliazkami a strom profituje z útokov mravcov na herbivory konzumujúce akáciové listy.

Korene savanových stromov prenikajú do značnej hĺbky. Mnohé druhy dokažu koreňmi preniknúť aj pod lateritický zlepenec (venezuelská *Curatella americana*). Listy savanových stromov a krov sú adaptované na nastabilné podmienky savany ich veľkosťou a úpravou listovej čepele. Vysoké zastúpenie majú u týchto rastlín zložené listy. V období sucha savanové dreviny zhadzujú olistenie. Bohaté kvetenstvo majú význam pre opel'ovačov (hmyz, vtáky, netopiere). Plody sú najčastejšie suché pukavé, nepukavé alebo dužinaté. Sú šírené anemochórne alebo zochórne. V prípade šírenia pomocou živočíchov sú to väčšinou endozochórne druhy. Zožraný plod alebo semeno prejde zažívacím traktom, čím je mnohokrát stimulované k vyššej klíčivosti. Vysoko výživné plody akácií sú obalené sladkým obalom, ktorý atrahuje mnoho zvierat (impala, žirafa, slon). Ich zožratím sa zabezpečí nielen ich šírenie a zvýšená germinácia, ale získajú aj lepšie predpoklady pre rast. Zvieratá zanechávajú svoj trus častokrát na otvorených plochách, pozdĺž chodníkov alebo na odpočinkových miestach, kde je menšia kompetícia iných rastlín. Skladba savanového porastu môže byť v rozličných oblastiach diametrálne odlišná. Vo veľmi suchej krátkosteblovej sudánskej savane rastie sotva 5-10 druhov drevín na 1 km². Vo vlhkej guinejskej savane to môže byť aj sto druhov. Jeník (1967) zistil v západoafrickej rezervácii Damongo, že na ploche 50 krát 50 metrov bolo priemerne 30-40 druhov stromov. V prepočte na 1 ha bolo v týchto savanách priemerne 800-1200 jedincov stromov s kruhovou plochou 5-10 m². Na savanách sa na piesčitých alebo vlhších pôdach solitérne vyskytujú palmy (*Borassus*, *Hyphaene*, *Phoenix*, *Raphia*). V Južnej Amerike sa palmovým formáciám rodu *Mauritia* žijúcim na trvalo vlhkých pôdach hovorí "morichales".

Zoocenózy savany

Živočíšna zložka je na savanách zastúpená najmä veľkými herbivornými druhmi. Ich diverzita je všeobecne známa a najvýraznejšia je na africkom kontinente. Vysoká diverzita vegetačných typov s množstvom prechodných a mozaikovitých stupňov ponúka živočíchom širokú škálu habitatov. V rámci nich si vytvárajú viacero morfológických a fyziologických adaptácií.

Herbivory - vzťah k vegetácii

Už dlho si ekológovia kladú otázku ako je možné, že sa v savanových spoločenstvách udrží a prosperuje také veľké množstvo druhov herbivorov a v takých vysokých biomasách. Keast (1972) sumarizoval tieto ekologické mechanizmy:

1. Habitatová selekcia - mnoho druhov herbivorov má vyvinuté stratégie preferovania vybratých rastlinných formácií. Prvýkrát túto priestorovú separáciu popísal Lamprey (1963) na 14-tich druhoch kopytníkov v akáciových savanách Tanzánie. Fenar a Walker (1974) matematicky preukázali úzku previazanosť určitých druhov kopytníkov s určitými druhmi vegetačných formácií. Napr. malá antilopka dikdik (*Madoqua* sp.) je vyhraneným špecialistom na mikrohabitat nízkeho hustého podrastu krovín. So životom v špecializovanom prostredí súvisia i niektoré fyziologicko-morfologické adaptácie. K fyziologickým adaptáciám možno zaradiť nízku spotrebu vody u niektorých antilop žijúcich v aridných biotopoch (oryx rovnorohý, gazela dorkas). Morfologickou adaptáciou je napr. stavba kopyt mokradných antilop (napr. kudu močiarny (*Tragelaphus spekei*)) alebo dlhý krk (gazela gerenuk (*Litocranius walleri*), antilopa díbatag (*Ammodorcas clarkei*)).

2. Spásanie v rôznych úrovniach - Telesná veľkosť jednotlivých druhov kopytníkov determinuje v akej výške je porast spásaný. Môže to byť od niekoľkých centimetrov (malé antilopy *Madoqua*, *Raphicerus*), cez stredne veľké (*Aepyceros*, *Antidorcas*) po veľké (*Tragelaphus* sp., *Gazela gerenuk*, *Litocranius walleri*) až po žirafy (*Giraffa camelopardalis*) alebo slona (*Loxodonta africana*), ktoré dosahujú do najvyšších poschodí vegetácie.

3. Selekcia konzumovanej potravy - V savanovom biome možno rozlišovať cicavce spásajúce trávu a byliny (antilopy, zebry, byvoly, hrochy, nosorožec tuponosý), druhy obhrýzajúce dreviny (žirafa, gazela gerenuk, nosorožec ostronosý) alebo druhy všestranne herbivorné, akým je slon africký - ktorý konzumuje trávu, obhrýza dreviny, vyhrabáva hľuzy a korene, ba niekedy sa zameriava aj na výživnú kôru. Selekcia existuje aj napr. na úrovni jedného druhu trávy. Field (1968) a aj Sinclair (1972) zistili, že zebry si napríklad vyberajú hlavne steblá, pakone preferujú vrchné časti a byvolce dajú prednosť suchým trsom tráv.

4. Sezónnosť vo využívaní prostredia - Rozličné druhy herbivorov využívajú rôzne rastlinné formácie v rozličnom čase. Vytvára sa istá forma pastevného poriadku. Vesey-Fitzgerald (1960,1965) študoval zamokrené planiny pri jazere Rukwa v Tanzánii. Zistil, že toto územie využíva 18 druhov kopytníkov z toho 8 len sezónne. Najťažšie druhy ako slony, byvoly a hrochy sa v prvej fáze postarajú o zredukovanie vysokých porastov tráv v okolí mokradí. Po nich nastúpia menšie druhy antilop, ktorým zvýšila nižšia tráva. Zo serengetského NP v Tanzánii popisuje Gwynne a Bell (1968) úplne iný systém pastevného poriadku. V období sucha zebry a byvoly prenikajú ako prvé do dlhosteblovej savany, kde sa postarajú o spasenie stebiel hlavne vo vrchnej časti rastlinného pokryvu. Tak pripravia trávu pre pakone a byvolce a v konečnom dôsledku pre malé gazely konzumujúce tie najnižšie vrstvy.

Poradie konzumentov tráv je určované kvalitou rôznej starej trávy, fyziológiou trávenia a kvantitou bielkovín a obsiahnutej energie v pastve potrebnej na hlavu a deň u rôznych veľkých zvierat. Dĺžka doby pastvy závisí od celkovej hmotnosti tela. Pri konzumácii tráv z nej získavajú bielkoviny z protoplastov a celulózu. Smerodajná je potreba získavania bielkovín. Neprežúvavé druhy bylinožravcov (zebry, slony, hrochy), preto získavajú bielkoviny extenzívnym spásaním. Pri slabšom zastúpení bielkovín v potrave (stará tráva) jednoducho zvýšia dávku pastvy. U prežúvavcov (antilopy, byvoly) je iná stratégia. Keďže majú

obmedzenú kapacitu bachora musia potrebné bielkoviny získavať vyhľadávaním výživných mladých listov.

Skladba a funkčnosť savanového ekosystému sa významne mení pod tlakom nadmernej koncentrácie herbivorných cicavcov. Napr. v povodiach riek, kde sa vyskytujú silné populácie hrocha obojživelného (*Hippopotamus amphibius*) bol pozorovaný tento cyklus vo vývine savany. Vo vzdialenosti do jedného kilometra od vody hrochy intenzívne vypásajú biomasu tráv, čím spôsobujú úbytok suchej nekromasy. Tým sa obmedzuje vplyv ohňa a na nevypaľovanej ploche sa rozširujú akácie. Pod tieňom akácií nerastú trávky, čím sa znižujú možnosti pastvy hrochov. Na nespásanej ploche bujnie tráva a jej nekromasa je spaľovaná ohňom. Oheň likviduje mladé akácie. Po požiari sa na otvorenej ploche ujímajú opäť trávky, čím sa zabezpečí pastva pre hrochy a cyklus sa opakuje.

Veľkú diverzitu herbivorných konzumentov predstavuje hmyz radu Saltatoria (rovnokrídlovce), ktorých sezónny výskyt a migrácie ovplyvňujú celkovú biodiverzitu savany. Najznámejšie druhy sarančiat sú *Schistocerca gregaria* a *Locusta migratoria*.

Migrácie

K typickým fenoménom savanových spoločenstiev patrí migrácia herbivorov. Môže ísť o pravidelné presuny alebo sa zvieratá sťahujú podľa podmienok obživy a dostupnosti vody (nomádizmus). Jeden druh môže niekde migrovať, niekde vedie nomádsky život alebo žije usadnuto na jednom mieste. Pri sťahovaní existuje tiež pastevný poriadok. Najznámejšie sťahovanie, ktoré poníma asi 1.4 milióna pakoní, 200.000 zebier a tisíce iných kopytníkov, ako aj za nimi tiahnuce šelmy, sa každoročne uskutočňuje v ekosystéme Serengeti-Masai Mara na keňsko-tanzánskej hranici. V dobe všeobecných dažďov sa hlavná masa kopytníkov zdržuje na krátkosteblových planinách na juhovýchode. Potom začnú tiahnuť na západ k Viktórijinmu jazeru. Tam sú zrážky strednej intenzity a tráva je stredne vysoká. Nakoniec sa v troch hlavných prúdoch obrátia na sever, kde sú zrážky a tráva najvyššie. Pri ťahu dodržiavajú určité poradie t.j. najprv tiahnu zebry, byvolky, potom pakone, byvolce a za nimi gazely. Podobná menej známa masová migrácia sa uskutočňuje v južnom Sudáne (národné parky Boma, Southern). Tu tiahne až 1.250.000 vodárok kobov bielouchých (*Kobus kob leucotis*) a desatisíce ďalších druhov kopytníkov. Na afrických savanách nájdeme aj omnivorné druhy živočíchov (diviak bradavičnatý, pavián).

Biomasa herbivorov

Energomateriálové toky v savanách patria k dobre preštudovaným. Podrobne sa zisťuje hmotnosť primárnych producentov a sekundárnych konzumentov a ich biomasa je prevádzaná na množstvo energie v nich obsiahnutej. Ďalej sa počíta tok energie medzi zložkami savanového ekosystému.

Odhady biomasy herbivorných cicavcov patria k najvyšším, aké boli zistené v jednom ekosystéme. Foster a Coe (1968) zistili v národnom parku Nairobi biomasu kopytníkov 6.300 kg/km². Watson, Graham a Parker (1969) uvádzajú zo Serengeti biomasu kopytníkov 4.027 kg/km². Ešte vyššie hodnoty udávajú Watson a Turner (1965) od jezera Manyara, kde dosahuje až 21.870 kg/km². Najvyššie hodnoty biomasy boli zistené vo vlhkých trávnatých savanách Ugandy (Queen Elizabeth NP), kde vďaka vysokému podielu hrochov (65%),

byvolov (19%) a slonov (12%) dosiahla biomasa hodnotu 29.490 kg/km² (Field a Laws, 1970). Pre porovnanie nosnej kapacity savanového ekosystému a biomasy kopytníkov si uvedieme aká biomasa domáceho hovädzieho dobytku sa užívá v tomto prostredí. Pre dobytok je to hodnota od 1.960 do 2.800 kg/km². Najlepšie európske alebo americké ranče užívajú od 3.728 do 5.600 kg/km² biomasy dobytku.

Príčiny vysokej biomasy divokých zvierat na savane spočívajú v ich vysokej produktivite, efektívnejšom trávení, nižšej náročnosti na vodu, v rýchlejšom dospievaní (gazela 1 rok, dobytok 3.5 roka), väčšom hmotnostnom prírastku na deň, odolnosti voči chorobám, špeciálnym adaptáciám, priestorovej separácii, potravnnej selekcii a sezónnosti vo využívaní tohto ekosystému. Talbot (1963) tvrdí, že východoafrická savana môže udržať biomasu kopytníkov 2-15 násobne vyššiu ako dobytku.

Biomasa hlavných predátorov dosahuje len 1.4 % celkovej biomasy kopytníkov. Celkovo však predátory v závislosti od podmienok odoberajú 10 až 16% biomasy kopytníkov ekosystému. Tak sa dá stanoviť množstvo aké môže človek pri absencii predátorov zo savany odňať bez nejakých následkov.

Karnivory - vzťah predátorov a koristi

Obrovská koncentrácia a množstvo veľkých herbivorov si zákonite vyžaduje prítomnosť viacerých veľkých karnivorných cicavcov - mačkovité, psovité a hyenovité šelmy. Populácie predátorov existujú vo vzájomnej rovnováhe s populáciami koristi. Medzi predátormi existuje rozdelenie lovej koristi. Táto potravná špecializácia zabezpečuje vyvážené využívanie biomasy kopytníkov, tak aby bola zabezpečená stála rovnováha. Jednou z najdôležitejších funkcií predátorov je udržiavať stavy lovej zveri v medziach úživnosti územia, pod úrovňou kedy sa objaví hlad a choroby. Usmrcujú i určité percento zdravých zvierat schopných reprodukcie, čím napomáhajú brzdiť populačnú explóziu a z nej vyplývajúce kalamity.

K najčastejším veľkým predátorom afrických saván patria lev (*Panthera leo*), leopard škvrnitý (*Panthera pardus*), gepard štihly (*Acinonyx jubatus*), hyena škvrnitá (*Crocuta crocuta*) a pes hyenovitý (*Lycan pictus*). Rozrôznenie potravných ník týchto šeliem si zdokumentujeme na niekoľkých prípadoch.

Levy na rozdiel od hyen škvrnitých ulovia medzi pakoňmi, zebami a byvolmi proporcionálne viac starých slabých alebo chorých zvierat, ako iné druhy. Usmrcujú síce aj mladé zvieratá, ale pomerne menej než psy hyenovité, hyeny a gepardy, ktoré sa na túto vekovú kategóriu špecializujú. Najväčšie percento koristi u levov je v zrelom veku. U hyen dominujú v úlovkoch mláďatá pakoni staré do 1 roku života (takmer 40%) a okolo 20% tvoria prestárnuté zvieratá. Kruuk (1966) vypočítal, že hyeny v Serengeti zabijú možno až 19.000 pakoních mláďat. V tom istom roku uhynulo z iných príčin až 60.000 mláďat, ďaleko viac, než koľko by ich mohli zahubiť všetky šelmy. Celý problém vzťahu lovec a korisť je o to zložitejší, že zvieratá si nahrádzujú straty zvýšenou pôrodnosťou. Odhaduje sa, že asi 2500 levov celej serengetskej ekologickej jednotky spotrebuje ročne 5 až 6 t koristi. Hyeny škvrnité, ktoré sú nesprávne považované za výlučné zdochlinožravce, si v extrémnych ekologických podmienkach môžu zaobstarávať potravu vlastným lovom. Podľa Kruuka (1972) je to až 90%. Platí to napr. pre uzavretý ekosystém krátera Ngorongoro v Tanzánii, kde žije nadmerný počet hyen (asi 400 oproti 100 levom) a obrovská koncentrovaná populácia kopytníkov. V Serengeti si samé ulovia len 55% a v Namibe len 50% koristi (Mills, 1991).

Výber koristi medzi jednotlivými predátormi nie je zameraný iba na vekové kategórie, ale aj na jej veľkosť. Pre gepardy v Serengeti je hlavnou korisťou gazela Thomsonova (*Gazella thomsoni*) - až 91%. Pre geparda v Krugerovom parku je to impala (*Aepyceros melampus*) (68%). Na väčšiu korisť si netrúfne. Iným kritériom môže byť dokonca aj pohlavie koristi. Leopard škvrnitý (*Panthera pardus*) chytí dvakrát toľko dospelých samcov gaziel Thomsonových, než by sa očakávalo podľa ich počtu v populácii. Zdá sa, že väčšinou sú to neteritorálne samce, ktoré sa potulujú vo vysokej tráve a pozdĺž riečisk, kde leopardy lovia, na rozdiel od gazelích samíc a teritoriálnych samcov, ktoré sa zdržujú v oblasti nízkej vegetačnej pokrývky, kam sa k nim leopardy ťažko priblížia. V koristi geparda z pláni prevládajú skôr mláďatá alebo samice a o 25% menej samcov.

Niekedy závisí druh koristi aj od ročného obdobia. Psy hyenovité v Serengeti lovia hlavne gazely Thomsonove a pakone. Od januára do júna tvoria približne 57% ich koristi pakone, hlavne mláďatá a 24% gazely. Od júla do decembra, keď sa tam malé pakone nevyskytujú, tvoria ich korisť zo 79% gazely.

Niektoré druhy predátorov sa špecializujú na iné skupiny koristi napr. hmyz. Hyenka cibetkovitá (*Proteles cristatus*) za jednu noc aj 100.000 termitov, čo je polovica osádky termitiska. Navyše požíra len tri druhy termitov.

Úloha pôdných detritofágov

Detritofágne druhy sa podieľajú na rozrušovaní a spracovávaní odumretej rastlinnej hmoty na povrchu pôdy alebo na koreňoch. Najvýznamnejšie z nich sú termity a dážďovky.

Na ploche 1 km² sa môže vyskytovať až 19 druhov termitov. Niektoré druhy sa špecializujú na požieranie suchej trávy, iné na drevo, ďalšie si pestujú huby. Budujú mohutné nadzemné stavby. V termitisku žije populácia od 200.000 do 1 milióna jedincov. Stačia skonzumovať 50% produkcie trávneho krytu. Priemer živej váhy termitov na 1 ha je 5 kg. Okolo termitísk sú spravidla priaznivejšie fyzikálne a chemické vlastnosti pôdy pre rast drevín. Preto sa po čase vytvárajú okolo rozpadávajúcich sa termitísk skupiny a malé háje stromov. Vtedy hovoríme o tzv. termitových savanách. Niektoré druhy termitov počas dažďov vynášajú svoje pestované huby von na povrch. Tieto sa bujne rozrastú, atrahujú zvieratá, a termity získavajú trus, ktorý použijú na "hnojenie" svojich pestovaných kultúr.

V pôde saván žije veľké množstvo iných drobných článkonožcov, z ktorých sú najpočetnejšie roztoče (až 30.000 na 1 m²). Ohromnú druhovú rozmanitosť a biomasu tu dosahujú aj obrúčkavce (*Eudrilidae*). U druhu *Millsonia anomala* bola zistená produkcia 460 kg na 1 ha. Sú najdominantnejšou zložkou pôdnej fauny a majú významnú úlohu v pôdotvorných procesoch.

Funkcia ohňa v savanovom ekosystéme

Savanové spoločenstvá sprevádzajú rozsiahle ekologické zvraty a katastrofy. Oheň je jedným zo stálych ekologických činiteľov a pripisuje sa mu obdobná funkcia ako klíme alebo pôde. Deštruktívne sa prejavuje iba spočiatku na momentálnych fenotypových javoch populácií a spoločenstiev. Tento tvorivý činiteľ spolupôsobí na vzniku početných modifikácií

a adaptácií u rastlín a živočíchov. Rastliny prispôsobené účinkom ohňa sa nazývajú pyrofyty. Po spálení biotopov začne rašiť atraktívna nová tráva lákajúca zver. Pre mnohé druhy rastlín je práve vysoká teplota impulzom na odštartovanie rastu. Dnes zvyšuje frekvenciu požiarov na savane zámerne aj človek, ktorý extenzívnym vypaľovaním ničí rozsiahle porasty a prispieva k šíreniu savany na úkor lesnatých porastov. Väčšinu saván považujú ekológovia za zvláštny prípad záverečného článku sukcesie - za tzv. ohňový klimax.

Savany mimo Afriky

V Južnej a Strednej Amerike, na Indickom subkontinente a v Austrálii savany pokrývajú oveľa menšie plochy než v Afrike. Juhoamerické savany nazývané miestne "llanos", "campos" alebo "cerrados" sú tiež veľmi bohaté na biodiverzitu, aj keď proporcionálne prevažujú iné skupiny živočíchov ako cicavce. Llanos sa rozkladajú v povodí rieky Orinoko na území Venezuely a sčasti aj Kolumbie. Tieto ekosystémy sa nachádzajú na rozsiahlych rovinách s nadmorskou výškou okolo 100 m. Na západe sú llanos ohraničené Andami na východe Guajanskou vysočinou. V rámci llanos rozoznávame niekoľko typov týchto ekosystémov - piesčité pahorky medano, banco predstavujú savanu, ktorá nie je zaplavovaná, bajío je savana pravidelne zaplavovaná a estero sú močiare aj v období štyroch suchých mesiacov. Zaplavované llanos sú miestom obrovskej koncentrácie avifauny (volavky, ibisy, bociany, lyžičiare, anhingi, hoacíny, anhimy, kačice atď.). Bohato zatúpené sú aj iné skupiny, od rýb, obojživelníkov, plazov až po niekoľko druhov cicavcov. K najtypickejším zástupcom fauny llanos patrí kajman okuliarnatý (*Caiman crocodilus*), líška maikong (*Cerdocyon thous*), kapybara močiarna (*Hydrochoeris hydrochoeris*) jeleník bieločvostý (*Odocoileus virginianus*), pekari pásavý (*Tayassu tajacu*), puma americká (*Felis concolor*) a pásavec deväťpásy (*Dasypus novemcinctus*).

Savany Austrálie sa vyznačujú predovšetkým prítomnosťou rozmanitých druhov vačkovcov. Žije tu množstvo herbivorných kengúr, ktoré sú ekologickými vikariantami kopytníkov iných kontinentov.

Savany Prednej a Zadnej Indie sú faunisticky ako aj floristicky veľmi podobné africkým. Ich zloženie bolo značne ochudobnené vplyvom dávneho hustého osídlenia ľuďmi. Zo zvyškov tejto fauny však usudzujeme, že sa tu kedysi neobyčajne hojne uplatňovali príbuzné druhy afrických druhov zvierat (antilopy, gazely, slony, lev, leopard, gepard).

Človek a savana

Savany južnej a východnej Afriky sa považujú za kolísku ľudstva. Dodnes tu žijú národy na rôznom stupni civilizačného rozvoja. V oblasti Kalahari nájdeme i dnes etnickú skupinu Krovákov, ktorá žije na úrovni zberačov a lovcov. V mnohých oblastiach Afriky žijú nomádi, ktorí sa zaoberajú vyhľadávaním lovnej zvere alebo pasením dobytká. V súlade so sezónnym vývojom klímy menia svoje pastviská. Rozvinuté sú aj poľnohospodárske kultúry, kde roľníci na úrodných savanových pôdach pestujú rôzne druhy plodín. Medzi takéto patria: rozličné druhy prosa (*Pennisetum*, *Echinochloa*, *Eleusine*) a čiroku (*Sorghum*), koreňové hľuzy - jamy (*Dioscorea*), kassave a maniok, podzemnica olejnatá (*Arachis hypogea*), uhorky (*Cucumis sativus*) a tekvice (kalabaš - *Lagenaria siceraria*). Zúžitkávajú sa i baobaby (*Adansonia digitata*), dovezená kukurica alebo bavlník.

Savanové oblasti všetkých kontinentov sú schopné užiť väčšie množstvo obyvateľov ako zonobióm tropického dažďového pralesa. Pre nadmerné zaťaženie pôd a vypaľovanie je často tento ekosystém degradovaný. Vyčerpané pôdy bez rastlinného krytu sa menia na polopúšte až púšte. Navyše, ak tu pôsobia také negatívne environmentálne faktory ako nadmerné a degradujúce vypásanie porastov a následná erózia, niet sa čo diviť, že dezertifikácia je neustálym nebezpečenstvom, ktorí núti obyvateľstvo opúšťať rozsiahle oblasti. Veľmi výrazne postupuje tento proces v sahelovej zóne. V niektorých krajinách sú to ročne rádovo až kilometre.

Vlády súčasných afrických štátov postupne prichádzajú na to, že oveľa vyšší ekonomický profit možno dosiahnuť v savanových spoločnostiach rozvojom tzv. ekoturizmu. V niektorých štátoch sú príjmy z turizmu jedným z hlavných zdrojov financií (Keňa). Státisíce turistov sem prichádzajú obdivovať ohromnú koncentráciu a rozmanitosť najmä veľkých savanových cicavcov. S tým súvisí neustále sa rozrastajúca sieť chránených území rôznej úrovne (národné parky, národné rezervácie, rezervácie zvere, apod.).

Tropické sezónne lesy

Z ekologického hľadiska sa táto kategória ekosystémov vyznačuje už pomerne silným zastúpením stromov. Možno použiť označenie savanový les (angl. woodland). Tropické sezónne lesy sú zapojené do savanových ekosystémov. Vytvárajú prechod zo suchých typov savany do vlhkých. V západnej a strednej Afrike sa zonálne rozširujú v smere od západu na východ od Senegalu po severozápadnú Ugandu. Nazývajú sa "doka" podľa charakteristického druhu stromu *Isobertia doka*. Od južnej Tanzánie sa cez Zambiu až po Angolu rozprestierajú formácie tropických sezónnych lesov - "miombo". Dominantné druhy rastlín sú adaptované na dlhé obdobia sucha. Typickými zástupcami týchto menších stromov sú napr. rody *Brachystegia*, *Isobertia*, *Julbernardia*, z tráv napr. *Andropogon* a *Hyparrhenia*. Reakciou rastlín na suchu je opadanie listov. Typickým geomorfologickým fenoménom sú ostrohekované kopce - inselbergy. Miombo je územie najväčšieho výskytu muchy tse-tse (*Glossina palpalis*), ktorá je vektorom trypanozomiáz ľudí. V miombo sa vyskytujú aj tzv. "hardpany" tj. územia okolo trávnatých sezónne zamokrených oblastí, ktoré sa počas sucha stávajú pastvinami pre zvieratá. K typickým druhom zvierat v tejto zóne patria: byvolec konzi (*Alcelaphus lichtensteini*), antilopa vraná (*Hippotragus niger*), vodárka puku (*Kobus vardoni*) a z hlodavcov rody *Aethomys* a *Tatera*. Tento ekosystém môže veľmi ľahko transformovať na trávnatú savanu. Môžu sa na tom podieľať také ekologické faktory ako požiar, ale aj deštruktívna činnosť slonov.

STEP

Stepi sa zvyčajne oddeľujú od ekosystémov skleraea ako osobitná kategória. Aj keď ide o veľmi podobné spoločnosti tj. tiež hlavne trávnaté a bylinné zonobiómy, rozdiel spočíva v ich geografickej polohe. Tieto ekosystémy nachádzame v aridno-temperátnom pásme, v ktorom sú typické horúce suché letá a veľmi chladné zimy. Patria sem eurázijské kontinentálne stepi, severoamerické prérie, juhoamerické pampy a juhoafrické veldy.

Termín step je pôvodom ruské slovo a najčastejšie sa používa pre označenie ekosystémov eurázijských trávnatých spoločností. Severoamerické stepi sa nazývajú prérie, pre juhoamerické stepi sa používa názov pampa. V tropickom alebo subtropickom pásme sa

vyskytujúce krátkosteblové trávnaté formácie, niekedy tiež nazývané stepou - sú to ale nepravé stepi tj. "pseudostepi". Vďaka ich polohe tu nezaznamenávame sezónne rozdiely v teplotách a dĺžke svetelného dňa. Do spoločenstiev stepí sa voľne napájajú chladné polopúšte a púšte alebo formácie opadavých lesov mierneho pásma.

Rozšírenie stepí

Eurázijské stepi sa tiahnu od 45o do 55o severnej zemepisnej šírky približne od maďarskej puszty cez ukrajinské, juhohorské oblasti, pozdĺž severného pobrežia Čierneho mora, cez strednú Áziu (Irán, Afghanistan, Kazachstan) až po Mongolsko a severovýchodnú Čínu. Historici nazývajú toto rozľahlé územie právom ako "stepný koridor". Týmito miestami sa uskutočňovali nájazdy východných kultúr do Európy. Ide o pomerne rovinné plochy bez výrazných horských bariér. Vznikli v dôsledku ohromnej rozľahlosti eurázijskej kontinentálnej dosky. Čím ďalej postupujeme do vnútrozemia, tým je vzduch suchší, dažď zriedkavejší a rozdiely medzi zimnými a letnými teplotami sa prehľbujú. Na okrajoch sú spravidla lesostepi, vo vnútrozemí sa objavujú polopúšte a púšte.

Severoamerické prérie sa rozkladajú na východ od Skalistých hôr približne medzi 30o až 55o severnej zemepisnej šírky. Od kanadskej provincie Alberta na juh po Mexický záliv a na východ po štáty Indiana až Ohio.

Juhoamerické pampy sa rozprestierajú medzi 30o až 40o južnej zemepisnej šírky, tj. v Argentíne, Uruguaji a v najjužnejšej Brazílii. Na západe ich ohraničuje hradba Ánd.

Malá oblasť stepí sa nachádza na južnom ostrove Nového Zélandu v dažďovom tieni novozélandských Álp.

Klimatické podmienky stepí

Ako sme už spomínali, pre oblasť stepí je príznačná aridná temperátna klíma s veľmi studenou zimou. Z toho vyplýva výrazný teplotný rozdiel medzi letom a zimou. Priemerná ročná teplota je medzi 5 až 10 oC. Letný mesačný priemer presahuje cez 20oC, denné maximá môžu byť vysoko nad 30oC. Zimné obdobia sa vyznačujú teplotami s mesačnými priemermi hlboko pod nulou. Platí to predovšetkým pre eurázijské kontinentálne a severoamerické stepi. V pampách Južnej Ameriky sú zimné teploty vďaka blízkosti oceánu miernejšie. Významným rysom stepí je celoročne nízky úhrn zrážok zväčša pod 300 mm. Leto je preto veľmi suchým obdobím. Umocňujú to jednak vysoké teploty vzduchu, ako aj nízke letné zrážky.

Reliéf a pôdny režim

Stepi sú položené prevažne v rovinných krajinách s nízkymi nadmorskými výškami. V Mongolsku naväzujú na vysoko položené náhorné plošiny. Ako hlavná zložka tvoriaca pôdy sa uplatňujú hlavne vrstvy usadených hornín, najmä hlinité spraše bohaté na vápnik. Najrozšírenejším druhom pôd sú tzv. molisoly čiže stepné a lesostepné pôdy. Patria k nim napr. na organickú zložku bohaté černozeme ale i feozeme a hnedozeme. V lete sú to veľmi teplé (okolo 20oC) a suché pôdy. Molisoly vznikajú premenou vrstiev humusových látok pod stepnou vegetáciou. V stepiach sa silne prejavujú procesy tzv. salinizácie. Čo sa prejavuje

častým výskytom zasolených pôd. V stepiach je výrazne vysoký podiel podzemnej biomasy, ktorá prevažuje nadzemnú viac než desaťkrát. Organické látky sú činnosťou edafónu premiestňované do hĺbky pôdneho profilu a stabilizujú sa vo forme ílovito-humusového komplexu. Organická zložka môže byť stará i niekoľko tisíc rokov.

Skladba ekosystému

Fytocenózy stepí

Stepné spoločenstvá sa vyznačujú predominciou graminoidov tzn. tráv. Niekedy sa stepi označujú ako "moria trávy". Na organicky bohatých černozeiach (ukrajinské, juhorské stepi) sa darí mnohým trsovým trávam ako je kostrava (*Festuca*), palina (*Artemisia*), ometlina (*Koeleria*), lipnica (*Poa*) a hlavne kavyľ (*Stipa*). Majú veľmi dobre chránené meristémy v prízemných pošvách a bohaté rozvetvený koreňový systém. Z bylín tu nájdeme červené a žlté divé tulipány (*Tulipa schrenki*), žlté a modrofialové stepné kosatce (*Iris*), tmavočervené pivoňky (*Paeonia*), purpurové hyacinty, modré šalvie a slanobyle. Ich kvety nakrátko rozjasnia inak monotónnu šedú stepnej krajiny. Chamaefyty (kry a stromy) sú v stepiach vzácnosťou. Na piesčitých pôdach sa vyskytujú viaceré druhy saxaulov (*Haloxylon* sp.), čo sú krovinaté tvrdé dreviny. Tie často vytvárajú nepreniknuteľné húštiny s výškou až 6 metrov. Majú dužinatú borku bohatú na vodu. Aby sa obmedzil výpar vody majú vyvinuté malé úzke listy (biely saxaul - *Haloxylon persicum*) alebo nemajú listy vôbec (čierny saxaul - *Haloxylon aphyllum*). V zime oboch druhom opadajú vetvičky a na jar im narastú nové. V pieskových pustatinách Karakumu sú význačné pôvodné trávy rodu *Aristida*, ktorého korene majú pod pieskom podzemné plazivé výbežky a oddenky. Tiež sa u vyskytuje ker rodu *Calligonum* prezývaný džuzgun s prevažne vodorovnými koreňmi dlhými až 30 m.

Zoocenózy stepí

Zonobióm stepí má bohaté zastúpenú pôdnu faunu. Nájdeme v nej rôzne druhy herbivorného, detritovorného a karnivorného hmyzu. Dominantnou skupinou bezstavovcov sú obrúčkavce.

Najväčšiu časť rastlinnej produkcie stepí spotrebujú hlodavce, ktoré si v pôde nachádzajú svoje úkryty a aj menšiu časť potravy. Tieto cicavce tu žijú vo veľkých kolóniách. Patria k nim viaceré druhy sýľov (*Spermophilus*=*Citellus*), svišťov (*Marmota*), pieskomilov (*Meriones*), slepcov (*Spalax*) a slepušiek (*Ellobius*). Svojou činnosťou neustále rozrušujú pôdu, najmä to platí pre druh svišťa stepného (*Marmota baibacina*) 13 druhov sýľov. Vo vysokých letných horúčavách upadávajú do letargického stavu (estivácia), kedy neprijímajú žiadnu potravu. Svišť stepný si vyhrabáva hlboké a veľmi dlhé chodby. Len jedno zviera vyhrabe 60 m chodieb a obýva jednu noru. Veľké kolónie môžu mať aj niekoľko sto nôr. K typickým poznávacím znakom takýchto kolónií patria veľké hromady vyhrabanej zeme pre norami. Takto sa na povrch stepí vynáša veľké množstvo zeminy zo spodných vrstiev pôdy čím sa pôda výrazne vitalizuje a môže sa tu rozrastať aj rôznorodá vegetácia. Napr. na černozemných stepiach sa takto vynáša na povrch množstvo pôdy bohatej na uhličitan vápenatý, ktorá je vhodná pre kalcifilné rastliny. Podobne sa vynáša slaná pôda pre halofyty. K predátorom hlodavcov patrí napr. tchor svetlý (*Mustela eversmanni*) alebo tchor tigrovitý (*Vormela peregusna*).

Stepné vtáky sa tiež ako cicavce vyznačujú veľkou pohyblivosťou a združovaním. K typickým predstaviteľom patria napr. dropy veľké (*Otis tarda*), žeriavy (*Grus sp.*), stepiare čiernobruché (*Pterocles orientalis*), kulíky (*Chettusia gregaria*). Z dravcov je typický orol stepný (*Aquila nipalensis*).

Obrovské plochy eurázijských stepí sú domovom mnohých druhov herbivorných cicavcov. Nepravidelné dažde, periodické suchá a zimný sneh znemožňujú týmto zvieratám akýkoľvek spôsob usadlého života. Sú nútené neustále niekam tiahnuť a meniť pastviská. Žijú spoločenským spôsobom života prevažne vo veľkých stádach.

K najznámejším druhom herbivorov eurázijských stepí patria sajgy stepné (*Saiga tatarica*), viaceré poddruhy somára ázijského (*Equus hemionus*), kone Przewalského (*Equus przewalski*), gazely džejran (*Gazella subgutturosa*) a gazely dzeren (*Procapra gutturosa*). K ich predátorom patrí hlavne vlk (*Canis lupus*) a ázijský gepard (*Acinonyx jubatus venaticus*).

Sajga stepná je najprispôsobivejším kopytníkom stepí. Má podivne predĺžený nos, ktorý nie je ničím iným ako vynikajúcou adaptáciou na život v stepiach. Veľká nosová dutina pohyblivého chobotovitého tvaru plní funkciu ochrany pred prachom a horúčavami. Prach sa v nose odfiltruje a vzduch sa v predĺžených a vlhkých nosových komorách ochladzuje prúdiacou krvou. Denne preputujú až 100 km, čím podporujú produkciu stepných tráv. Silným regulačným faktorom početnosti sájk sú vysoké snehy v zimnom období. Tieto môžu veľmi výrazne zdecimovať populácie. Pre masový úhyn spôsobený zimami existuje ruský výraz *d'ut'*. Značné straty spôsobené drsnými podmienkami stepí vyrovnávajú vysokou reprodukčnou schopnosťou. Samice pohlavne dospievajú už v siedmich mesiacoch a rodiť môžu aj v prvom roku, skôr ako im ukončí rast kostry. Veľmi častým javom (65%) sú dvojčičky, ktoré sú typické u všetkých samíc okrem prvorodičiek. Všetky mláďatá sa rodia v jednom ?ase tj. v priebehu asi 10 dní, čím sa minimalizuje možnosť oslabenia stád zo strany predátorov (vlkov). Z populácie samcov hynie až 80% v dôsledku vysilenia a hladu po namáhavých súbojoch s inými samcami. Dnešná populácia poníma asi 2.5 milióna jedincov.

Osídľovanie stepí mení od základu tisícročnú rovnováhu životných podmienok. Počínajúc južnou Ukrajinou bola pôda v posledných sto rokoch postupne kultivovaná až k dolnej Volge a k úpätiu Kavkazu a ďalej do Kazachstanu, južnej Sibíre a k stepiam pohoria Altaj. Zo západovoltžských stepí nápadne vymizli také stepné hlodavce ako slepušky, slepce a tiež aj svište stepné.

Severoamerické prérie

Oblasť rovín a vyššie položených planín stredných oblastí severoamerického kontinentu je porastená nekonečnými trávnatými plochami. Ich rozšírenie je v smere poludníkovom a navyše i v smere altitudinálnom tj. na západe sa zväčšuje ich nadmorská výška, tak ako stúpajú ku Skalistým horám (až po 900 m). Zrážky sa znižujú od východu k západu. Západné prérie (Great Plains) mávajú len 300 mm zrážok, kdežto východné prérie až 1020 mm. Západné prérie sú porastené nízkymi trávami buchloa prstnatá (*Buchloe dactyloides*), grama štíhla (*Bouteloua gracilis*), fúzovec (*Andropogon scoparius*), vo východných prériách dominujú vysoké trávy (*Andropogon gerardi*) a tzv. indiánska tráva (*Sorghastrum nutans*). V prechodných zónach sa vyskytujú stredne vysoké druhy tráv (*Agropyron*, *Koeleria*). V najzápadnejších suchých prériách pribúdajú kaktusy (*Opuntia polyacantha*). Prériové trávy sa vyznačujú silným koreňovým systémom. Jeden trs môže existovať aj 20 rokov. Väčšina tráv

je ohňovzdorných. Z dôvodov edafických, klimatických a fytoocenologických na prériách sa nevyskytujú takmer žiadne stromy.

K najtypickejším zástupcom fauny prérií patria: z herbivorov - zubor americký zvaný bizón (*Bison bison*), ktorý spolu s vidlorohom preriovým (*Antilocapra americana*) tvorili najvýraznejšiu a prevládajúcu zložku fauny. Dnes sú ich populácie silne zredukované a početnejšie sú zastúpené len v niektorých oblastiach. V minulosti boli významným ekologickým činiteľom hlavne vo vzťahu k trávnatým porastom. K ďalším charakteristickým druhom fauny prérií patria svište preriové (*Cynomys ludovicianus*), tarbíkomyši (*Heteromys*, *Dipodomys*), myšice (*Peromyscus*), zajac preriový (*Lepus townsendi*), králik preriový (*Sylvilagus auduboni*) a sysle (*Spermophilus* sp.). Z predátorov sú to napr. kojoty preriové (*Canis latrans*), tchory čiernonohé (*Mustela nigripes*), lasica dlhochvostá (*Mustela frenata*) a jazvec americký (*Taxidea taxus*). Z vtáctva sú tu typické druhy ako jariabok šalviový (*Centrocercus urophasianus*), kupido preriový (*Tympanuchus americanus*) alebo sokol preriový (*Falco mexicanus*). Z plazov tu nájdeme viacero druhov hadov (*Crotalus*, *Pituophis*) a jašteríc.

Rozsah severoamerických prérií je podporovaný prirodzeným vypaľovaním ako aj vypaľovaním ľuďmi. Povrch prérií nie je nikdy rovný a v mierne kopcovitom teréne sa mozaika porastov mení vzhľadom k sklonu a orientácii svahov ku svetovým stranám. Dnes sú prerie významne pozmenené a na prevažnej ploche rozorané, tvoria obilnicu pre obyvateľov USA a Kanady, ako aj pre iné štáty.

Juhoamerické pampy

Na juh od amazonských dažďových pralesov a Brazílskej vysočiny a na východ od Ánd sa po atlantické pobrežie rozprestierajú trávnaté plochy zasahujúce až do chladných zemepisných širok Patagónie - pampy.

Prechodnou oblasťou od Ánd a pralesov sú nížinné naplavené roviny chaco, ktoré sú časť roka suché a časť roka sú zaplavené. Chaco nemá špecializovanú faunu ale priťahuje druhy zo susedných zón. Pomaly tečúce rieky sa tu rozlievajú po planinách a tvoria močiare alebo jazerá. Sú to miesta bohatého výskytu vtáctva - anhimy (*Anhima* sp.), kačíc a i.. Miestami sa vyskytujú ostrovčeky trávnatých plôch a opadavých lesov, v ktorých žijú pásavce veľké (*Priodontes giganteus*), vlk hrivnatý (*Chrysocyon brachyurus*), jaguár (*Panthera onca*) alebo jeleník močiarny (*Blastocerus dichotomus*). Najznámejším parkom v tejto oblasti je Pantanal, čo je aj lokálny názov pre tento ekosystém.

Samotné pampy sú dnes len zbytkovými spoločenstvami, pretože väčšina pôvodných plôch (asi 500.000 km²) boli rozorané a premenené na pastviny. Druhovo bohaté pampy zahrňujú až 30 druhov tráv a okolo 50 druhov širokolistých bylín. Najdôležitejšími trávami sú kavyle (*Stipa neesiana* a *Stipa papposa*), druhy rodu *Piptochaetium*, *Botriochloa*, *Panicum* a *Paspalum*. V suchých pampách rastie hustá trsová tráva *Stipa brachyaeta*. Jej až meter vysoké trsy pozostávajú z hustého a pevného zväzku pomaly sa rozkladajúcich sa listov, medzi nimi každoročne vyrastajú nové listy a stebľa. Tento typ rastlinných porastov bol absolútne nepoužiteľný pre pastvu dobytku a preto bol rozoraný a osiaty európskymi druhmi tráv.

Fauna pámp nie je veľmi bohatá. K typickým predstaviteľom možno zaradiť druhy: lama huanako (*Lama guanicoe*), jeleník pampový (*Ozotoceros bezoarcticus*), zo slabozubcov je to

pásavec guľovitý (*Tolypeutes matacus*), pásavec štetinatý (*Chaetophractus villosus*), mravčiar veľký (*Myrmecophaga tridactyla*), z hlodavcov mara pampová (*Dolichotis patagona*), morča divé (*Cavia aperea*), viskača pampová (*Lagostomus maximus*), tukotuko magelánsky (*Ctenomys magellanicus*), osmozub degu (*Octodon degus*), zo šeliem napr. grizon patagónsky (*Lyncodon patagonicus*), skunk patagónsky (*Conepatus humboldti*), líška pampová (*Dusicyon griseus*) a mačka pampová (*Felis colocolo*). Z vtákov tu žije nandu pampový (*Rhea americana*), nandu Darwinov (*Rhea pennata*), kukučka ani (*Crotophaga ani*), tyran dobytčí (*Machetornis rixosus*), kariama chochlatá (*Cariama cristata*), karakara pásikavá (*Polyborus plancus*), zemnica kráľičia (*Speotyto cunicularia*) a tinamy (*Tinamum*).

Vysoké početnosti dosahujú v trávnatých porastoch pámp rôzne druhy hmyzu, hlavne rovnokrídlovce a motýle.