

Trávnaté biómy

Hlavnou zložkou trávnych spoločenstiev sú trávy - čeľ. lipnicovité (Poaceae), ale nájdeme tu aj množstvo širokolistých bylín a rôzne zastúpenie drevín. Lipnicovité sú monofyletická čeľaď, v súčasnosti zahŕňa asi 780 rodov a asi 12 tisíc druhov. Jej zástupcovia sú rozšírení od rovníka po polárne oblasti a od hladiny mora do vysokých hôr. Trávy sú primárne opelené vetrom a sú schopné prežívať v sezónnom prostredí. Lipnicovité sa po prvýkrát objavili v kriede pred 60 miliónmi rokov. Pôvodne asi rástli na tienistých okrajoch lesov, ako dodnes pozorujeme napr. u niektorých bambusov. Kľúčovou inováciou tráv bolo zvýšenie odolnosti voči suchu a schopnosť rásť na otvorených stanovištiach. Vďaka nej sa trávne ekosystémy šírili v období ochladenia a aridizácie globálnej klímy v miocéne. S tým súviselo otvorenie pôvodne lesných spoločenstiev a šírenie tráv s metabolizmom C_3 . Metabolizmus C_3 rastlín je účinný najmä v miernom a chladnom podnebnom pásme. Pravdepodobne v súvislosti s poklesom množstva CO_2 v atmosfére sa v oligocéne približne pred 25 miliónmi rokov objavili trávy C_4 , ktorých metabolizmus je účinnejší pri vyšších teplotách. Vznik metabolizmu C_4 bol v evolúcii tráv kľúčový evolučný krok, ktorý sa odohral nezávisle niekoľkokrát a v súčasnosti je známych viac ako 5 000 druhov tráv C_4 . Fyziológia rastlín C_4 im v porovnaní s rastlinami C_3 poskytuje konkurenčnú výhodu ak je pomer atmosférického CO_2 k O_2 nízky. Rastliny C_4 sú schopné zvyšovať koncentráciu CO_2 v listoch a znižovať vodivosť prieduchov, čo vedie k lepšiemu hospodáreniu s vodou. Takéto adaptácie sú výhodné v horúcom prostredí s priamym slnečným ožiarením a vodným deficitom. Trávy C_4 sú charakteristické pre sezónne, vyprahnuté a teplé prostredie a preto sú najbežnejšími druhmi na prériách Severnej Ameriky, rozľahlých savanách Afriky a Južnej Ameriky. C_3 trávne porasty sa dnes vyskytujú vo vyšších zemepisných šírkach a väčších nadmorských výškach.

Evolúcia trávnych ekosystémov prebiehala zároveň s evolúciou byľinožravcov, najmä kopytníkov, môžeme hovoriť o klasickom príklade koevolúcie. Trávy sú hemikryptofyty, vytvárajú polykormóny a ich charakteristickým znakom je vmedzerené delivé pletivo (interkalárny meristém), ktoré sa nachádza v stebľoch tesne nad kolenkami. Trávy rastú odspodu, keďže ich odrastené stabilizované pletivo je mladším pletivom vysúvané smerom od kolienka. To ich odlišuje od väčšiny rastlín, ktoré rastú na vrchole stonky. Vďaka tomu sú trávy odolné voči spásaniu byľinožravcami a voči požiarom. Tie ich s pravdepodobnosťou nepoškodia, práve naopak rast tráv môžu stimulovať.

Mnoho tráv je tvorených jedinou stonkou, nazývanou steblo. Niektoré tropické druhy vytvárajú vetvy z uzlov nachádzajúcich sa vo vrchných častiach stonky. Niektoré tropické trávy sú liany, ktoré sa prichytávajú o stromy. Trsovité druhy vytvárajú polykormóny, teda množstvo stebiel vyrastajúcich z bázy rastliny. Výška tráv závisí od podnebia. Vo vlhšom podnebí rastú vysoké trávy a v suchšom nízke. Korene tráv tvoria mnoho vedľajších výhonkov, ktoré sa široko rozrastajú, čím vytvárajú hustú sieť. Okrem absorbovania vody a živín, tak zabezpečujú stabilné uchytanie rastliny v pôde a zároveň udržiavajú pôdu pohromade, čím zabraňujú erózii. Všetky trávy sú schopné rásť zo semena a pre niektoré z nich ide o jediný spôsob rozmnožovania. Jednoročné druhy, napr. obilniny, na konci sezóny uhynú a na jar vyklíčia zo semena. Iné druhy však na konci rastovej sezóny zvädnú a vyschnú, ale neuhynú, iba sa dostávajú do štádia dormancie. Trvalé druhy žijú mnoho rokov a mnoho z nich produkuje horizontálne stonky nazývané rizómy (nachádzajú sa v pôde) alebo poplazy (nachádzajú sa na

povrchu pôdy). V oboch prípadoch majú uzly z ktorých vyrastajú stebľa a korene. Kvety sú umiestnené v klasoch, sú opeľované vetrom a každý kvet produkuje samostatné semeno, ktoré je zvyčajne malé. Rozširovanie semien prebieha rôznymi spôsobmi. Niektoré majú vlásky, čo im umožňuje unášanie vetrom na veľké vzdialenosti. Iné, ako austrálske druhy *Themeda australis* a *Heteropogon contorsus*, majú na koncoch pliev háčiky alebo štetinky, ktoré sa v závislosti od vlhkosti ohýbajú alebo vyrovnávajú, čo im umožňuje oddelenie od rodičovskej rastliny a zároveň zahrabanie v zemi. Zahrabanie ich chráni pred ohňom.

Trávnaté spoločenstvá v minulosti pokrývali viac ako 40 % povrchu súše. Sú viac rozšírené ako ktorýkoľvek iný typ vegetácie. Vyskytujú sa najmä v oblastiach, ktoré sú príliš suché pre rast väčšiny stromov, teda na územiach, ktoré nie sú ani púšťou, ktorá je príliš suchá, ani lesom, ktorý je príliš tienistý. Trávy sú tolerantné voči spásaniu, ale netolerujú zatienenie. Klimatické podmienky, ktoré vyhovujú trávnatým spoločenstvám sa vyskytujú aj v horských oblastiach, v nadmorských výškach, ktoré už nie sú vhodné pre rast stromov. Horské trávnaté spoločenstvá označujeme ako alpínske lúky.

Človek lovom, pastvou a vypaľovaním vplýva aj na prirodzené trávnaté ekosystémy. Spôsobuje ich rozširovanie, zmenu druhového zloženia, prípadne degradáciu (napr. aridizáciu vplyvom nadmernej pastvy). Lúky sú v našich podmienkach človekom vytvorené stepi, ktoré závisia od obhospodarovania (kosenia, pasenia, prípadne občasného vypaľovania), v opačnom prípade väčšinou zarastú lesom. Väčšina základných potravín ľudstva ako pšenica, ryža, jačmeň, raž, kukurica a cukrová trstina patrí medzi trávy. Obilné polia predstavujú umelé trávnaté spoločenstvá, ktoré sa v mnohých prípadoch nachádzajú na miestach, ktoré boli pred rozoraním prirodzenými trávnatými ekosystémami.

Savany

Názvom savana sa označuje tropický, prípadne subtropický, trávnatý bióm, v ktorom spoločne rastú trávy, kry a stromy. Napriek tomu, že označenie savana sa väčšine ľudí spája hlavne s africkými ekosystémami, je tento termín amerického pôvodu. S najväčšou pravdepodobnosťou pochádza z karibskej oblasti, kde miestni obyvatelia používali tento názov pre označenie bezlešej krajiny alebo planiny bez stromov. Savany pokrývajú asi 20 % povrchu kontinentov, čo je zhruba 15 miliónov km². Savana je najrozsiahlejší bióm Afriky, ale savany pokrývajú 45% povrchu Južnej Ameriky a 65% povrchu Austrálie. Územia porastené pravdepodobne sekundárnou savanou nájdeme aj na severovýchode Indie a v Zadnej Indii. Na vlhkom okraji savana prechádza do tropických dažďových lesov, na suchom okraji do polopúští alebo púští. Ekosystém savany je centrom obrovskej biodiverzity. Savany majú veľký význam pre človeka, keďže v africkej savane sa začal proces biologickej a kultúrnej evolúcie človeka.

Podnebie

Všetky druhy savanových spoločenstiev sú podmienené vlastnosťami podnebia a pôdy, no najviac však celkovým množstvom a ročným rozdelením dažďových zrážok. Savany sa nachádzajú v oblastiach po oboch stranách rovníka, vo vzdialenosti, kde sa striedajú intenzívne obdobia sucha a dažďov. Zrážky prichádzajú počas obdobia, kedy je slnko vysoko na oblohe a v blízkosti sa nachádza intertropická zóna konvergencie. Počas roka môžu nastávať dve obdobia sucha a dve obdobia dažďov. Jedno, keď slnko putuje smerom k obrátniku a druhé,

keď sa vracia smerom k rovníku. V oblastiach kde sa končí vplyv intertropickej zóny konverencie (okolo 15° až 25° zemepisnej šírky) býva iba jedno obdobie dažďov v období okolo letného slnovratu. Celkové priemerné množstvo zrážok sa počas roka pohybuje medzi 1 000 – 2 000 mm avšak na suchých miestach len okolo 500 mm. Viac ako celkový úhrn zrážok je dôležitá ich výrazná sezonalita. Obdobie sucha trvá bližšie pri rovníku 3 až 4 mesiace, bližšie k obrátnikom sa predlžuje na 8 až 9 mesiacov. Kým dni sú v savane veľmi horúce a teplota môže vystúpiť vysoko nad 30°C, noci bývajú chladné a teplota môže nad ránom klesnúť až k 10 °C. V savane však nikdy nemrzne. Rozdiel v teplote medzi najteplejším (zvyčajne na konci obdobia sucha) a najchladnejším mesiacom je iba 2, 8 – 5, 5°C.

Pôdy

Pôdy sú väčšinou staré a hlboko zvetrané. Savany Južnej Ameriky a Západnej Afriky ležia na veľmi starom povrchu kontinentálnych štítov, ktorý bol po milióny rokov ovplyvňovaný vysokými teplotami a relatívne vysokým úhrnom zrážok. Materská hornina bola hlboko zvetraná a väčšina živín bola vymytá. Vrchná vrstva pôdy je vďaka bohatému koreňovému systému savanových tráv obohatená humusovými zložkami a zásobou živín. Typickým pôdotvorným procesom v nich je laterizácia. Vysoké koncentrácie železa dávajú savanovým pôdam jasné červené alebo žlté sfarbenie. Typickými na hliník a železo bohatými a na živiny chudobnými pôdami sú ferralsoly a lxisoly (oxisoly), ktoré možno nájsť aj v bióme tropických dažďových lesov. V pôdnom profile sa nachádza horizont s vysokým obsahom oxidov železa a hliníka. Tento horizont môže stvrdnúť do kompaktnej nepriepustnej lateritickej vrstvy hrubej až niekoľko metrov. Dôležitá je hĺbka tejto nepriepustnej vrstvy. Ak je plytko pod povrchom, môže spôsobovať v období dažďov periodické zaplavovanie územia, ktoré potláča dreviny a zvyhodňuje trávy a šáchorovité (Cyperaceae).

Koncentrácie hliníka môžu byť v savanových pôdach také vysoké, že pôda sa ťaží ako bauxit. V niektorých častiach Brazílskej vysočiny dosahujú koncentrácie hliníka v pôde hodnoty bežne toxické pre rastliny. Preto si pôvodné druhy vyvinuli špeciálne adaptácie, aby v takých náročných podmienkach mohli prežiť. Pôdy afrických saván sú omnoho mladšie a úrodnejšie. V savanách sú rozšírené aj vertisoly, tmavočierne pôdy vzniknuté zvetrávaním hornín bohatých na vápnik a ďalšie horniny.

Dynamika savanového ekosystému

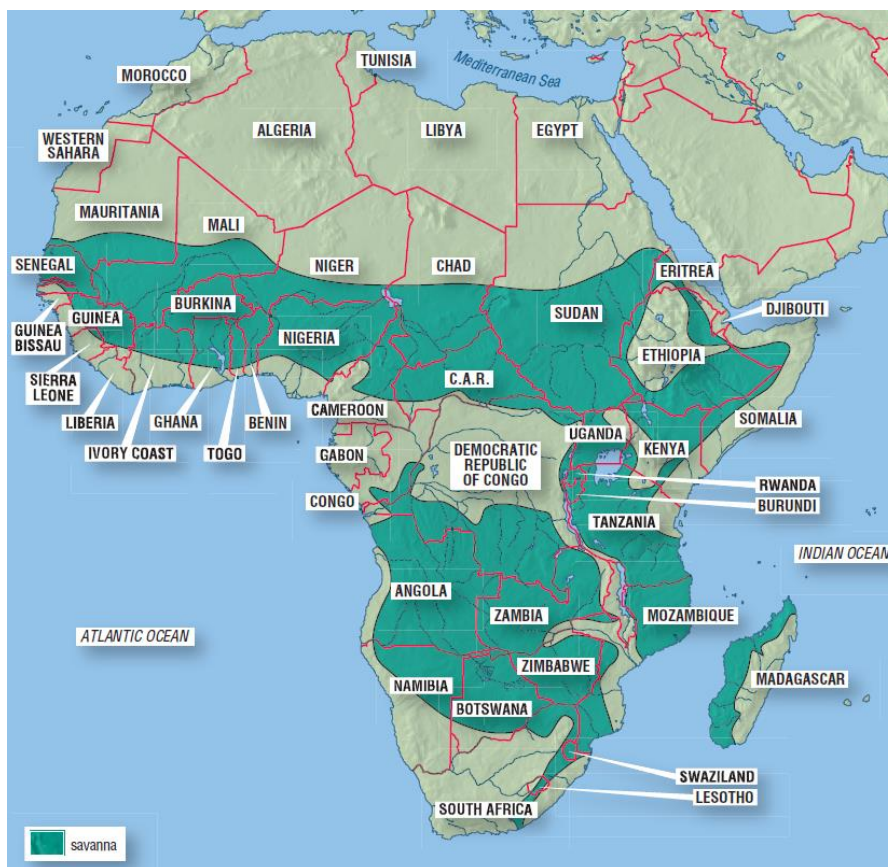
Pre savanu je typická koexistencia tráv, krovín a stromov. Poznáme rôzne typy saván s rôznym podielom jednotlivých zložiek. V **trávnatých savanách** dreviny úplne chýbajú. V **krovinatých savanách** tvoria hornú etáž roztrúsené kry, v stromových savanách zasa stromy. V **parkových savanách** stromy vytvárajú zhľuky, medzi ktorými sa nachádzajú otvorené trávnaté plochy. **Savanové lesy** majú svetlú stromovú korunovú etáž, cez ktorú preniká dostatočné množstvo svetla, aby pod nimi mohol rásť súvislý porast tráv.

Niektoré typy saván sú podmienené iba klimaticky, teda dlhým obdobím sucha často v kombinácii s priepustným piesočnatým substrátom. V takýchto oblastiach stromy rastú iba v terénnych depresiách. Nerastú však blízko pri sebe, pretože tam nie je dostatok vody, o ktorú by sa oberali. Medzi stromami môžu rásť kríky a tráva, ktoré využívajú vodu z vrchnej časti pôdneho profilu, zatiaľ čo korene stromov siahajú hlbšie. Mnoho saván ale rastie v podmienkach, kde je dostatok zrážok na rast lesa. V rovnakých podmienkach pritom na

jednom mieste rastie les a na inom savana, takže vznik a udržiavanie saván sa nedá vysvetliť iba vplyvom klímy. Pri vzniku a udržiavaní savanového spoločenstva hrá okrem klímy a pôdnych pomerov dôležitú úlohu oheň. Keď sa v savane nahromadí suchá tráva, v období sucha ľahko vznikne požiar, pri ktorom zhorí tráva, kroviny a semenáčky stromov. Pri väčšom požiari môžu zhorieť aj väčšie stromy. Ako sme napísali vyššie, tráve oheň nevádi, po požiari ľahko regeneruje a popol navyše predstavuje cenné nedostatkové živiny. Oheň tak podporuje trávy na úkor drevín. Na základe frekvencie požiarov sa dá predpovedať aký typ vegetácie bude rásť na danom mieste. Čím sú požiare častejšie, tým rastie menej stromov a viac tráv. Čím viac suchej trávy, tým častejšie a ničivejšie požiare vznikajú a tým menej stromov prežije. Funguje pozitívna spätná väzba, ktorá môže spôsobiť, že vzniknú trávnaté savany bez stromov. V tomto procese môže často zohrávať rolu aj človek zakladaním požiarov. V prípade, že požiar nepríde, napríklad kvôli zvýšenej vlhkosti alebo len kvôli náhode, môže savana zarásť lesom. Pod korunami stromov je však nedostatok svetla pre rast tráv, takže les sa udržuje tak, že bráni rastu tráv a tým aj požiarom. Pri udržovaní a formovaní spoločenstiev savany hrajú rolu aj veľké herbivory. Rozlišujeme dve kategórie (potravné gildy) veľkých herbivorov. Ohrýzače (browsers) sa živia výhonkami a lístím drevín. V Afrických savanách medzi nich patria žirafy, veľa druhov antilop a slony. Ohrýzaním poškodzujú drevinovú vegetáciu, ale iba zriedka ju dokážu zahubiť a udržiavať bezlesie. Výnimkou sú slony, ktoré dokážu vyvárať stromy a na vzniknutých svetlinách umožniť rast tráv. Redukovaním drevín ohrýzače podporujú trávy. Vegetácia sa spásaniu bráni, najnápadnejšia je tvorba tŕňov. Vegetácia je najtŕňistejšia v arídnejších oblastiach. Tam si dreviny nemôžu dovoliť také straty biomasy ohrýzaním ako vo vlhkejších oblastiach, v ktorých je vegetácia menej tŕnistá. Spásače (grazers) sa živia trávou a bylinami, čím bránia akumulácii dostatočného množstva nekromasy. Takto oddiaľujú a zmiernujú požiare a podporujú rast drevín, ktoré získajú čas a savany začnú zarastať. Medzi spásače patria v Afrike napríklad zebry, byvol, pakone a hrochy. Pokiaľ savana naozaj zarastie drevinami, spásače sa presunú inde, vďaka čomu sa pod stromami a kríkmi začne hromadiť odumretá tráva, ktorá nakoniec zhorí, požiar potlačí dreviny a podporí trávu. Čerstvá tráva pritiahne spásače a cyklus sa opakuje. Herbivory sú ovplyvňované nielen potravnou ponukou, ale aj predátormi, ktorých úspešnosť lovu závisí od prostredia. V otvorenej savane sa predátory ťažšie ukryjú, takže sú menej úspešné pri love veľkých herbivorov a preto musia loviť aj menšie zvieratá, napríklad malé antilopy. V zarastenejšej savane sa vedľa lepšie ukryť a tak dokážu uloviť aj väčšiu korisť.

Africká savana

Africká savana je najrozsiahlejším a najzachovalejším savanovým ekosystémom s najvyššou diverzitou a biomasou veľkých herbivorov a ich predátorov. Na ostatných kontinentoch boli v savanách pôvodné veľké herbivory a predátory zredukované alebo vyhubené už po príchode lovcov a zebračov, a po príchode európskych kolonizátorov boli z veľkej časti premenené na pastviny pre domáce zvieratá. Africká savana sa rozprestiera od južného okraja Sahary až po oblasť Kapska v južnej Afrike, s výnimkou oblastí tropických dažďových lesov v Západnej Afrike, v povodí Konga a v horách vo východnej Afrike a púšti Namib a Kalahari (Obr. 1.7).



Obrázok 1.7: Poloha trávnatých spoločenstiev, saván, v Afrike.

Savany tu pokrývajú približne 13 miliónov km², čo je takmer polovica celkovej rozlohy Afriky. Vo vlhších oblastiach, kde zrážky dosahujú úhrn 600 – 1000 mm rastú **dlhosteblové savany** s trávami dosahujúcimi výšku 3 – 4 m, napr. s rodom *Hyparrhenia*. *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. V suchších oblastiach kde je úhrn zrážok 200 – 600 mm rastú **krátkosteblové savany**, najmä s druhmi rodu *Artistida*, dorastajúce do približne 15 – 60 cm. Trpasličie len niekoľko centimetrové trávy reprezentuje napr. *Microchloa kunthii*. Viaceré druhy savanových tráv zavŕtavajú obilky do pôdy a chránia ich tak pred spálením ohňom. Niekedy sa rozlišuje kategória tzv. **suchých saván**, ktoré môžu byť označované aj ako buš (angl. bush, thicket, nyika, bushveld). Ide o ekosystém tvoriaci voľný prechod do polopúští. Obdobia sucha sú extrémne dlhé a ročný úhrn zrážok nedosahuje ani 500 mm. Najrozsiahlšie oblasti buša sa nachádzajú v strednej Tanzánii a v národnom parku Tsavo v Keni.

K najznámejším drevinám savany bezpochybné patria akácie z čeľade Mimosaceae. Rod *Acacia* bol pôvodne opísaný z Austrálie. V staršej literatúre sa s ním stretne aj v Afrike, avšak novšie patria africké akácie do rodu *Vauchellia*. Najrozšírenejším druhom je *V. tortilis*, ktorá dorastá do výšky 4 – 15 m a má typický dáždnikovitý tvar. Akácie rastú mimo Afriky aj v juhovýchodnej 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 atmosférický dusík. Trne majú veľmi dobre vyvinuté (8 cm) a listy sú dvakrát zložené. Niektoré druhy žijú v symbióze s mravcami (napr. *Vauchellia drepanolobium*). Premenu

palistov sa vytvorili tzv. mravčie hálky, v ktorých skutočne žijú mravce. Mravce sú priťahované mimokvetnými žliazkami a strom profituje z útokov mravcov na herbivory konzumujúce akáciové listy. Typickými stromami africkej savany sú aj príslušníci rodu *Terminalia*. V južnej Afrike a na Madagaskare rastú sukulentné baobaby (*Adansonia digitata*), hromadiace zásoby vody v zhrubnutom kmeni s priemerom až 9 m, dorastajúce do výšky 12 m. Baobaby sú dlhoveké, niektoré jedince majú okolo 2 000 rokov.

Od južného okraja Sahary smerom na juh stúpa množstvo zrážok. Podľa stúpajúceho úhrnu zrážok suchú sahelskú savanu s roztrúsenými drobnými stromami. Na juh od nej je človekom výrazne pozmenená sudánska savana s dominantným rodom *Vachellia*. V západnej a strednej Afrike sa zonálne rozširujú v smere od západu na východ od Senegalu po severozápadnú Ugandu savanové lesy Guinejskej savany, nazývané **doka** podľa charakteristického druhu stromu *Isoberlinia doka*. Od južnej Tanzánie sa cez Zambiu až po Angolu sa rozprestierajú formácie savanových lesov **miombo**. Dominantné druhy rastlín sú adaptované na dlhé obdobia sucha. Typickými zástupcami stromov sú rody *Brachystegia*, *Isoberlinia*, *Julbernardia*, z tráv *Andropogon* a *Hyparhenia*. Miombo je územie najväčšieho výskytu muchy tse-tse (*Glossina palpalis*), ktorá je vektorom trypanozomiáz ľudí. V miombo sa vyskytujú aj územia trávnatých sezónne zamokrených oblastí s nepriepustnou lateritickou vrstvou pod povrchom, ktoré sa počas sucha stávajú pastvinami pre zvieratá. Tento ekosystém sa môže požiarmi veľmi ľahko transformovať na trávnatú savanu. Na suchších miestach s chudobnými pôdami rastú **mopanové savany** s porastami mopanov (*Colophospermum mopane*) a akáciami (*Vachellia*).

Dominantnou zložkou zoocenózy saván sú veľké herbivory, ktorých diverzita je najvyššia na africkom kontinente. Vysoká diverzita vegetačných typov ponúka živočíchom širokú škálu habitatov. V rámci nich si vytvárajú viacero morfológických a fyziologických adaptácií. V afrických savanách žijú najpočetnejšie a najdiverzifikovanejšie spoločenstvá kopytníkov na Zemi, ktoré tvorí asi 90 druhov, medzi nimi množstvo veľkých bylinožravcov. Tie využívajú rastlinnú biomasu, ktorej produkcia (hrubá primárna produkcia) sa v savanách pohybuje medzi 100 a 1000 g.m⁻², z toho až 80% predstavujú trávy. Tam, kde sú populácie veľkých herbivorov početné, skonzumujú až 50% primárnej produkcie. Odhady biomasy herbivorných cicavcov patria k najvyšším, aké boli zistené v jednom ekosystéme. V národnom parku Nairobi bola biomasa kopytníkov 6 300 kg.km⁻². Zo Serengeti je údaj o biomase kopytníkov 4 027 kg.km⁻² a od jezera Manyara až 21 870 kg.km⁻². Najvyššie hodnoty biomasy boli zistené vo vlhkých trávnatých savanách Ugandy, kde vďaka vysokému podielu hrochov (65%), byvolov (19%) a slonov (12%) dosiahla biomasa herbivorov hodnotu 29 490 kg.km⁻². Efektivita využívania zdrojov pestrými spoločenstvami veľkých herbivorov je zrejmá z porovnaní s množstvom hovädzieho dobytku, ktoré sa uživí v savane. Východoafrická savana môže udržať 2-15 násobne vyššiu biomasu kopytníkov ako hovädzieho dobytku, ktorého sa tu uživí od 1 960 do 2 800 kg.km⁻². Najlepšie európske alebo americké ranče uživia od 3 728 do 5 600 kg.km⁻² 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, potravinovej selekcii a sezónnosti vo využívaní

zdrojov. Veľké množstvo druhov herbivorov a v takých vysokých biomasách sa v savanových spoločenstvách udržia a prosperujú vďaka viacerým ekologickým mechanizmom.

Habitatová selekcia znamená, že daný druh preferuje istú rastlinnú formáciu. Napr. malá antilopka dikdik (*Madoqua saltiana*) 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 rovníkový, gazela dorkas). Morfologickou adaptáciou je napr. stavba kopýt mokradných antilop, napr. kudu močiarny (*Tragelaphus spekei*) alebo dlhý krk gazely gerenuk (*Litocranius walleri*) a antilopy díbatag (*Ammodorcas clarkei*).

Spásanie v rôznych úrovniach je determinované telesnou veľkosťou jednotlivých druhov kopytníkov. Môže to byť od niekoľkých centimetrov (malé antilopy *Madoqua*, *Raphicerus*), cez stredne veľké (*Aepyceros*, *Antidorcas*) po veľké (*Tragelaphus*, *Litocranius walleri*) až po žirafy (*Giraffa camelopardalis*) alebo slona (*Loxodonta africana*), ktoré dosahujú do najvyšších poschodí vegetácie.

Podľa **selekcie konzumovanej potravy** rozlišujeme **spásače** (grazers) spásajúce trávu a byliny (antilopy, zebry, byvoly, hrochy, nosorožec tuponosý), **ohrýzače** (browsers) obhrýzajúce dreviny (žirafa, gazela gerenuk, nosorožec ostronosý) alebo druhy **všestranne herbivorné**, akým je slon africký (*Loxodonta africana*), ktorý konzumuje trávu, obhrýza dreviny, vyhrabáva hľuzy a korene, niekedy sa zameriava aj na výživnú kôru. Na afrických savanách nájdeme aj omnivorné druhy živočíchov (diviak bradavičnatý, pavián). Selekcia existuje aj napr. na úrovni jedného druhu trávy. Zebry si napríklad vyberajú hlavne stebľa, pakone preferujú vrchné časti a byvolce dajú prednosť suchým trsom tráv.

Sezónnosť vo využívaní prostredia znamená, že rozličné druhy herbivorov využívajú rôzne rastlinné formácie v rozličnom čase. Nazývame to pasteVNý poriadok. Ako prvé nastupujú najťažšie druhy ako slony, byvoly a hrochy, aby sa v prvej fáze postarali o zredukovanie vysokých porastov tráv v okolí mokradí. Po nich nastúpia menšie druhy antilop, ktorým zvýšila nižšia tráva. Zo Serengeti je známy 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 pripravujú 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 a celulózu. Smerodajná je potreba získavania bielkovín. Neprežuvavé druhy bylinožravcov (zebry, slony, hrochy), preto získavajú bielkoviny extenzívnym spásaním. Pri slabšom zastúpení bielkovín v potrave (stará tráva) jednoducho zvýšia dávku pastvy. U prežuvavcov (antilopy, byvoly) je iná stratégia. Keďže majú obmedzenú kapacitu bachora musia potrebné bielkoviny získavať vyhľadávaním výživných mladých listov.

Množstvo afrických herbivorov dokáže prežiť dlhé obdobia sucha bez vody, pretože vodu získavajú z potravy. Gazela Thomsonova pije iba v prípade, že sú pastviny príliš suché. Byvolc stepný tiež dokáže prežiť dlhé obdobia bez vody, i keď v prípade, že je voda dostupná pije pravidelne. Niektoré živočíchové vôbec nepotrebujú piť vodu. Ide napr. o antilopu skákavú, gazelu Grantovu alebo gazelu gerenuk. To im umožňuje prežiť v najsušších častiach savany,

kde by väčšina zvierat uhynula od smädu. Vďaka tomu nemusia migrovať pri hľadaní vody počas obdobia sucha. Zároveň to predstavuje výhodu, pretože predátori, ktorí potrebujú piť migrujú v období sucha za vodou, čím sa znižuje predačný tlak.

K typickým fenoménom afrických saván patrí masová **migrácia herbivorov**. Môže ísť o pravidelné presuny v rámci lokality v priebehu dňa a noci napr. medzi trávnatými porastami a galériovými lesmi pri vodných tokoch. V priebehu roka 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. Napríklad v období dažďov sa antilopy zdržujú v krátkosteblovej savane, kde hrozí menšie nebezpečenstvo od predátorov a je tam menej dotieravého hmyzu. V období sucha sa sťahujú do údolí k mokradiam pri jazerách a riekach, kde je trvalá pastva. Aj pri sťahovaní existuje pastevný poriadok. Najznámejšie sťahovanie asi 1,4 milióna pakoní, 200 tisíc zebier a tisícov iných kopytníkov, ako aj za nimi tiahnucich šeliem, sa každoročne uskutočňuje v ekosystéme Serengeti-Masai Mara na keňsko-tanzánskej hranici. V dobe 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 tj. najprv tiahnu zebry, byvolky, potom pakone, byvolce a za nimi gazely. Podobná menej známa masová migrácia sa uskutočňuje v južnom Sudáne. Tu tiahne až 1 250 000 vodárok kobov bielouchých (*Kobus kob leucotis*) a desaťtisíce ďalších druhov kopytníkov.

Obrovskú koncentráciu veľkých herbivorov využívajú veľké karnivorné cicavce - mačkovité, psovité a hyenovité šelmy. Populácie predátorov existujú vo vzájomnej rovnováhe s populáciami koristi. Biomasa hlavných predátorov dosahuje v savane len 1,4 % celkovej biomasy kopytníkov. Celkovo však predátori v závislosti od podmienok odoberajú 10 až 16% biomasy kopytníkov. Medzi predátormi existuje rozdelenie lovej koristi. Táto potravná špecializácia zabezpečuje vyvážené využívanie biomasy kopytníkov a udržiavanie stavov lovej zveri v medziach úživnosti územia. Usmrcujú i určité percento zdravých zvierat schopných reprodukcie, čím napomáhajú brzdiť populačnú explóziu a z nej vyplývajúce dôsledky pre vegetáciu.

K najčastejším veľkým predátorom afrických saván patria lev (*Panthera leo*), leopard škvrnitý (*Panthera pardus*), gepard štíhly (*Acinonyx jubatus*), hyena škvrnitá (*Crocuta crocuta*) a pes hyenovitý (*Lycaon pictus*). Rozrôznenie potravných ník týchto šeliem môžeme dokumentovať na niekoľkých prípadoch. Levy na rozdiel od hyen škvrnitých ulovia medzi pakoňmi, zebkami 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 pakoní staré do 1 roku života (takmer 40%) a okolo 20% tvoria prestarnuté zvieratá. Hyeny v Serengeti zabijú možno až 19 000 pakoní mláďat. Z iných príčin uhynie až 60 000 mláďat, ďaleko viac, než koľko ich zahubia všetky šelmy. Zvieratá si nahradzujú straty mláďat zvýšenou pôrodnosťou. Odhaduje sa, že asi 2 500 levov v Serengeti spotrebuje ročne 5 až 6 t koristi. Hyeny škvrnité si môžu zaobstarávať vlastným lovom až 90% potravy, inde to je len okolo 50% a zvyšok predstavujú zdochliny.

Výber koristi medzi jednotlivými predátormi nie je zameraný iba na vekové kategórie, ale aj na jej veľkosť. Pre gepardy v Serengeti tvorí až 91% koristi gazela Thomsonova (*Gazella*

thomsoni). V Krugerovom parku je to zo 68% impala (*Aepyceros melampus*). 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 riečísk, kde leopardy lovia. Gazelie samice a teritoriálne samce sa zdržujú v oblasti nízkej vegetačnej pokrývky, kam sa k nim leopardy ťažko priblížia. V koristi geparda z pláni je o 25% menej samcov, prevládajú skôr mláďatá alebo samice.

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 aj 100 tisíc termitov, čo môže byť až polovica populácie, keďže v termitisku žije 200 tisíc až milión jedincov.

V spoločenstve savany žije aj množstvo menších herbivorov a ich predátorov. Dôležitú úlohu hrá fytofágny hmyz, najmä rovnokrídlovce, motýle a chrobáky. Vtáky a hady sa živia drobnými cicavcami, vtákmi alebo plazmi. Africká savana má najväčšiu diverzitu vtákov. Zaznamenaných bolo 708 druhov, pre porovnanie v juhoamerických savanách to je 521 druhov a v Austrálii iba 227 druhov. Pre savany sú typické nelietavé vtáky. Tým, že prestali lietať sa vystavili zvýšenému riziku predácie a preto si museli vyvinúť alternatívu obrany. Mnoho druhov, žijúcich na otvorených priestranstvách patrí medzi rýchle bežce. Ich výhodou je, že keďže neopúšťajú povrch, nemajú žiadne obmedzenia pri dosiahnutí telesných rozmerov a hmotnosti, vďaka čomu môžu byť veľké a ťažké a pred predátormi sa dokážu samé ubrániť. Pštos dvojprstý (*Struthio camelus*) žijúci v africkej savane je najrýchlejším a zároveň najväčším žijúcim druhom vtáka na Zemi. Čerstvo vyliahnuté mláďa má 30 cm a hneď dokáže bežať. Dospelý jedinec dosahuje 1,8 - 2,7 m a dokáže bežať rýchlosťou 70 km/hod.

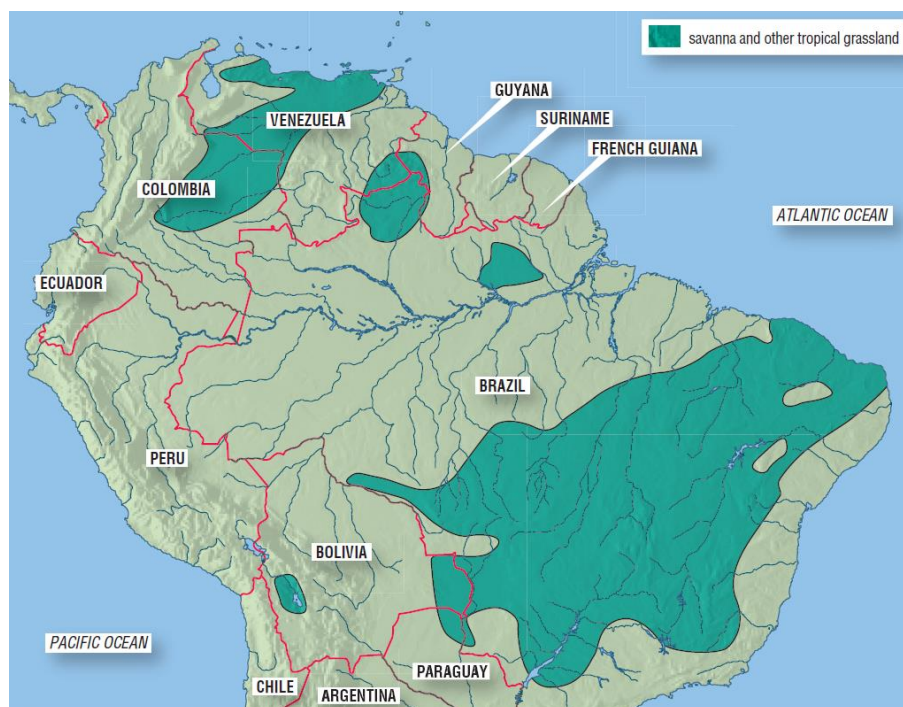
Termity (Isoptera) sú spolu s dážd'ovkami veľmi dôležitou súčasťou detritických potravinových reťazcov. Živia sa odumretými rastlinami a dokážu skonzumovať až polovicu produkcie trávneho krytu. Živá biomasa termitov dosahuje v priemere 5 kg na 1 ha. Na ploche 1 km² bolo v Senegale zistených 19 druhov termitov, z nich sa 8 druhov živilo výhradne suchou trávou, 7 druhov konzumovalo drevo, 3 druhy pestovali huby a 3 druhy pasážovali humusovú zeminu. V savanách často vyrastajú nad povrch mohutné termitiská, niekedy vznikajú tzv. termitové savany. V nich rastú stromy na miestach rozpadávajúcich sa termitísk, kde sú vhodnejšie pôdne podmienky pre rast drevín. V africkej savane žijú rody *Macrotermes* a *Odontotermes*, ktoré na rozdiel od iných rodov nedokážu tráviť celulózu nachádzajúcu sa v dreve. Preto si vyvinuli blízky vzťah s určitými druhmi húb, ktoré celulózu rozkladať dokážu. Z vlastných fekálií vytvárajú hrebeňovité útvary, na ktorých huby kultivujú.

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* bolo zistené, že na 1 ha žije až 180 tisíc jedincov s celkovou hmotnosťou 170 kg a ročná produkcia dosahovala 460 kg na 1 ha. Sú dominantnou zložkou pôdnej fauny a majú významnú úlohu v pôdotvorných procesoch. Veľké populácie herbivorov produkujú aj veľké množstvo trusu, ktorý je potravou pre koprofágny hmyz, napríklad lajniaky.

Hmyz slúži aj ako vektor patogénov, ktoré regulujú populácie hostiteľov. Okrem komárov je najznámejšou pravdepodobne mucha tse-tse (*Glossina palpalis*). Dospelé jedince sa živia výlučne krvou, čím niektoré jedince prenášajú parazita trypanozómu spavičnú (*Trypanosoma gambiense*) spôsobujúceho u ľudí spavú chorobu a u pasúcich sa zvierat ochorenie nagana. Epidémie infekčných chorôb môžu zredukovať populácie hostiteľov až o desiatku percent.

Juhoamerické savany

Väčšina ľudí si spája tropickú Južnú Ameriku s tropickými dažďovými lesmi. Avšak takmer polovica kontinentu je tvorená trávnatými spoločenstvami (Obr. 1.6).



Obrázok 1.6: Poloha trávnatých spoločenstiev v Južnej Amerike.

Trávnaté spoločenstvá nachádzajúce sa na severe kontinentu vo Venezuele známe pod názvom *llanos* pokrývajú asi 320 000 km². V Kolumbii sa nachádza ich pokračovanie nazývané *llanos orientales* teda východné llanos, ktoré pokrývajú 260 000 km². Tieto trávnaté spoločenstvá sa nachádzajú na nížinách ohraničených na severe Meridskými Andami a na juhu riekami Orinoko a Guaviare.

Dominantnými rodmi tráv sú *Trachypogon*, *Aristida*, *Andropogon* a *Paspalum*, ktoré dopĺňa introdukovaný africký druh *Hypparhenia rufa*. Okrem tráv tu možno nájsť roztrúsené stromy *Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides* a *Curatella americana*. Husté galériové lesy rastú iba pozdĺž riek. V podmáčaných terénnych depresiách rastú porasty paliem *Copernicia tectorum*.

V oblasti *llanos* rozoznávame dve sezóny. Obdobie sucha s úhrnom zrážok nižším ako 50 mm za mesiac, ktoré miestni volajú zima, trvá od decembra do apríla. Väčšina zrážok padne počas obdobia dažďov trvajúceho od apríla do novembra. Výdatné zrážky a nepriepustná lateritická vrstva pod povrchom spôsobujú, že veľké územia sú medzi júnom a októbrom zaplavené.

Celkový ročný úhrn zrážok je v závislosti od oblasti od 760 do 2 500 mm. Priemerná ročná teplota v celom regióne je 27°C, rozdielom medzi najteplejším a najchladnejším dňom nie je vyšší ako 2°C. V rámci llanos rozoznávame niekoľko typov týchto ekosystémov - piesčité pahorky médanos, bancos predstavujú savanu, ktorá nie je zaplavovaná, bajío je savana pravidelne zaplavovaná a estero sú močiare aj v období štyroch suchých mesiacov. Rozlišuje sa aj lesnatá savana llano alto, ktorá rastie na priepustnejších a úrodnejších pôdach na náplavových riek v podhorí Ánd a sezónne zaplavované llano bajo bez stromov, resp. iba s galériovými lesmi okolo riek. Zaplavované llanos sú miestom obrovskej koncentrácie avifauny (volavky, ibisy, bociany, lyžičiare, anhingy, hoacíny, anhimy, kačice a množstvo dravcov). Bohato zastúpené sú aj ryby, obojživelníky a plazy. Fauna cicavcov je v porovnaní s africkými savanami veľmi chudobná, čo platí pre všetky americké savany. Najpočetnejšie veľké herbivory predstavuje dobytok zebu (*Bos taurus indicus*) privezený pred stáročiami z Indie. Okrem zebu sa na pláňach llanos pasú aj kone a byvolý indické (*Bubalus bubalis*). K najtypickejším zástupcom fauny llanos patrí kapybara močiarna (*Hydrochoeris hydrochoeris*) jeleník bieločvostý (*Odocoileus virginianus*) a pekari pásavý (*Tayassu tajacu*). Všadeprítomné sú mravce a termity supľujúce rolu veľkých herbivorov, ktoré lovia mravčiar veľký (*Myrmecophaga tridactyla*) a pásavec deväťpásy (*Dasypus novemcinctus*). Typické predátory sú kajman okuliarnatý (*Caiman crocodilus*), líška maikong (*Cerdocyon thous*), puma americká (*Felis concolor*) a jaguár americký (*Panthera onca*).

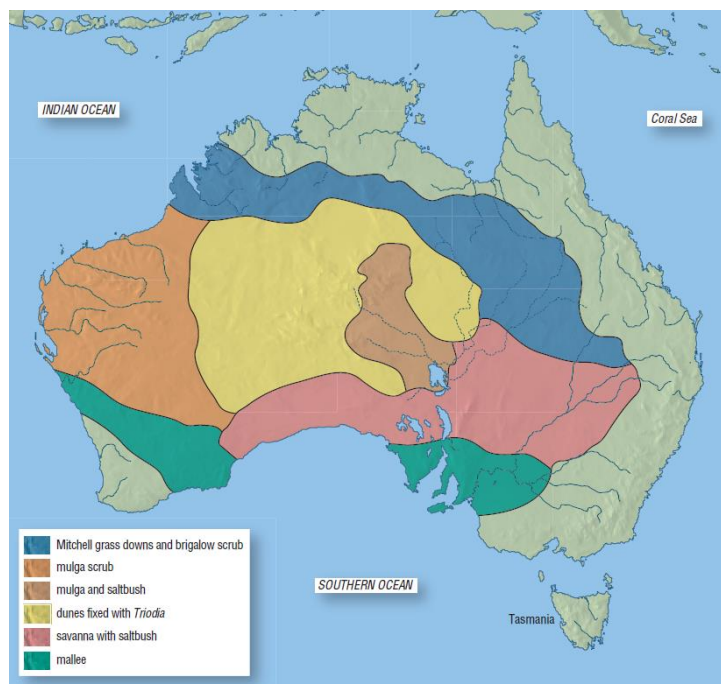
Savany nachádzame aj na juhovýchode Venezuely a priľahlej časti Brazílie a Guyany v oblasti tzv. Veľkej savany (Gran Sabana). Ide väčšinou o sekundárne savany vytvorené vypaľovaním miestnymi indiánmi. Rastú na extrémne chudobných substrátoch. Pre zamokrené polohy je typická vysoká koncentrácia mäsožravých rastlín, ktoré si lovom koristi dopĺňajú nedostatkové živiny. Rastú tu aj monokultúrne porasty palmy *Mauritia flexuosa* nazývané morichales. Charakteristické sú trávy rodu *Axonopus*, *Trachypogon* a *Andropogon* a šáchorovité pyrofyty s najtypickejším druhom *Bulbostylis paradoxa*. Namiesto veľkých herbivorov, ktoré tu nenájdeme, živú vegetáciu spásajú listorezné mravce rodov *Atta* a *Acromyrmex*. Zástupy robotníkov transportujú kúsky vegetácie do podzemných komôrok v mraveniskách, kde na nich pestujú huby, ktorými krmia larvy. Nekromasu spracúvajú početné termity (Isoptera).

Najrozsiahlejšia oblasť trávnatých spoločenstiev nazývaná *cerrado* sa nachádza v Brazílii, kde zaberá asi 2 milióny km². Podnebie *cerrado* je horúce počas celého roka s priemernými teplotami 22°C na juhu a 27°C na severe. Priemerný ročný úhrn zrážok je 1 200 – 1 800 mm. Viac ako 2/3 *cerrada* má letné obdobie sucha trvajúce 5 – 6 mesiacov pričom počas niektorých mesiacov neprichádzajú žiadne zrážky. V súčasnosti je približne 40% pôvodnej oblasti zmenenej na poľnohospodársku pôdu, ktorá slúži napr. na pestovanie sóje. V oblasti sa nachádza aj najväčšia vnútrozemská mokraď *pantanal* s faunou a flórou do veľkej miery podobnou llanos. Podľa zastúpenia drevinovej a trávnej vegetácie rozlišujeme 4 typy saván *cerrado*. *Campo limpo* je trávnatá savana bez stromov. *Campo sujo* je krovinatá savana, *Cerrado sensu stricto* je stromovitá savana a *cerradão* je savanový les. Takáto veľká variabilita podmienok vytvára podmienky pre veľkú biodiverzitu. Je to globálne floristicky najbohatšia savana s viac ako 7 tisíc druhmi rastlín, takmer polovica z nich je endemických. Možno tu nájsť približne 500 druhov tráv a približne toľko druhov orchideí. Najrozšírenejšie rody tráv sú *Andropogon*, *Aristida*, *Paspalum* a *Trachypogon*. Ohromujúca je diverzita stromov, ktorých tu

rastie viac ako tisíc druhov stromov. Typické sú rody *Kielmeyera*, *Vochysia*, *Caesalpinia* a druh *Curatella americana*. Pretože v cerrado nežijú veľké herbivory, ich úlohu prebrali termity a listorezné mravce. V termitovej savane sa môže nachádzať až 300 termitísk na 1 ha, typickým rodom ktorý ich buduje je *Cornitermes*. Na stromoch si robia typické termitiská zástupcovia rodu *Nasutitermes*. Mravce a termity sú bohatým zdrojom potravy pre špecializované predátory ako mravčiar veľký *Myrmecophaga tridactyla*, stromový mravčiar *Tamandua tertradactyla* a viacero druhov pásovco, najväčším je *Priodontes giganteus*. V cerrado žije iba málo väčších cicavcov, 85% druhov váži menej ako 5 kg. Najväčšími herbivormi sú jeleníky *Ozotocerus bezoarticus* a *Mazama gouazoubira*, v mokradiach kapybara močiarna (*Hydrochoeris hydrochoeris*). Vrcholoví predátori sú puma (*Felis concolor*) a vlk hrivnatý (*Chrysocyon brachyurus*).

Austrálske savany

V veľkú časť austrálskeho vnútrozemia tvoria púšte a polopúšte, na severe a východe môžeme nájsť zvyšky tropického lesa, na východe eukalyptové lesy, avšak vegetáciu na 65% územia tvoria rôzne typy savany. Austrálska savana vyzerá podobne ako africká, avšak má rozdielne zloženie rastlinstva. Dominantnými stromami sú eukalypty (*Eucalyptus*) a akácie (*Acacia*), dopĺňajú ich rody *Melaleuca* a *Tristania* (Myrtaceae), *Banksia* (Proteaceae) a *Casuarina* (Casuarinaceae).



Obrázok 1.7: Poloha trávnatých spoločenstiev, saván, v Austrálii.

Na severe sa nachádza pás saván s typickými druhmi tráv rodu *Astrelba* (Mitchell Grass), ktoré dali oblasti meno. Odolávajú suchu, dorastajú do 30 – 90 cm a v určitých prípadoch do 1,2 m. Priemerný ročný úhrn zrážok je 350 – 750 mm. Teploty v lete dosahujú 38°C, avšak v zime sa môže objaviť aj mráz. Na severe zástupcovia rodu *Astrelba* ustupujú druhom rodu *Dichanthium*, ktoré v suchých oblastiach dosahujú iba 15 cm, avšak na vlhkých miestach môžu dorastať do 2 m. Savana s *Acacia harpophylla* sa nachádza na juhu a východe Austrálie. V suchších oblastiach prevažuje *Acacia cambagei* a na niektorých miestach sa nachádza iba

otvorená planina s trávnatými spoločenstvami druhu *Dichanthium*. Na západe kontinentu rastie krovinatá savana nazvaná podľa nízkych stromov a krov mulga (*Acacia aneura*), s porastom tráv rodu *Spinifex*. V strede kontinentu je suchá savana s trávami rodov *Aristida*, *Triodia* a *Plectrachne*. Väčšími cicavcami je šesť druhov kengúr (Macropodidae). Austrália je kontinentom vačkovcov. Jedinými pôvodnými placentálnymi cicavcami sú okrem netopierov hlodavce. Pes dingo (*Canis dingo*) sa dostal do Austrálie z Indonézie pred asi 5 tisíc rokmi. Dnes niekdajšie savany spásajú črieda domácich zvierat - dobytka, oviec, koní, v arídnych oblastiach dokonca tiav. Druhovú bohatosť vtáctva je nižšia ako v afrických a juhoamerických savanách. Aj tu sa vyvinuli nelietavé bežce. Emu hnedý (*Dromaius novaehollandiae*) je austrálskym ekvivalentom pštrosa.

Stepi

Step je trávnatý ekosystém, ktorý nachádzame v oblastiach mierneho podnebného pásma, v ktorých panuje kontinentálna klíma s horúcimi suchými letami a veľmi chladnými zimami. Leto je tak suché, že ho nedokážu prežiť semenáčky stromov, step je teda zvyčajne bez stromov. Tie rastú iba pri brehoch vodných tokov. Termín step je pôvodom ruské slovo a najčastejšie sa používa pre označenie ekosystémov eurázijských trávnatých spoločenstiev. Severoamerické stepi sa nazývajú prérie, pre juhoamerické stepi sa používa názov pampa, juhoafrické stepi sa nazývajú veldy. Stepí susedia s chladnými polopúšťami a púšťami alebo opadavými lesmi mierneho pásma, prípadne s tajgou.

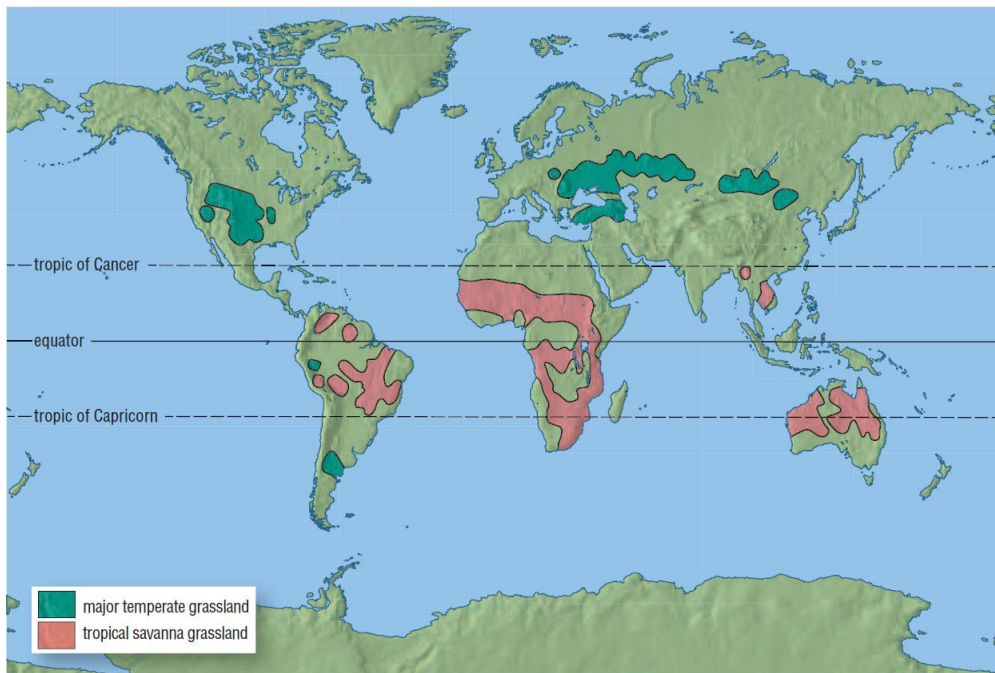
Klimatické podmienky stepí

Pre oblasť stepí je príznačná suchá klíma s horúcimi letami a chladnými až veľmi chladnými zimami. Z toho vyplýva výrazný teplotný rozdiel medzi letom a zimou. Priemerná ročná teplota je medzi 5 až 10 °C. Letný mesačný priemer presahuje cez 20°C, denné maximá môžu byť vysoko nad 30°C. Zimné obdobia sa vyznačujú teplotami s mesačnými priemermi hlboko pod nulou. Platí to predovšetkým pre eurázijské a severoamerické stepi rastúce ďaleko od mora vo veľmi kontinentálnej klíme. 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 veľmi suchým obdobím. Umocňujú to jednak vysoké teploty vzduchu, ako aj nízke letné zrážky. Dostatok vlhky je iba na jar po roztopení snehu. Vtedy step zakvitne a vegetácia intenzívne rastie. Počas leta vegetácia zvyčajne uschne, pričom odumrie 40 až 60% biomasy vegetácie.

Reliéf a pôdny režim

Stepi sú položené prevažne v rovinných krajinách s nízkymi nadmorskými výškami. V Mongolsku nadväzujú na vysoko položené náhorné plošiny. Ako hlavná zložka tvoriaca pôdy sa uplatňujú hlavne vrstvy usadených hornín, najmä hlinité spraše bohaté na vápnik, ktoré boli naviate v chladných a suchých obdobiach pleistocénnych glaciálov. Najrozšírenejším druhom pôd sú tzv. molisoly čiže stepné a lesostepné pôdy. Patria k nim napr. na organickú zložku bohaté černoze a vo vlhkejšej klíme prerií aj feozeme a hnedozeme. Molisoly vznikajú akumuláciou humusových látok pod stepnou vegetáciou. V lete sa zohrievajú až na 20 °C,

zároveň sú aspoň 3 mesiace suché. Keďže v stepiach prevažuje výpar nad zrážkami, často sa prejavujú procesy salinizácie, pri ktorých sa v pôde hromadia soli a vznikajú slaniská so špecifickou halofylnou vegetáciou. V stepiach je výrazne vysoký podiel podzemnej biomasy, ktorá prevyšuje 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 vďaka tomu stará i niekoľko tisíc rokov.



Obrázok 1.1: Distribúcia trávnatých spoločenstiev na Zemi.

V Eurázii sa pás tiahnucci od Maďarska na západe, cez Rusko až po Mongolsko a Čínu označuje pojmom stepi (v Maďarsku majú špeciálne pomenovanie - puszta). Rozoznávame 2 rozdielne typy stepí - lúčna step a suchá step. Lúčna step sa nachádza na severe, kde je relatívne vlhké podnebie, čo umožňuje rast množstvu kvitnúcich bylín. Na druhej strane, suchá step sa nachádza na juhu a keďže dostáva menej zrážok podporuje rast menšieho množstva kvitnúcich bylín. Na juhu Afriky sa vyskytujú trávnaté porasty označované pojmom veld.

Eurázijské stepi

Eurázijské stepi sa tiahnu od 45° do 55° severnej zemepisnej šírky (od okraja Sahary a Arabskej púšte na juhu a tajgy na severe) v páse dlhom 9 000 km, tiahnucom sa od maďarskej pusty cez ukrajinské, juhorské oblasti, pozdĺž severného pobrežia Čierneho mora, cez strednú Áziu (Irán, Afganistan, Kazachstan) až po Mongolsko a severovýchodnú Čínu. Historici nazývajú toto rozľahlé územie právom ako stepný koridor (Obr. 1.3). 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, dážď zriedkavejší a rozdiely medzi zimnými a letnými teplotami sa prehľbujú. Na okrajoch sú spravidla lesostepi, vo vnútrozemí sa objavujú polopúšte a púšte.



Obrázok 1.3: Poloha trávnych spoločenstiev, stepí, v Európe a Ázii.

Stepi sú otvorené pláne bez stromov s prevahou tráv (Poaceae) v spoločenstve. Niekedy sa stepi označujú ako "moria trávy". Výnimku tvoria časti stepi, ktoré zasahujú na sever do tajgy. Podnebie je suché s 300 - 500 mm zrážok ročne s dlhým obdobím sucha od leta do jari. Najrozšírenejším rodom tráv je kavyľ (*Stipa*) nachádzajúci sa v celom pásme stepí. Medzi ďalšie rozšírené rody tráv patria ovos (*Avena*), kostrava (*Festuca*), ometlina (*Koeleria*), lipnica (*Poa*). Bežné sú aj trávam podobné ostrice (*Carex*) a paliny (*Artemisia*). Majú veľmi dobre chránené meristémy v prízemných pošvách a bohato rozvetvený koreňový systém.

Step je bohatá na množstvo rastlinných druhov. V niektorých častiach severnej stepi možno na každom m² nájsť 80 rôznych druhov. Z bylín tu nájdeme červené a žlté divé tulipány (*Tulipa schrenki*), žlté a modrofialové stepné kosatce (*Iris*), tmavočervené pivoňky (*Paeonia*), purpurové hyacinty (*Hyacinthus*), modré šalvie (*Salvia*) a na zasolených pôdach slanobyle (*Salicornia*). Step delíme na 4 základné typy trávnych spoločenstiev. Najsevernejšie step hraničí s tajgou a nazýva sa **lesnou stepou**. Stromy tu rastú roztrúsene, ich hustota sa zvyšuje smerom na sever, kde step prechádza do tajgy. Južnejšie od nej sa nachádza **lúčna step** s relatívne vlhkým podnebíom. Rastú tu najmä ostrice a kavyľe a časť sa využíva na pasenie dobytky. Ďalej na juh leží **suchá step**. Povrch je suchý väčšinu roka pretože ročný úhrn zrážok je nižší ako množstvo vody, ktoré sa počas roka dokáže vypariť. Rastú tu najmä nízke kavyľe ako *Stipa ucrainica*, kavyľ vláskovitý (*S. capillata*), kavyľ Ivanov (*S. pennata*). Pokračujúc ďalej na juh sa podnebie stáva postupne suchším a step prechádza do subtropickej púšte. V pieskových pustatinách Karakumu sú význačné pôvodné trávy rodu *Aristida*, ktorého korene majú pod pieskom podzemné plazivé výbežky a oddenky. Tiež sa tu vyskytuje ker rodu *Calligonum* prezývaný džuzgun s prevažne vodorovnými koreňmi dlhými až 30 m. Chamaefyty (kry a stromy) sú v stepiach vzácnosťou. Na piesčitých pôdach sa vyskytujú viaceré druhy saxaulov (*Haloxylon*), 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 obom druhom opadajú vetvičky a na jar im narastú nové.

V stepiach žije bohatá pôdna fauna. Dominantnou skupinou bezstavovcov sú obrúčkavce (Annelida). Nájde tu aj rôzne druhy herbivorného, detritovorného a karnivorného hmyzu. Najväčšiu časť rastlinnej produkcie stepí spotrebujú hlodavce (Rodentia), ktoré si v pôde nachádzajú svoje úkryty a aj menšiu časť potravy. Tieto cicavce tu žijú vo veľkých kolóniách. Patria k nim viaceré druhy sysľov (*Spermophilus*), svišťov (*Marmota*), pieskomilov (*Meriones*), slepcov (*Spalax*) a slepušiek (*Ellobius*). Svojou činnosťou neustále rozrušujú pôdu, najmä to platí pre druh svišťa stepného (*Marmota baibacina*) a 13 druhov sysľov. 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 premiešava a na odhalenej pôde môže rásť pionierska 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 prergusna*).

Stepné vtáky sa tiež ako cicavce vyznačujú veľkou pohyblivosťou a združovaním. K typickým predstaviteľom patria napr. dropy veľké (*Otis tarda*), žeriavy (*Grus*), stepiare čiernobruché (*Pterocles orientalis*), cíbiky stepné (*Vanellus gregarius*). Z dravcov je typický orol stepný (*Aquila nipalensis*). Eurázijske stepi 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 džežran (*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. 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'uf'. 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 dvojčky, ktoré sú typické u všetkých samíc okrem prvoroďčiek. Všetky mláďatá sa rodia 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.

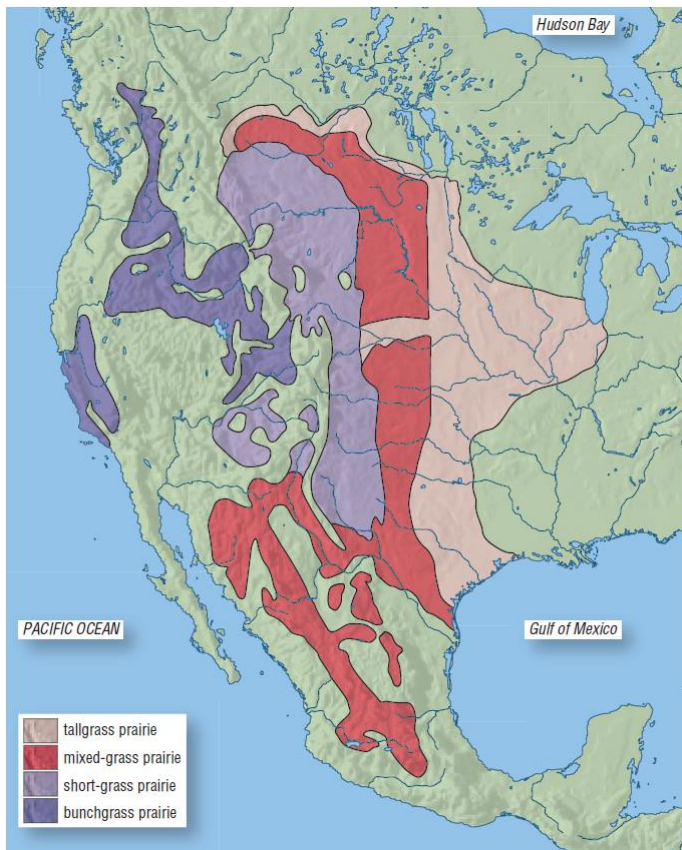
Prérie

Oblasť rovín a vyššie položených planín centrálnych oblastí severoamerického kontinentu na východ od Skalistých hôr, približne medzi 30° až 55° severnej zemepisnej šírky, bola v minulosti porastená nekonečnými trávnatými plochami. Prvými Európanmi, ktorí objavili trávnaté spoločenstvá Severnej Ameriky boli Francúzi. Prichádzali z východu a nevideli nič iné len obrovské množstvo trávnatých porastov, ktoré siahali až za horizont. Územie pomenovali „la prairie“, čo v preklade znamená lúka. Prériové trávy sa vyznačujú silným koreňovým systémom. Jeden trs môže existovať aj 20 rokov. Väčšina tráv je ohňovzdorných. Na prériách sa nevyskytujú takmer žiadne stromy. Množstvo zrážok sa tu od východu smerom na západ znižuje od 1020 mm po 300 mm ročne a s ním sa mení aj charakter spoločenstiev. Môžeme rozlíšiť 4 základné typy trávnatých spoločenstiev (Obr. 1.2). Na východe sa nachádzajú územia s výskytom vysokosteblových tráv. Na západe sú územia s nízkosteblovými trávami označované pojmom planiny (Great Plains). V centrálnej časti kontinentu sa prekrývajú v oblasti zmiešanej prérie. Poslednú skupinu trávnatých porastov tvorí préria v regióne Palouse (Palouse Prairie) nachádzajúca sa na západe Skalnatých vrchov od Colorada po Oregon, severne od Britskej Kolumbie a v časti Kalifornie. Prvé dve oblasti sú definované výškou tráv v čase kvitnutia. Všetky rastliny s príchodom zimy hynú, ale keďže sú trvalky s príchodom oteplenia začínajú opäť rásť. Prérie na východe a severovýchodne nadväzujú na opadavé listnaté lesy, na západe a juhu väčšinou na polopúšte a na severe a severozápade na ihličnaté lesy.

Vo východných prériách s vysokosteblovými trávami dominujú vysoké trávy fúzovce (*Andropogon gerardi*) a tzv. indiánska tráva (*Sorghastrum nutans*). Fúzovec kvitne v neskorom lete, kedy dosahuje priemernú výšku 1,5 m. Na niektorých miestach môže dosiahnuť až 3 m. Ďalšími zástupcami sú *Andropogon halli*, *Sorghastrum nutans*, *Spartina pectinata* a proso prútnaté (*Panicum virgatum*). Všetky spomínané druhy rastú do výšky 1 - 3 m. Okrem tráv tu možno nájsť aj plejádu širokolistých bylín. Prérie s vysokosteblovými trávami sa nachádzajú na východe krajiny, kde je pravdepodobnejší výskyt zrážok v lete, ako v zime. V minulosti bolo toto územie oveľa vlhkejšie. Väčšina tohto typu prérie bola zlikvidovaná a premenená na polia a v súčasnosti sa na nej pestuje pšenica a kukurica.

Prérie s nízkosteblovými trávami sa nachádzajú na západe, kde je suchšie podnebie. Napr. v Montane je priemerný ročný úhrn zrážok iba 388 mm. Farmári tu môžu pestovať plodiny iba s použitím závlah a tak sa oblasť využíva najmä na chov dobytka. Nízky úhrn zrážok tiež znamená, že pôvodné rastliny sú nízke, väčšinou majú menej ako 20 cm. Prérie sú porastené nízkymi trávami buchloa prstnatá (*Buchloe dactyloides*), grama štíhla (*Bouteloua gracilis*), fúzovec *Andropogon scoparius*, *Hilaria jamesii* a kavyľ *Stipa comata*. Typická je aj ostrica *Carex pensylvanica*. Nachádza sa tu menej širokolistých bylín ako vo vysokosteblových prériách. V najzápadnejších suchých prériách pribúdajú kaktusy *Opuntia polyacantha*.

Medzi týmito dvomi typmi prerií sa nachádzajú zmiešané prérie, v ktorých rastú druhy z oboch typov. Vo vlhších podmienkach rastú vysokosteblové trávy a v suchších krátkosteblové. Pôvodné druhy tráv tu dosahujú výšku do 90 cm a patrí sem napr. *Schizachyrium scoparium*, *Koeleria pyramidata*, *Elymus canadensis* a rod *Agropyron*. Aj tu sa väčšina pôdy obhospodaruje, pestujú sa najmä kukurica a sója.



Obr. 1.2: Odlišné typy trávnatých porastov vyskytujúce sa v Severnej Amerike.

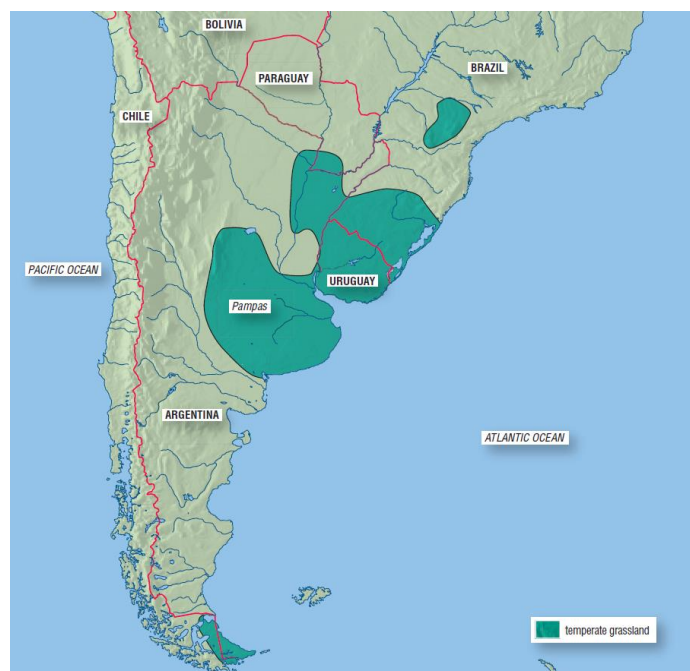
Préria Palouse sa vyskytuje okolo rieky Palouse v štáte Washington. Najviac zrážok padne od septembra do júna, leto je suché. Nachádzajú sa tu prevažne trsovité trávy. Väčšina tráv vyskytujúcich sa v prériách vytvára pod povrchom súvislú sieť koreňov a nové výhonky vyrastajú zo stoniek, ktoré rastú horizontálne. Avšak trsovité trávy vytvárajú nové výhonky z bázy hlavnej stonky. V dôsledku toho rastú v hustých avšak oddelených trsoch. Typickými zástupcami tráv v tejto oblasti sú *Pseudoroegneria spicata*, *Festuca idahoensis* a *Poa sandbergi*. V minulosti rástli prérie aj v mediteránnej klíme v Kalifornii, avšak dodnes sa nezachovali. Cestovatelia v polovici 19. storočia opísali, že na jar boli posiate žltými a fialovými kvetmi. Dominantným druhom tráv bol kavyľ *Stipa pulchra*.

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*). 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 prirodzenými požiarmi 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 prérie významne pozmenené a na prevažnej ploche rozorané, tvoria obilnicu pre obyvateľov USA a Kanady, ako aj pre iné štáty.

Pampy

Juhoamerické pampy sa rozprestierajú medzi 27° až 38° južnej zemepisnej šírky, tj. v Argentíne, Uruguaji a v najjužnejšej Brazílii. Pampy (Obr. 1.4) pokrývajú oblasť o veľkosti 751 tisíc km². Pampy sa tiahnu od argentínskej rieky Colorado na juhu po zalesnenú depresiu Gran Chaco na severe a od Atlantického pobrežia na východe po úpätie Ánd na západe. Pampy majú horúce letá s teplotami dosahujúcimi 29 - 32°C a vďaka blízkosti oceánu aj teplé zimy s teplotami maximálne 14 - 15°C. Zimné klesajú smerom na západ, noci sú chladné s teplotami často klesajúcimi pod bod mrazu. Množstvo zrážok je nízke, približne 400 mm, väčšina padne na jar a na jeseň. Na východe sa nachádza vlhkejší typ pámp, kde ročne spadne až do 1 600 mm zrážok. Dodnes nie je jasné, prečo tu rastú pampy a nie lesy, úlohu mohlo zohrať pravidelné vypaľovanie pôvodnými obyvateľmi. Prevládajú tu černoze, ktoré sú najúrodnejšiu poľnohospodárskou pôdou Argentíny. Vysočiny - sierras - na severozápade a niektoré pahorky na juhu narúšajú súvislú planinu, ktorá sa mierne zvyšuje od niekoľko cm nad hladinou mora až do výšky 708 m n. m. na úpätí Ánd.



Obrázok 1.4: Poloha trávnatých spoločenstiev, pámp, v Južnej Amerike.

Pôvodnými trávami pámp sú kavyle (*Stipa*), ktorých tu bolo nájdených až 25 druhov, niekoľko druhov lipníc (*Poa*) a zástupcovia rodov *Aristida* a *Melica*. Rozlišujeme 2 rozdielne typy pámp. Na juhozápade sa nachádza pampa, ktorá je suchou planinou na určitých miestach ustupujúcou piesočnatej púšti. Nachádza sa tu mnoho slanísk. V suchých pampách rastie hustá trsová tráva

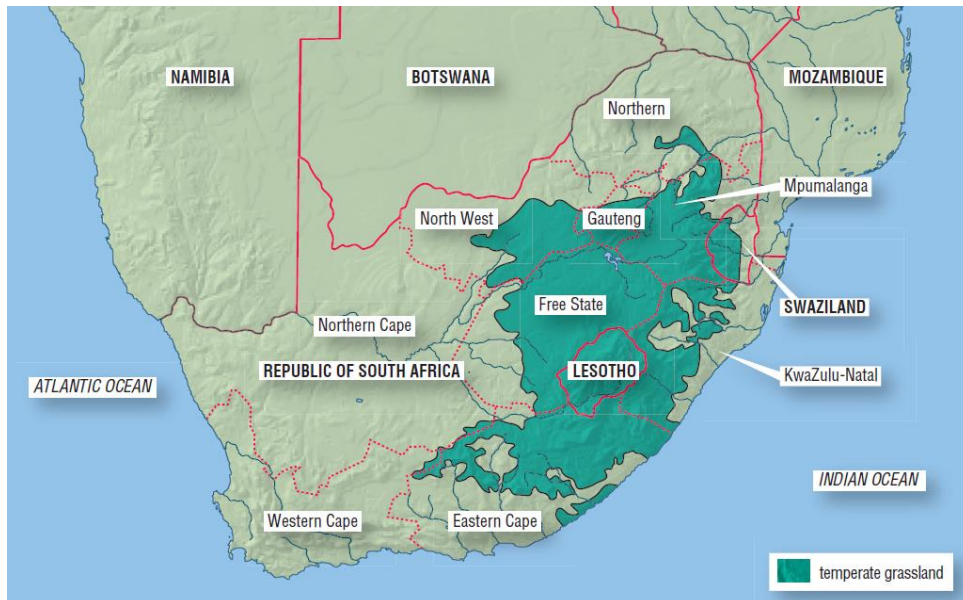
Stipa brachyaeta. Jej až meter vysoké trsy pozostávajú z hustého a pevného zväzku pomaly sa rozkladajúcich listov, medzi nimi každoročne vyrastajú nové listy a steblá. Tento typ rastlinných porastov bol absolútne nepoužiteľný pre pastvu dobytká a preto bol rozoraný a osiaty európskymi druhmi tráv. Vyskytujú sa tu zriedkavo roztrúsené trnité kry a nízke stromy, vrátane nízkeho, trnitého kra *Geoffroea decorticans*, ktorý produkuje jedlé struky a slúži ako zdroj potravy pre dobytok. Najznámejšou pôvodnou rastlinou pámp je kortadéria pampová (*Cortaderia selloana*), ktorá bola prenesená do veľkej časti sveta ako okrasná rastlina. Vytvára husté trsy, dorastá do veľkosti 2,4 - 3,7 m a produkuje veľké perovité kvety. Na veľkej väčšine územia táto rastlina vytlačila všetky ďalšie druhy s výnimkou bylín, ktoré rastú medzi jej trsmi. Slúži na výrobu papiera, avšak má malé využitie na pastvinách, kvôli čomu ju na mnohých územiach nahradili výživnejšími druhmi tráv a bylín. Vo východnej pampe sa vyskytuje iba niekoľko druhov stromov, ktoré dokážu prežiť pravidelné požiare poháňané nepretržitými silnými vetrami. Trávy sa dokážu obnoviť rýchlo a zároveň prosperovať vďaka živinám uvoľneným spálením vegetácie. Jednou z mála drevín, ktorá dokáže prežiť požiar je ombú (*Phytolacca dioica*). Ide o strom dosahujúci výšku 12 - 18 m s obvodom kmeňa dosahujúcim 12 - 15 m. Kmeň je špongiovitý, pretože obsahuje pletivo, v ktorom uskladňuje vodu, čo ho robí odolným voči ohňu a zároveň mu pomáha prežiť sucho.

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 colocolor*). Z vtákov tu žijú nelietavé bežce nandu pampový (*Rhea americana*) a nandu Darwinov (*Rhea pennata*), ďalej širokorozšírená kukučka ani (*Crotophaga ani*), tyran dobytčí (*Machetornis rixosus*), kariama chochlatá (*Cariama cristata*), karakara pásikavá (*Polyborus plancus*), zemnica králičia (*Speotyto cunicularia*) a inambu chochlatý (*Eudromia elegans*). Vysoké početnosti dosahujú v trávnatých porastoch pámp rôzne druhy hmyzu, hlavne rovnokrídlovce a motýle.

Väčšina pôvodnej pampy (asi 500 tisíc km²) bola rozoraná a premenená na pastviny. V súčasnosti sa prevažná väčšina územia využíva na chov dobytká a oviec. Zostalo už len veľmi málo oblastí, kde zostala zachovaná pôvodná pampa. V minulosti sa vo vlhkých oblastiach pámp pravdepodobne nachádzali aj nízke stromy a kry, avšak zlikvidovalo ich pravidelné vypaľovanie lovcami, ktorí takýmto spôsobom vyhánali lovenú zver. To viedlo k postupnému odstraňovaniu drevnatých rastlín a vytvoreniu jednoliatych trávnatých spoločenstiev. Európski usadlíci so sebou zároveň priniesli dobytok a kone a semená európskych tráv. Tým sa v podmienkach Južnej Ameriky veľmi dobre darí, takže na veľkých plochách nahradili pôvodné druhy.

Veld

Trávnaté spoločenstvá známe pod pojmom veld pokrývajú náhornú plošinu nachádzajúcu sa na východnej strane Južnej Afriky. Nadmorská výška sa pohybuje od približne úrovne mora po 2 745 m n. m. Pokrýva celé Lesotho a časť Svazijska (Obr. 1.5).



Obrázok 1.5: Poloha trávnych spoločenstiev, veld, v Južnej Afrike.

Zima predstavuje suché obdobie roka, i keď určité množstvo zrážok padne počas každého mesiaca, takže ročný úhrn zrážok presahuje 750 mm. Leto je horúce. Najrozšírenejším druhom trávy je *Themeda triandra* dorastajúca do 30 - 90 cm. Široko rozšírené sú aj druhy *Aristida junciformis*, *Heteropogon contorsus*, *Cymbopogon plurinodis*. Druhy rodu stoklas (*Bromus*), *Koeleria* a *Helitrichon* rastú na vyššie položených miestach, kde je chladnejšie. Veld sa mnoho rokov poľnohospodársky využíva. Pochádza z neho väčšina produkcie juhoafrických potravín - mlieko, hovädzie mäso, výrobky z vlny. Okrem toho boli rozsiahle plochy premenené na ornú pôdu, na ktorej sa pestuje kukurica, pšenica, slnečnica, či cirok. Časť veldu je urbanizovaná.

Vysokohorské trávne spoločenstvá

Na miestach kde je priemerná letná teplota pod 10°C dokáže rásť iba niekoľko druhov stromov, ale trávy nižšie teploty tolerujú. Horná hranica lesa závisí od zemepisnej šírky. Čím ideme bližšie k rovníku, tým je vyššie. Nad ňou nachádzame vysokohorské trávne spoločenstvá. Samozrejme, horná hranica lesa nie je ani lokálne všade v rovnakej výške, ale jej výška závisí od orientácie svahu a geomorfológie terénu. Nad hranicou lesa sa nachádzajú alpínske lúky. Ich zloženie je rôzne, ale vždy obsahujú trávy a veľa druhov kvitnúcich bylín. Horná hranica lesa bola na mnohých miestach znížená kľčovaním lesa a jeho premenou na pasienky. Alpínske lúky sú zvyčajne kosené, aby slúžili ako zdroj potravy pre hospodárske zvieratá počas zimy. V lete sú často spásané, najmä ovcami a hovädzím dobytkom.

Človek a trávnaté ekosystémy

Trávnaté spoločenstvá sú najzraniteľnejším biómom medzi všetkými. Sú ohrozenejšie ako tropické dažďové lesy. Severoamerický vysokosteblová préria bola zredukovaná o 97%, cerrado o 50%, pôvodné pampy takmer neexistujú a rozoraná alebo inak zdegradovaná bola aj veľká časť eurázijských stepí. Je to spôsobené tým, že trávnaté ekosystémy sú najmä v miernom pásme vďaka kvalitným pôdam poľnohospodársky intenzívne využívané. Pestujú sa na nich plodiny a pasú hospodárske zvieratá, stavajú dediny, mestá a cesty. Globálne bola zlikvidovaná takmer polovica trávnatých ekosystémov. Aj tam kde boli zachované, sú časté ďalšie negatívne vplyvy ako je narušenie režimu požiarov, redukcia populácií herbivorov a ich predátorov. K ich likvidácii môže prispieť aj snaha bojovať s klimatickou zmenou vysádzaním stromov.

Väčšina základných potravín ľudstva ako pšenica, ryža, jačmeň, raž, kukurica a cukrová trstina patrí medzi trávy. Obilné polia predstavujú umelé trávnaté spoločenstvá, ktoré sa v mnohých prípadoch nachádzajú na miestach, ktoré pred vyčistením farmármi boli územiami pokrytými skutočnými divými druhmi tráv. Veľké oblasti v strednej a západnej Európe dnes pokrývajú trávne ekosystémy, ktoré sú sekundárne. Sú to lúky a pasienky, ktoré sa vyvíjali počas tisícročného odlesňovania ako dôsledok šírenia neolitického poľnohospodárstva z oblasti Stredomoria. Lúky sú v našich podmienkach človekom vytvorené stepi, ktoré závisia od obhospodarovania (kosenia, pasienia, prípadne občasného vypaľovania), v opačnom prípade väčšinou zarastú lesom.

Literatúra

- Dov Por F., Imperatriz Fonseca V.L., Lencioni Neto F. 2005. Biomes of Brazil. An Illustrated Natural History. Pensoft, 207 s.
- Jeník J. 1998. Ekosystémy (Úvod do organizace zonálních a azonálních biomu). Nakladatelství UK, Karolínium, Praha, 135 s.
- Jeník J. 2009. Kapitoly ze života v tropech. Sborník článků pro časopis Živa. První dobrá, Praha, 187 s.
- Lupták P. Savany, tropické sezónne lesy a stepi. Ekosystémy Zeme. Prednáška Katedry ekológie PríFUK, 16 s. https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/biol/kek/ekozem/5_savany.pdf
- Májsky J., Derka T. 2016. Od Karibiku po Andy. Spoznávanie venezuelskej flóry a fauny očami stredoeurópana. Veda, nakladateľstvo SAV, 408 s.
- Osborne P.L. 2012. Tropical Ecosystems and Ecological Concepts. Cambridge University Press, 522 s.
- Plesník, P. 2004. Všeobecná biogeografia. UK Bratislava, 428 s.
- Prach K., Štech M., Říha P. 2009. Ekologie a rozšíření biomů na Zemi. Scientia, Praha, 151 s.
- Storch D. 2016. Savana aneb popis jednoho chaosu. Vesmír 95(145): 573-577.
- Woodward, S.L. 2003. Biomes of the Earth. Greenwood Press, Westport, CT, USA, 435 pp.