

## Vloge velikih rastlinojedcev v ekosistemih

prof. dr. Ivan Kos

Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

ivan.kos@bf.uni-lj.si

Razvoj ekosistemov na Zemlji je usmerjen v razvoj številnih vrst, ki s svojo aktivnostjo pogojujejo nekatere bistvene značilnosti ekosistemov. Med temi je nedvomno zelo pomembno izhodišče, da so ekosistemi informacijsko izredno bogati, samokontrolni in dinamični. Prav visoka stopnja biodiverzitete je tista lastnost, ki ima za posledico trajnost, stabilnost oz. celo pogojuje obstoj ekosistema (Bengtsson 1998). V različnih kopenskih sistemih se je zato v različnih zgodovinskih obdobjih razvila vrstno bogata skupina rastlinojedov, ki ključno sodeluje pri različnih ekosistemskih procesih. Rastlinojede zaradi metodologije dela pogosto delimo na male in velike. Pri tem imamo v mislih tako telesno velikost kakor tudi neko taksonomsko opredelitev. V kopenskih ekosistemih so veliki rastlinojedi predvsem predstavniki kopitarjev (Ungulata).

Vsak osebek v svojem okolju s svojo aktivnostjo vpliva na stanje različnih okoljskih dejavnikov. Življenje brez vpliva ni možno. Zaradi tega sploh prihaja do poudarjenega evolucijskega razvoja v smer raznolikosti, ki se izraža tako z raznolikostjo posameznih osebkov kakor tudi z raznolikostjo na nivoju vrst. Z razvojem kompleksnosti organizmov prihaja do vzpostavitve spreminjanja okolja, ki ima za posledico izgradnje dinamičnega, a vendar razmeroma stabilnega okolja. Zaradi počasnega genetskega in tudi fenotipskega prilagajanja je prav razmeroma stabilno okolje ključno za obstoj posameznih vrst. Če se tega zavedamo, lahko tudi razumemo pomen bivanja različnih organizmov v sistemu. Prav zaradi medsebojne informacijske povezanosti organizmi različnih vrst ustvarjajo kompleks bitij v določenem okolju ki delujejo kot sistem.

Pri osebkih iste vrste (populacije) lahko prepoznamo skupne genetske (in fenotipske) značilnosti. Genetsko ozadje fenotipskih znakov, aktivnosti in vpliva organizmov v okolju se je oblikovalo v procesu evolucije skozi dolgo zgodovinsko obdobje. Prav ta filogenetska sled je bistvena komponenta ekološke niše, ki jo definira vsaka vrsta in ima za posledico njeno specifično vlogo v okolju (Tarman 1992). Seveda ima človek pri razumevanju te vloge težave, saj svoje okolje zaznavamo z našimi subjektivnimi čutili, informacije iz okolja pa subjektivno z našimi nevronskimi mrežami obdelamo. Pri empiričnem raziskovanju pa želimo vlogo vrste objektivno zaznati ter logično interpretirati. Pri uporabi teh spoznanj pa se moramo istočasno tudi zavedati, da je pri tem naš pristop redukcionističen in nam lahko onemogoči celovito razumevanje delovanja ekosistema.

### **Veliki rastlinojedi praviloma puščajo nekatere sledi svoje aktivnosti zelo opazne človeškemu zaznavanju**

Človek že od neolitika pomembno sooblikuje kopno Zemlje z gojenjem velikih rastlinojedov. Pri tem smo pridobili številne izkušnje in spoznanja. Odprta krajina, ki jo človek vzdržuje z rejo velikih rastlinojedov (več kot 50 % koprnine) v izjemnih gostotah postaja običajen del neurbane krajine (Gordon 2006). Pogosto nas pri razumevanju vpliva velikih rastlinojedov to zavede, saj pozabljamo, da so naravne značilnosti rastlinojedov v kopenskih okoljih precej drugačne. Izkušnje iz velikih (prevelikih) in stalnih lokalnih gostot nas zavajajo pri predstavah o vplivu oz. vlogi velikih rastlinojedcev v naravnih oz. sonaravnih ekosistemih. Zato nekatere vplive zelo izpostavljam, nekatere pa so zaradi tega podcenjene ali pa celo prezrte. Za razumevanje celovite vloge in vpliva velikih rastlinojedov naj v nadaljevanju osvetlimo nekatere vidike vloge velikih rastlinojedcev v ekosistemih s poudarkom na gozdnih ekosistemih.

Veliki rastlinojedi so glavni akterji oblikovanja ekosistemov in njihovega delovanja saj pomembno vplivajo na vrstno strukturo, kroženje snovi, strukturo tal, neto primarno produkcijo ter na požarni režim. S svojo aktivnostjo vplivajo na obstoj zdravih ekosistemov. Kaj pomeni zdrav ekosistem? Antropogeni pogled na ekosistem lahko definiramo kot (Gordon 2006):

1. Sistem z ustreznimi funkcijami (učinkovito kroženje snovi, ustrezno vodno bilanco), hrano in prostor za živali, mikroorganizme in druge organizme, z izraženimi vsemi ekosistemskimi potenciali na večjem območju
2. Sistem, ki omogoča uspevanje viabilnih populacij rastlinskih, živalskih in mikrobnih vrst na ustreznem območju

in v daljšem časovnem obdobju

3. Zadovoljevanje človeka v daljšem časovnem obdobju s potrebnimi dobrinami (materialnimi, estetskimi in duhovnimi) s stalnim zanimanjem za krajino

## Vpliv na vrstno strukturo

Veliki rastlinojedi zmerno klimatskih gozdov so mobilni sesalci z maso od 15 kg (srnjad) pa vse do 1000 kg (bizon). Telesna raznolikost je pomembna diferenciacija, ki vpliva na selektivnost glede prehranjevanja in izbire življenjskega prostora. Zato je že vpetost posamezne vrste v prehranjevalne verige vrstno specifična. Večja kot je razlika v izbiri rastlinskih vrst, večja je razlika v preferenci do posamezne rastlinske vrste. Zaradi tega prihaja do selektivnega pljenja rastlin in vrstno specifičnega vpliva na izbrano rastlinsko vrsto. Selektivna paša nekaterih rastlinskih vrst ima pomemben vpliv na medsebojna razmerja rastlinskih in drugih živalskih vrst. V rastlinski združbi je kompetitivno izključevanje pogosto razmerje med vrstami določenega območja. Selektivna paša omogoča obstoj kompetitivno slabših rastlinskih vrst, kar pozitivno vpliva na beta diverzitetu (Beecham 2001). V kaskadnem učinku se bogatejša rastlinska združba izraža v bogatejši sestavi tako živalskih kakor tudi mikrobnih združb (Niwa, Mariani et al. 2011).

Pomemben vpliv na vrstno sestavo in diverzitetu imajo veliki rastlinojedi tudi s prenašanjem semen (zoohorija)(Couvreur, Verheyen et al. 2008). Le to je zaradi načina dnevne in sezonske aktivnosti lahko na krajše ali daljše razdalje. Semena prenašajo bodisi z iztrebljanjem neprebavljenih semen (endozoohorija), ali pa se le ta prenašajo na površini – dlakah (epizoohorija). V mozaično razporejenih razmeroma kratkotrajnih odprtih fazah v gozdnem prostoru je prav uspešna kolonizacija ključna za obstoj heliofilnih zeliščnih rastlinskih vrst (Vera 2006).

## Vpliv na kroženje snovi, razporeditev nutrientov in strukturo tal

Obžiranje rastlin ter kasnejše iztrebljanje oz. uriniranje pomembno vplivajo na časovno in prostorsko razporeditev nutrientov (Kos, neobjavljeno, Frank 2006). Rastlinojedi z ustreznim razvitim žvekalnim zobovjem mehansko zdrobijo razmeroma kompaktne in z zaščitnimi tkivi večje rastlinske dele. Z inkubacijo mikroorganizmov v prebavnem traktu postane tako vsebina iztrebkov vrstno specifičen substrat, ki je na voljo dekompozitorjem. S hitro razgradnjo organske snovi se pospešuje kroženje ključnih bio elementov (P, N, K, S, Ca in drugih). V naravnih razmerah se rastlinojedci prehranjujejo na drugih mestih kot počivajo. Zaradi povečane defekacije po počivanju prihaja do horizontalnega in vertikalnega prenosa nutrientov. To spreminja koncentracije dostopnih nutrientov in povečuje bioprodukcijo sistema ter prostorsko razporeditev različnih rastlinskih vrst. Pojavljanje iztrebkov vpliva na prisotnost in aktivnost talnih živali, ki imajo ključno vlogo pri razvoju in značilnostih tal.

Veliki sesalci že od nekdaj gazijo po tleh. Hoja težkih živali z razmeroma malo kontaktno površino pušča opazne sledi. Ob odstranjevanju listja in odkrivanju tal nastajajo ugodne razmere za začetno rast nekaterih rastlin, predvsem tistih z majhno količino rezervnih snovi v semenu. Tako se tu pogosto pojavljajo različne metuljnice (npr. bela detelja), ki podobno kot cianobakterije s fiksacijo zračnega dušika pomembno povečujejo primarno produkcijo (Hobbs 2006). Pri mehanskem mešanju tal imajo posebno vlogo prašiči, ki za prehranjevanje obračajo zgornje talne horizonte. Pomembno je tudi kaluženje in kopanje kotanj, saj so to pomembna okolja za nekatere vodne živali. Kaluže s svojim vodnim režimom oblikujejo tudi pogoje za rast nekaterih vlagoljubnih vrst npr. vrb (Thomas in Packham, 2007).

## Vpliv na požarni režim

Veliki rastlinojedi z konzumacijo rastlinskega materiala zmanjšujejo količino suhe, odmrle rastlinske mase ter s tem zmanjšujejo verjetnost nastanka in obseg požara (Hobbs 2006).

## Vpliv na produktivnost

S pašo in obžiranjem, gaženjem, iztrebljanjem, uriniranjem in prenašanjem semen vplivajo veliki rastlinojedci na povečevanje produktivnosti. Z obžiranjem mladih rastlin povečujejo vegetativno razraščanje, medtem ko starejše rastline vlagajo snov in energijo v produkcijo semen. Z zmernim obžiranjem vzdržujejo rastline v mlaših razvojnih oblikah, kar pozitivno vpliva na bioprodukcijo. Seveda pa neustrezno ali preveč intenzivno obžiranje lahko povzroči zmanjšano rast oz. rastlino celo ubijejo. V nekaterih gozdovih z obžiranjem produktivnih rastlin ustvarjajo razmere za rast počasneje rastočih ter s tem upočasnjujejo kroženje snovi, kar povečuje biotsko sorpcijo in zmanjšuje izgube nutrientov iz ekosistema (Pastor in drugi 2006).

## Vpliv na genetsko strukturo drugih vrst

Pomembna vloga posamezne vrste je povezana s selekcijo določenih fenotipskih lastnosti vrst, ki so z njo v interakciji. Gre za razmeroma slabo poznane interakcije, ki pa so sicer predvsem na relaciji rastlinojedeц – rastlina v nekaterih primerih razmeroma dobro poznane. Razvoj številnih lastnosti (strategija rasti, razmnoževanje, zaščitne snovi) kažejo na evolucijsko soodvisnost posameznih vrst v ekosistemu. V tem tudi najdemo ključne razloge za manjšo občutljivost zdravih ekosistemov na vdor invazivnih vrst. Odsotnost koevolucijske vrste lahko z usmerjeno selekcijo hitro spreminja lastnosti in še dodatno povečuje občutljivost okrnjenega ekosistema.

## Glavni viri

- Bengtsson J. (1998): "Which species? What kind of diversity? Which ecosystem function?" *Applied Soil Ecology* Vol.10.
- Beecham, J. A. (2001). "Towards a cognitive niche: divergent foraging strategies resulting from limited cognitive ability of foraging herbivores in a spatially complex environment." *Biosystems* 61(1): 55-68.
- Couvreur, M., K. Verheyen, et al. (2008). "Epizoochory by large herbivores: merging data with models." *Basic and Applied Ecology* 9(3): 204-212.
- Danell, K.; Duncan, P.; Bergström, R.; Pastor, J. (eds.) (2006): *Large Herbivore Ecology, Ecosystem Dynamics and Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press 2006. 506pp.
- Loeuille, N., M. Loreau, et al. (2002). "Consequences of Plant-Herbivore Coevolution on the Dynamics and Functioning of Ecosystems." *Journal of Theoretical Biology* 217(3): 369-381.
- Niwa, S., L. Mariani, et al. (2011). "Early-stage impacts of sika deer on structure and function of the soil microbial food webs in a temperate forest: A large-scale experiment." *Forest Ecology and Management* 261(3): 391-399.
- Tarman, K. (1992). *Osnove ekologije in ekologija živali*. - DZS, Ljubljana.