

Oxf. 903:180:15

ŽIVALI — SESTAVINA GOZDNIH EKOSISTEMOV

Miha ADAMIČ*

Izvleček:

Značnice: živalstvo, gozdna združba, polifunkcionalen gozd

Prispevek obravnava položaj in vlogo živali v gozdnih ekosistemih. Kljub temu, da živali sodelujejo v pomembnih procesih znotraj gozdnih skupnosti kot so: oprашevanje, razkroj opada in drugih odmrlih delov rastlin, raznos semena, itn., pa je njihova vloga napačno razumljena in premalo upoštevana. Današnji cilji upravljanja z gozdom so še vedno orientirani predvsem v maksimiziranje lesno-proizvodne funkcije, ostale funkcije pa so negovane le po načelu slučajnosti. To še posebej velja za živalsko komponento gozda, ki ji današnji sistem ciljev ne zagotavlja trajnosti obstoja.

THE ROLE OF ANIMALS IN FOREST COMMUNITIES

Miha ADAMIČ*

Abstract:

Key words: animals, forest community, multi-resource forest management

The paper deals with the position and role of animals in forest communities. Although the forest dwelling animals are involved in important processes in forest communities as pollinators, litter decomposers, seed vectors, defoliators etc, their role is usually undervaluated or even disregarded. In recent forestry goals, oriented primarily towards maximal timber yields, the role of animals is poorly understood. Their welfare in mono-resource managed forests is therefore uncertain.

* Miha ADAMIČ, dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri BF, 61000 Ljubljana, Večna pot 2 / YU.

1. UVOD

Po definiciji (SPURR, BARNES 1980:3) je gozd biotična skupnost ali združba rastlin in živali, ki živijo skupaj v istem okolju. Gozd je torej časovno in prostorsko definiran biosistem. Gozdna združba in njen biotop sestavljata ekosistem, v katerem se med organizmi in njihovimi okolji (iz)oblikujejo številne medsebojne povezave. Občutljive zveze med rastlinami, živalmi in njihovim abiotskim okoljem šele zagotavljajo delovanje gozda kot biotične skupnosti. Živalstvo je torej nedvoumna sestavina gozdnih skupnosti (združb).

Opozorim naj na ustrezno rabo izraza gozdna združba v gozdarskem izrazju. Te pojmovne razlike je že pred dobrimi desetimi leti pomensko razčlenil ROBIČ (1974), vendar jih še zmeraj nepravilno uporabljamo. Gozdna združba je biotična skupnost rastlin in živali, tisto, kar s tem pojmom opredeljujemo v gozdarstvu, pa je rastlinska združba, fitocenoza ali gozdna rastlinska združba (če je v gozdu). Živali v tem pojmu namreč niso zajete niti kakovostno (diverziteteta) niti količinsko (biomasa).

Vloga in položaj različnih segmentov favne v gozdnih ekosistemih sta izredno pestra in raznolika. Živali sodelujejo v pomembnih ekoloških procesih, kot so (SHUGART 1984):

- razgrajevanje opada in drugih odmrlih rastlinskih delov. Živali so nujni člen v kroženju hranilnih snovi v gozdu (pedofavna);
- zmanjševanje fotosintezne površine rastlin z brstenjem listov in iglic v krošnjah (fitofagi insekti) in objedanje pritalnih delov rastlin (herbivori sesalci), s čimer delujejo na produkcijski potencial rastlinskih populacij;
- parazitiranje in uničevanje oslabelih dreves (podlubniki);
- oprahčevanje;
- raznos semena idr.

Med rastlinami in živalmi se v gozdu ustvarjajo skoraj vse oblike medvrstnih, interspecifičnih odnosov od mutualizma, protokooperacije, komenzalizma, parazitizma in predatorstva, do navidezenega nevtralizma.

2. ŽIVALI — VEKTORJI SEMENA RASTLIN

Kot zgled koadaptacije živali in rastlin v gozdu si oglejmo zoohorijo oziroma vlogo živali pri raznosu semena številnih rastlinskih vrst. Na to, da gre v resnici za koadaptacijo obeh udeležencev, opozarja HERRERA (1984); ugotovil je, da imajo ptiči, ki raznašajo seme, ponavadi večje telo od svojih nezoohornih sorodnikov in širši ter bolj ploščat kljun. Svoji nalogi so torej tudi morfološko prilagojeni. Številne živalske vrste so vektorji gostote in disperzije številnih rastlinskih vrst z užitnim semenom in plodovi. Seme rastlin razširjajo veter, voda in živali, ločeno ali v medse-

bojni povezavi (npr. vrbovo seme odnese veter do vode, ta pa ga odnese naprej). Posebno težje seme pade na tla in obleži v bližini starševskega drevesa (hrast, bukev, oreh), znajde se torej v podobnih rastiščnih razmerah, kot uspeva starševsko drevo. Tu nastopijo živali, ki seme raznašajo na večje ali manjše razdalje, glede na svojo sistematsko pripadnost in način življenja. Ptiči drugače kot glodalci, ti spet drugače kot mesojedi, ti pa spet drugače kot rastlinojedi kopitarji.

Drevesne in grmovne vrste so zelo prilagojene živalim. Silverton (cit. SHUGART, 1984) ugotavlja funkcionalno povezavo med drevesnimi in grmovnimi vrstami s periodičnim (cikličnim) polnim obrodом semena in živalskimi prenašalci semen. Množičen obrod je praviloma značilen za vrste, ki imajo veliko predatorjev semena oziroma vrste, s čigar semenom se hranijo številne živali. Obilen obrod je torej oblika strategije, ki rastlinski vrsti zagotavlja uspeh reprodukcije. Množičen obrod semena zadosti prehranske potrebe porabnikov (predatorjev semena), velike količine semena pa ostanejo za kaljenje oziroma obnovo. Vrsta (populacija) si tako zagotovi uspešno reprodukcijo.

Pomembni sta predvsem dve obliki zoohorije, in sicer *endozoohorija*, pri kateri žival jagode ali plodove požre, seme pa nepoškodovano izloči v iztrebkih, ter *sinzoohorija* oziroma shranjevanje semen v obliki prehranskih zalog v stalnih ali naključnih skrivališčih. Omenimo pa še tretjo obliko, pri kateri živali, *predatorji pulpe* (HERRERA, 1984) uživne dele plodov požrejo, trdo seme pa zavržejo. Med območjem, kjer plodove nabirajo, in zavetjem, kjer jih požro, je lahko večja razdalja. Tako tudi te vrste pripomorejo k raznašanju semena. Sinzoohorija je posebno značilna za glodalce in ptiče. Oboji skrijejo mnogo več semena, kolikor ga porabijo za hrano ali koliko ga lahko kasneje najdejo.

Požrto seme je v bistvu cena ali odškodnina, ki jo zoohorna rastlinska vrsta „plačuje“ prenašalcem za raznos semena. Vsekakor pa imata od take zveze korist oba, eden hrano, drugi prihodnost.

Pomen zoohorije je odvisen od geografskega položaja (areala) rastlinske vrste. Povsem obligacijski je ta odnos za številne vrste s težkim semenom v tropskih in subtropskih območjih (SPURR, BARNES 1980, SHUGART 1984) ter v mediteranskih in submediteranskih območjih (HERRERA 1984, SORK 1985, GOTTFRIED 1987). BALDA (1987) ugotavlja, da je trajnost gozdov borov in brinja (Pinyon-Juniper woodlands), ki na zahodu ZDA pokrivajo okoli 20 milijonov ha, odvisna od 5 vrst ptičev iz družine vranov, ki raznašajo seme graditeljic teh sestojev. Clarkov lešnikar (*Nucifraga columbiana*) npr. v raztegljivi golši naenkrat odnese povprečno 55 borovih semen (pinjol). Ptiči odletijo do 22 km od mesta, kjer so semena nabrali, do skrivališč, kjer seme skrijejo — potaknejo 2. do 3 cm globoko v zemljo. Tako shranjeno seme ima zeli visoko kaljivost. Priči namreč seme, preden ga poberejo, preskusijo s kljunom in po zvoku razločujejo zdravo in prazno seme; slednjega seveda zavržejo. Posamezen ptič lahko tako v letih z dobrim obrodом prenese in skrije

22. do 33.000 semen. Isti avtor opozarja, da so bili vsi dozrajšnji načrti za nego in premeno teh gozdov pripravljeni, ne da bi bili upoštevani vloga teh vrst in programi njihovega varstva.

Zoohorija je pomembna oblika razširjanja drevesnih in grmovnih vrst tudi v naših gozdovih. Na Kočevskem smo s popisi na 189 vzorčnih ploskvah (7×7 m), razmeščenih v vseh višinskih pasovih, ugotovili 55 taksonov lesnatih rastlin, od katerih je kar 39 oziroma 71% obligacijsko ali fakultativno zoohornih. To pomeni, da je živalski transport edina oblika ali ena od oblik raznašanja semen teh vrst.

Podobne popise smo opravili tudi na trasi 380 kV daljnovoda med Planino in Rakitno. Na 17 ploskvah smo ugotovili 35 taksonov lesnatih rastlin, od teh jih je 24 ali 69% zoohornih. Na pomen živalskega prenosa semena je opozoril tudi MLINŠEK (1968), ki je preučeval hitrost širjenja gozda na opuščene kmetijske površine na Kočevskem.

Če bi hoteli zoohorijo s pridom uporabljati pri spreminjanju čistih sestojev iglavcev v mešane gozdove ali povečati delež grmovnih vrst v smrekovih nasadih na območju zimovališč jelenjadi na Kočevskem, bi morali spoznati vrste potencialnih prenašalcev, njihovo autekologijo in etologijo ter stopnjo interspecifičnih odnosov z vrstami, katerih seme raznašajo. Z zanemarjanjem teh odnosov pa lahko njihovo delovanje tako zelo prizadenemo, da jih kasneje ni mogoče obnoviti.

3. RAZLIČNOST VLOGE ISTE ŽIVALSKÉ VRSTE V RAZLIČNIH EKOSISTEMIH

Da je vloga istih živalskih vrst v različnih ekosistemih različna, odvisno od njenega položaja v ekosistemu, in da je torej ne smemo posploševati, si oglejmo ob zgledu divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.). POTAPOV (1984) je ugotovil, da je divji petelin pomemben člen v gozdnih ekosistemih zahodne Sibirije. Kot porabnik I. vrste je pozimi tesno navezan na rdeči bor (*Pinus sylvestris*) in sibirski bor (*Pinus sibirica*), saj se od novembra do konca aprila oziroma 180 dni hrani samo z iglicami teh dveh drevesnih vrst. Izračunana poraba iglic se pri gostoti 60 do 200 živali/1000 ha giblje med 5184 do 17.280 kg/1000 ha, oziroma 5,2—17,3 kg/ha. Na tla pade 1511—5004 kg (suha snov!) oziroma 1,5—5,0 kg/ha iztrebkov. Ti so zapleteni po sestavi, vendar so zaradi fragmentarnosti ostankov iglic in kemične obdelave v golši in želodcu lahko razgradljivi. Divji petelin torej pripomore k hitrejšemu kroženju hranilnih snovi v tajgi. Polega tega, da je porabnik, ima divji petelin v tajgi še eno pomembno vlogo. S povprečno biomaso 150 kg/1000 ha je pomemben „pridelovalec“ hrane za kune, sobolja, polarno lisico in druge mesojede ter tako vpliva na njihovo številčnost.

Isti avtor priporoča, da je za nemoteno delovanje ekosistemov tajge pomembno ugotoviti optimalno gostoto te vrste in zagotoviti njeno prihodnost.

Zaradi skromne številčnosti in drugih pomembnejših vektorjev kroženja hranilnih snovi ta (ista) vrsta v gozdnih ekosistemih Slovenije nima še zdaleč tako pomembne vloge kot v Sibiriji. Izginotje te vrste delovanja gozdnih ekosistemov ne bi prizadelo, seveda pa bi tako izgubili delček naravne dediščine. O tem pa že kaže razmisliti.

4. GOZDARSTVO IN FAVNA

Gozdarstvo je dejavnost, ki se ponaša s specifično, lahko bi rekli celo kastno obliko razmišljanja — ta pa je za upravljanje dolgoživih sistemov, kakršen je gozd, nujna.

Društvo ameriških gozdarjev (MERGEN 1976) je gozdarstvo opredelilo kot: „znanost, umetnost in prakso gospodarjenja (tu je v izvorniku zapisana beseda *management*, ki v resnici pomeni upravljanje, op. p.) in izrabljanja naravnih bogastev, ki se pojavljajo na gozdnih površinah ali v zvezi z njimi, v korist človeštva. K tem bogastvom prištevamo drevje in druge rastline, živali vseh vrst, podnebje in zemljo ter pripadajoči zrak in vodo“.

Ta definicija v bistvu opredeljuje tisto, kar danes imenujemo polifunkcionalno upravljanje gozda. Izraz upravljanje se mi zdi primernejši kot gospodarjenje. Gozd je ekosistem, ki ga (lahko) upravljamo po načelu sprotnega nadziranja odzivnosti na naše ukrepe, težko pa z njim gospodarimo, vsaj v pomenu polifunkcionalnosti ciljev. Številne funkcije se le pogojno skladajo, nekatere pa se celo izključujejo, vsaj kar zadeva gospodarnost.

Kaj je v bistvu polifunkcionalni gozd in kaj si pod tem pojmom predstavljamo, je definiral GAŠPERŠIČ (1987). To je gozd, ki ga upravljamo tako, da je trajnost funkcij, ki naj bi jih gozd opravljal, zagotovljena s samim sistemom upravljanja in vgrajenimi mehanizmi kontrole. Isti avtor pa opozarja, da je tak gozd v resnici vizija, ki je še nismo dosegli. Trenutno smo namreč še v deklarativni fazi polifunkcionalnosti v upravljanju gozda. Lesno-proizvodna funkcija je sicer okrašena z verbalno priznanimi drugimi funkcijami, resnični cilj pa je še vedno samo les. Večina drugih funkcij v takem poenostavljenem sistemu ciljev je izpolnjena oziroma negovana le naključno, torej njihova trajnost v takem sistemu ni zagotovljena.

Polifunkcionalno upravljanje gozdov si danes vsak predstavlja (še) po svoje in od njega pričakuje kar največ. Posledice takega odnosa pa so podobne tistemu, kar je Udall (cit. GILL 1985) poimenoval kot „tiho krizo narave“. Vedno več ljudi hoče od narave vedno več. Narava pa ima omejene zmogljivosti... Ker ljudje tega nočejo ali ne zmorejo doumeti, so zemljišča erodirana, vode onesnažene, gozdovi načeti...“.

Prehod od monofunkcionalnosti v polifunkcionalnost ciljev upravljanja gozdov je obdobje, ko pomembnost funkcij, ki jih moramo v upravljanju gozda upoštevati in pospeševati, še rangiramo samo glede na včerašnje izkušnje. Seveda tako ni mogoče upoštevati, da bo njihova pomembnost jutri še bistveno drugačna, kot je danes.

Ustaljeni stereotipi so torej glavna ovira za uveljavljanje polifunkcionalne, holistične zasnove pri upravljanju gozda.

Funkcija upravljanja populacij živali je v sistemu ciljev praviloma prezrta ali medlo opredeljena, skratka nanaša se na posamezne favnistične segmente ali celo posamezne vrste. Zatiranje gozdnih škodljivcev, usklajevanje številčnosti rastlinojedov z nosilno zmogljivostjo, oziroma njeno prehransko razsežnostjo... Pozornost torej praviloma namenjamo le vrstam, ki naši predstavi o gozdu lahko škodujejo in ovirajo izpolnitev lesno proizvodne funkcije oziroma njenega maksimiranja.

Če smo v uvodu zapisali, da je favna sestavina gozdnih biocenoz, sta njeno prihodnje mesto in vloga v gozdu nedvomno najtesneje odvisna od načina upravljanja gozdov. Če upoštevamo, da je vsaka od razvojnih stopenj gozda obenem tudi habitat, bivališče posameznih favnističnih segmentov, je očitno, da sta njena pestrost in gostota odvisni od stopnje primernosti habitatov. Pojem habitata pa je v posameznem primeru zelo širok. Za nekatere vrste je habitat trhlo drevo, za druge gozdna jasa ali gozdni rob, za tretje pa je klimakсни gozd iglavev na nadmorski višini nad 1000 m n. m. itn.

Predpisovanje receptov, kako moramo in smemo negovati in ohranjevati posamezne favnistične segmente, je stvar priročnikov in smernic. Splošnega pravila ni. Kar koristi eni vrsti, drugi škoduje. Navodila so sicer koristna, žal pa z njimi ni mogoče zajeti potreb vseh živalskih vrst in jim zadostiti. Temu optimalnemu (idealnemu!) cilju se bomo najbolj približali z znanjem. Znanje je temelj za drugačno, holistično obravnavanje gozda kot biosistema. Znanje je pogoj tudi za tisto, kar Mojsejev in Murahtanov (GAŠPERŠIČ 1987: 273) imenujeta „višja raven kulture gospodarjenja z gozdovi“.

Lokalne katastrofe in regresijski pojavi v slovenskih gozdovih so odsev človekovega nepravilnega odnosa do gozda. Eden od dokazov za to je brez dvoma tudi preštevilna parkljasta divjad, pa pomanjkanje velikih mesojedov, izginjanje specialističnih vrst ptičev itn. Gozd torej zahteva holistično usmerjene, vrhunsko izobražene „specialiste splošne medicine“; kirurgov je namreč hitro preveč.

Tabela 1: RAZVRSTITEV TAKSONOV LESNATIH RASTLIN GLEDE NA PREVLADUJOČI NAČIN ŠIRJENJA SEMENA. SEZNAM OBSEGA TAKSONE, KI SMO JIH UGOTOVILI NA 189 VZORČNIH PLOSKVAH NA KOČEVSKEM

Table 1: PREVAILING MANNERS OF SEED DISPERSAL IN WOODY TAXA FOUND ON 189 SAMPLE PLOTS IN SOUTHEASTERN SLOVENIA

	živalski transport semena animal dispersal	drugi načini širjenja semena other typs of seed dispersal		živalski transport semena animal dispersal	drugi načini širjenja semena other typs of seed dispersal
<i>Abies alba</i>		+	<i>Picea abies</i>		+
<i>Acer campestre</i>		+	<i>Pinus sylvestris</i>		+
<i>Acer obtusatum</i>		+	<i>Populus tremula</i>		+
<i>Acer pseudoplatanus</i>		+	<i>Pyrus pyrastrer</i>	+	
<i>Acer platanoides</i>		+	<i>Prunus avium</i>	+	
<i>Berberis vulgaris</i>	+		<i>Prunus spinosa</i>	+	
<i>Betula pendula</i>		+	<i>Quercus cerris</i>	+	
<i>Betula pubescens</i>		+	<i>Quercus robur</i>	+	
<i>Carpinus betulus</i>		+	<i>Quercus petrae</i>	+	
<i>Cornus mas</i>	+		<i>Rhamnus cathartica</i>	+	
<i>Cornus sanguinea</i>	+		<i>Rhamnus fallax</i>	+	
<i>Corylus avellana</i>	+		<i>Rosa sp.</i>	+	
<i>Clematis vitalba</i>		+	<i>Rubus idaeus</i>	+	
<i>Crataegus monogyna</i>	+		<i>Rubus fruct. agreg.</i>	+	
<i>Daphne mesereum</i>	+		<i>Sambucus nigra</i>	+	
<i>Daphne laureola</i>	+		<i>Sambucus ebulus</i>	+	
<i>Euonymus europaea</i>	+		<i>Salix caprea</i>		+
<i>Euonymus verucosa</i>	+		<i>Sorbus aria</i>	+	
<i>Fagus sylvatica</i>	+		<i>Sorbus aucuparia</i>	+	
<i>Frangula alnus</i>	+		<i>Sorbus torminalis</i>	+	
<i>Fraxinus ornus</i>		+	<i>Tilia sp.</i>		+
<i>Hedera helix</i>	+		<i>Ulmus glabra</i>		+
<i>Juniperus communis</i>	+		<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	
<i>Juglans regia</i>	+		<i>Viburnum opulus</i>	+	
<i>Ligustrum vulgare</i>	+		<i>Viburnum lanthana</i>	+	
<i>Lonicera xylosteum</i>	+		<i>Viscum abietis</i>	+	
<i>Lonicera nigra</i>	+				
<i>Lonicera alpigena</i>	+				
<i>Malus sylvestris</i>	+				

5. SUMMARY

The forest community is an assemblage of plants and animals living together in a common environment in a wide range of interactions. As biotic factors animals of all sizes markedly influence forest patterns and processes.

Both invertebrate and vertebrate animals affect ecosystem processes by:

- breakdown of leaf litter and other dead plant parts, release of nutrients and alter the movement of material in ecosystems,
- dispersing pollen and pollination of plants,
- dispersing seeds and thus instrumental in maintaining and spreading woody plant populations,
- weakening of damaged trees and killing of weak trees,
- reduction of the photosynthetic surface by defoliation, browsing and grazing, etc.

Seed dispersal is an interesting form of animal-plant interactions. Vertebrate animals, especially birds and mammals are the primary dispersal agents of woody plants in temperate forests. We found that 71% of all woody taxa ($n = 55$), mapped on 189 sample plots in mixed and pure broad-leaved forests in southeastern Slovenia depend on animal seed vectors.

Animal seed dispersal is thus an important fact in the processes of forest regeneration, but in spite of all known facts, today's forestry is neither aware of its importance, nor is able to use its practical benefits in forest management.

Since today's forestry goals are still oriented towards maximal timber yields, the role of forest animals is poorly understood and therefore usually disregarded. Monofunctional forest management is thus a weak guarantee for a long-term welfare of forest animals. Only after forestry will change their orientations towards multifunctional forest management, the future of animal communities in forests would be secured.

6. REFERENCE

- BALDA, R. P., 1987. Avian impacts on pinyon-juniper woodlands. Proc. Pinyon-Juniper Conference, Reno 1986. USDA Forest Service, GTR INT-215: 525—533. Intermountain Res. Stn. Ogden. U.
- GASPERŠIČ, F., 1987. Temeljni principi polifunkcionalnega gozdnogospodarskega načrtovanja. *Gozdarski vestnik* 45: 265—276.
- GILL, B. R., 1985. Wildlife research-an endangered species. *Wildl. Soc. Bull.* 13: 580—587.
- GOTTFRIED, G. J., 1987. Regeneration of pinyon. Proc. Pinyon-Juniper Conference, Reno 1986. USDA Forest Service, GTR INT-215: 249—254. Intermountain Res. Stn. Ogden. U.
- HERRERA, C. M., 1984. Adaptation to frugivory of Mediterranean avian seed dispersers. *Ecology* 65 (2): 609—617.
- MERGEN, F., 1976. Gozdarstvo-multidisciplinaren poklic. *Gozdarski vestnik* 34: 129—137.
- MLINŠEK, D., 1968. Premena grmišč v Sloveniji. *Gozdarski vestnik* 26: 129—153.
- POTAPOV, R. L., 1984. Biocenotičeskaja rol gluharja v borealnih lesah Palearktiki. Materjalji Meždunarodnogo Soveščanja po Gluharju: 39—42. Moskva 1984.
- ROBIČ, D., 1974. Fitocenoza, biogeocenoza, biogeneza in ekosistem. *Gozdarski vestnik* 32: 77—86.
- SHUGART, H. H., 1984. A theory of forest dynamics. Springer Verlag. New York Inc. 1984: 1—278.
- SORK, V. L., 1983. Mammalian seed dispersal of pignut hickory during three fruiting seasons. *Ecology* 64 (5): 1049—1056.
- SPURR, S. H., BARNES, B. V., 1980. Forest ecology. J. Wiley and Sons Inc. New York 1980: 1—687.