

Gozdarstvo v času in prostoru

forvester (Wolf-Pika), ki združuje harvesterške in forvardske delovne operacije.

Na koncu se pojavlja vprašanje o možnostih obsejnejše rabe take mehanizacije v slovenskem prostoru. Terenske in lastniške razmere ter način gospodarjenja

objektivno omejujejo obseg površin za take tehnologije v Sloveniji, subjektivno pa zavirata tehnološki razvoj tudi konzervativnost slovenskih gozdarjev in vpletanje politike v zakonitosti proizvodnih procesov v gozdarstvu.



Harvester Menzi Muck s procesorsko glavo WOODY 50 pri delu v ekstremnih terenskih pogojih (foto: proizvajalec)

EURECO '99 – 8. Evropski ekološki kongres

Boštjan POKORNY*

Evropska ekološka federacija (*European ecological federation*; EEF) je od 18. do 23. septembra 1999 organizirala osmi evropski ekološki kongres (EURECO '99) z zvenečim naslovom: *Evropska razsežnost v ekologiji – perspektive in izzivi za 21. stoletje*. Gostitelji kongresa so bili Grki (Aristotelova univerza iz Soluna), ki so za mesto srečanja izbrali hotelski kompleks Porto Carras na turistično privlačnem polotoku Halkidiki. Le-ta je v svoji posezonski umirjenosti nudil idealne pogoje več kot 600 udeležencem iz 44 držav z vseh kontinentov za bogatnje strokovnega znanja in izmenjavo znanstvenih izkušenj ter spoznanj s področja ekologije (v najširšem pomenu besede).

Vsebinsko zelo bogata konferenca je bila razdeljena na 9 sekcij, v katerih so bile na plenarnih predavanjih, ustnih predstavitvah (referati), delavnica in predstavitvah s postri obravnavane nekatere najbolj aktualne teme v ekologiji:

1. Ekološka teorija in njeni koncepti
2. Populacijska biologija in razvojna ekologija
3. Združbe in prehranjevalne verige – multitrofične interakcije
4. Kemična komunikacija med trofičnimi nivoji in znotraj njih
5. Biodiverziteteta in delovanje bioloških sistemov
6. Ohranitvena in obnovitvena ekologija
7. Zgradba, delovanje in dinamika izbranih ekosistemov
8. Izobraževanje v ekoloških in okoljskih vedah – povezava ekologije z ekonomijo in družbo
9. Ekotoksikologija in pomen biomonitoringa

Že sam pregled naslovov sekcij kaže, da so bili predstavljeni številni prispevki s tistih področij ekologije, katerim je v Sloveniji namenjena velika pozornost pri oblikovanju gozdarskega kadra. Veliko zanimivih referatov in postrov je bilo s področij krajinske ekologije, populacijske biologije, varstvene ekologije,

* B. P., univ. dipl. inž. gozd., ERJCO Velenje, Inštitut za ekološke raziskave, Koroška 58, 3320 Velenje, SLO

varstva gozdov in bioindikacije. V nadaljevanju bodo predstavljene nekatere zanimive ugotovitve, ki so pomembne za aktivno varstvo prostoživečih živali, oziroma za upravljanje z njihovimi populacijami in habitatami.

Številni referati so opozorili na pomen živic in obmejnikov za delovanje agrikulturne krajine. Poleg tega da so pasovi drevnine pomembni za biotsko pestrost agrikulturne krajine (habitatska, rezervoarna in koridorska vloga; MAUDSLEY et al. 1999:298), zagotavljajo živice ohranitev tradicionalne podobe krajine (kulturno-sociološki pomen) in trajnostno proizvodnjo hrane ob hkratnem zmanjšanju rabe pesticidov (MARSHALL 1999:263, WOUTER 1999:266). Zanimiv je podatek, da 400.000 km poljskih meja s povprečno širino 6 metrov predstavlja kar 5 % površine Velike Britanije (240.000 ha); večina te površine je izjemnega pomena za varstvo močno ogrožene jerebice (VICKERY / CARTER 1999:265). Podobno kot živice je za biotsko pestrost pomemben tudi gozdni rob, še posebej zaradi svoje mikrodiverzitete habitatov in pestre prehranske ponudbe. V študiji prostorske razporeditve krešičev (*Carabidae*) vzdolž gozdno-traviščnega transeкта na Madžarskem so ugotovili (MAGURA et al. 1999:132), da je pestrost te družine hroščev v gozdnem robu statistično značilno višja kot v notranjosti gozda in da je odvisna od zastrtosti tal s krošnjami, razvitosti zeliščnega sloja, količine opada ter količine hroščevega plena. Iz tega sledi, da so strukturno pestri gozdni robovi izjemnega pomena za ohranitev krešičev in s tem celotne zoocenoze, saj so krešiči kot plenilci ključne vrste v delovanju biocenoze. Povsem drugače kot pester gozdni rob delujejo antropogeni nasadi smreke, ki imajo uničujoč vpliv na združbo krešičev, saj lahko le-ti z območja monokulture izginejo tudi za 50 in več let (ELEK et al. 1999:153).

Vpliv fragmentacije gozdnate krajine na socialno organizacijo veveric (*Sciurus vulgaris*) so proučevali v Belgiji (VERBEYLEN et al. 1999:57). Ugotovili so, da v splošnih značilnostih socialne organizacije ni večjih razlik med manjšimi gozdnimi zaplatami in strnjanimi gozdnimi kompleksi (samci imajo bistveno večji areal aktivnosti od samic; teritorij posameznega samca vključuje večje število teritorijev samic; le-te aktivno branijo svoj teritorij pred drugimi samicami). Vendar je v manjših gozdnih fragmentih manjše število in tudi gostota veveric; osebkim imajo manjše areale aktivnosti in manjše teritorije; poveča se velikost središčne cone v primerjavi s celotnim arealom aktivnosti (središčna cona se mora povečati, saj lahko osebek le tako dobi dovolj hrane v slabših življenjskih pogojih);

prekrivanje teritorijev samic je večje, kar ima negativen vpliv na uspešnost razmnoževanja.

Pomen zgradbe krajine (prisotnost različnih ekosistemov) na pestrost ornitofavne v sredozemskem okolju so proučevali v okolici Aten (SFENTHOURAKIS et al. 1999:291). S transektno metodo (mesečne ponovitve) so leta 1998 v petih različnih ekosistemih (vinogradi, borovi gozdovi, oljčni nasadi, makija in suburban predeli) prešteli 65 vrst ptic. Zanimivo je, da je bila največja pestrost združbe ptic (največje število vrst, največja zimska gostota ptic, najvišji Shannon-Weaverjev indeks vrstne diverzitete) ugotovljena v oljčnih nasadih, kar kaže, da ekstenzivna monokulturna pridelava v določenih ekoloških razmerah z vidika biotske pestrosti ni vedno najslabša možna raba prostora. Pri tem je potrebno opozoriti na nizko stopnjo uporabe pesticidov v oljčnih nasadih in na dobro razvitost zeliščnega sloja zaradi velike presvetljenosti krošnj. Čeprav je vrstna pestrost ptic v makiji in suburbanem okolju zelo nizka, sta tudi ta ekosistema za pestrost ornitofavne v celotni krajini velikega pomena, saj živijo tu povsem druge vrste ptic kot v ostalih,



Poster Inštituta za ekološke raziskave ERICO Velenje (foto: Boštjan Pokorny)

vrstno bogatejših ekosistemih. Na pomen ruralnih in robnih biotopov za pestrost združbe ptic pevk je opozorila tudi raziskava, opravljena v severni Grčiji (VAS-SILIKI et al. 1999:173).

Za varstvo ogroženih vrst ptic so zanimivi rezultati estonske raziskave (MÄND et al. 1999:78), ki kažejo, da ima tanjšanje jajčnih lupin (eden najpomembnejših razlogov slabše gnezditvene uspešnosti različnih vrst ptic) zelo kompleksne vzroke. Poleg uporabe pesticidov je eden najpomembnejših vzrokov zakisovanje tal, ki ima za posledico zmanjšanje števila polžev. Ptice namreč rabijo za tvorbo jajčne lupine v času gnezdenja tudi do 15-krat več kalcija kot običajno. Vso potrebno količino tega elementa morajo dobiti s hrano; med najpomembnejšimi viri so stare, odmrle hišice polžev. Raziskovalci so v zakisanih gozdovih Estonije ugotovili statistično značilno nižjo gostoto polžev in slahši gnezditilni uspeh (tanjša jajčna lupina, manjša velikost in število jajc) velike sinice (*Parus major*) in sivega muharja (*Muscicapa striata*) kot v kontrolnem območju. Ornitološko zanimive so tudi poljske ugotovitve (MAZGAJSKI 1999:60) o gnezditilnem uspehu velikega detla (*Dendrocopos major*); uspeh ni odvisen od starosti dupla - torej bi lahko par vsako leto uporabil isto duplo, kar bi bilo energetsko bistveno bolj ugodno. Vendar uporaba istega gnezda ni možna, saj je detel v primerjavi s sekundarnimi duplarji (npr. s škorcem) tekmovalno v podrejenem položaju, zato si mora praviloma vsako leto izvrtati novo duplo. Omenjene ornitološke raziskave so izredno zanimive, saj kažejo, kako zapleteni medvrstni odnosi vplivajo na razmnoževalno uspešnost in s tem na dolgoročno ohranitev (viabilnost) vrst.

Paradoksalne so ugotovitve, do katerih so po čerobnibski katastrofi prišli raziskovalci na 2.154 km² velikem radioaktivno onesnaženem območju v Belorusiji (ODINTSOVA 1999:137) in ki so zelo podobne povojnemu dogajanju v naši kočevski krajini. Zaradi umika ljudi in njihove aktivnosti se je pričelo spontano zaraščanje krajine z hori in hrasti, kar je nudilo izjemno ugodne pogoje za prostoživeče živali. Številčnost jelenjadi in divjih prašičev se je po katastrofi povečala za 2-krat, številčnost smjadi pa kar za 14-krat. Leta 1996 so v park naselili 16 zobrov (*Bison bonasus*); začetna rast številčnosti kaže, da bi se lahko oblikovala stabilna populacija vrste, ki je bila še ne dolgo tega med svetovno najbolj ogroženimi vrstami sesalcev. V rezervatu gnezdi 58 vrst ptic od skupno 75, ki so uvrščene na Rdeči seznam ptic gnezdič Belorusije. Medtem ko se je takoj po nesreči (obdobje 1986-1990) za 2-krat povečala zaparazitiranost ptic s klopom (*Ixodes ricinus*), se je v devetdesetih letih zopet zmanjšala, kar

kaže na ponovno stabilizacijo ekoloških pogojev. Z antropocentrične perspektive povsem degradirana krajina je tako postala izjemnega pomena za ohranitev visoke stopnje biotske pestrosti in za varstvo ogroženih živalskih vrst (EFREMOVA 1999:467).

Z vidika upravljanja s populacijami prostoživečih parkljarjev so zanimive ugotovitve, do katerih so prišli na Finskem (LEHTONEN et al. 1999:10) pri spremenjenem načinu upravljanja s populacijo losa (*Alces alces*). Los je tipična migratorna vrsta, zato je nujno kompleksno prostorsko načrtovanje odstrela. V robnih predelih, kamor migrira manj živali, mora biti stopnja lova nižja kot v centralnih območjih. Selektivna stopnja lova je še posebej pomembna, saj dosega celoten letni odstrel kar 45 % spomladanske številčnosti živali. Zanimivo pa je, da še vedno načrtujejo bistveno višji odstrel bikov kot krav, kar utemeljujejo s poligamnostjo vrste (le-ta ima za posledico višji produkcijski potencial populacij, v katerih prevladujejo krave, saj lahko en samec oplodi več samic).

Varstvo gozdov oziroma kontrolo populacij insektov so še posebej poudarjali predstavniki sredozemskih držav. Na Portugalskem skušajo razviti nekatere nove metode biološke kontrole pinjivega sprevodnega prelca (*Thaumetopoea pityocampa*), ki je najpomembnejši defoliator borov v sredozemski regiji. Moura s sod. (1999:101) je ugotovil, da naselitev mravlje vrste *Linepithema humile* (njena značilnost je zelo agresivno hranjenje na ličinkah prelca) praktično povsem zaustavi defoliacijo v sestojih ohmorskega bora (*Pinus pinaster*), nasprotno pa so zelo visoke defoliacije v sestojih, ki jih naseljujejo avtohtone vrste mravelj (*Tapinoma spp.*, *Pheodole pallidula*, *Crematogaster scutellaris*). Pomen mravelj za prisotnost nevretenčarjev v gozdnem ekosistemu kaže tudi madžarska raziskava (MOLNAR et al. 1999: 67) nekaterih vrst listnih uši (*Chaitophorus vitellinae*, *Pterocomma rufipes*, *P. pilosum*) na belih vrbah (*Salix alba*). Mravlje živijo v sožitju z listnimi ušmi, zato ne preseneča podatek, da so na tistih vrbah, kjer so živele mravlje (*Lasius fuliginosus*), sobivale 2-4 vrste listnih uši. Nasprotno pa na vrbah, kjer mravelj ni bilo, v nobenem primeru niso zabeležili več kot ene vrste uši. V ravninskih madžarskih gozdovih so raziskovalci (ALVARADO / GALLE 1999:131) našli 37 vrst mravelj, od tega največ na topolu (24 vrst). Najštevilčnejša vrsta je bila *Formica fusca* z 18,5-odstotnim deležem v številu vseh ujetih mravelj.

Zelo velika pozornost je bila namenjena obnovitveni ekologiji (*restoration ecology*) kot novi ekološki disciplini, ki se prepleta z varstveno biologijo (*con-*

ervation biology) in jo istočasno tudi nadgrajuje: medtem ko se varstvena biologija ukvarja z odzivom populacij na motnje, se obnovitvena ekologija ukvarja predvsem s krajino, na katero vplivajo motnje, in vključuje upravljanje z rastišči (habitati), (re)introdukcijo vrst in upravljanje z vrstami. Obnovitvena ekologija se torej ukvarja s ponovnim oblikovanjem ekosistemskih funkcij v degradirani krajini in vodi do integralnega upravljanja z ekosistemi (URBANSKA 1999:190). V ZDA (PRIMACK / DRAYTON 1999:201) so poskušali ugotoviti nekatere splošne zakonitosti ponovnih naselitev rastlinskih vrst. Ugotovili so, da požiganje tal pred sajenjem (odstranitev konkurence, zagotovitev hrani) bistveno poveča uspešnost sadnje; boljše rezultate daje tudi skupinska sadnja in sadnja odraslih osebkov (ne le, da je s tem omogočeno hitro pomlajevanje, ampak taki ukrepi tudi zmanjšujejo vandalizem, saj imajo ljudje večje spoštovanje do odraslih dreves) ter mehanska zaščita sajenih dreves (zaščita pred živalmi).

Van Straalen (1999:384) je v plenarnem predavanju o pomenu in uporabi bioindikacijskih metod poudaril nujnost ugotavljanja vsebnosti različnih strupenih snovi v organizmih (akumulacijskih indikatorjih), saj zaradi različne gibljivosti strupenih snovi po prehranjevalni verigi samo meritve onesnaženosti tal – kar je praksa v večini držav – niso dovolj. Informacije o vsebnostih polutantov v različnih organizmih imajo poleg bioindikacijskega (kažejo na stanje onesnaženosti okolja) tudi aplikativen pomen, saj omogočajo izdelavo ocene tveganja (*risk assessment*), in sicer tako za določeno vrsto (primerjava z letalnimi koncentracijami) kot tudi za višje člene prehranjevalne verige ter posledično za ljudi. Tako so npr. na Portugalskem (PEREIRA et al. 1999:454) že začeli izdelovati ocene tveganja za obremenjenost okolja s težkimi kovinami. Podobno kot pri nas uporabljamo iglice smreke kot fiziološke indikatorje obremenjenosti okolja s SO_2 , uporabljajo v Jugoslaviji (DUČIĆ / RADOTIĆ 1999: 455) iste fiziološke parametre (encimatska aktivnost, vsebnost izoenzimov) za ugotavljanje obremenjenosti okolja s težkimi kovinami.

V sekciji *Ekotoksikologija in pomen biomonitoringa* sva aktivno sodelovala tudi (na konferenci žal edina) predstavnika Slovenije. Alenka Gaberšček z Nacionalnega inštituta za biologijo je skupaj s sodelavci pripravila poster *Vpliv povišanega UV - B sevanja na spomladanski geofit – pljučnik (Pulmonaria officinalis)* (NOVAK et al. 1999:414), sam pa sem kot predstavnik Inštituta za ekološke raziskave ERICO Velenje predstavil poster z naslovom *Srnjad (Capreolus capreolus) kot akumulacijski bioindikator obremenjenosti*

okolja s težkimi kovinami: primer iz Slovenije (POKORNY 1999:465). Z omenjenim postrom smo predstavili rezultate analiz vsebnosti težkih kovin (Cd, Pb, Hg, As, Zn) v notranjih organih srnjadi, uplenjene v letu 1997 v Šaleški dolini, na Koroškem, v Zasavju in na Pokljuki. Ugotovili smo zelo visoke vsebnosti težkih kovin na Koroškem (vsebnosti Cd v ledvicah srnjadi presegajo večino do sedaj poznanih vsebnosti tega elementa v tkivih evropskih prostoživečih parkljarjev), prostorska in časovna analiza pa sta pokazali na primernost vrste kot akumulacijski indikator obremenjenosti okolja s težkimi kovinami.

Večina prispevkov s konference bo objavljena v *Web Ecology*, novi elektronski reviji Evropske ekološke federacije. Želja EEF je, da postane omenjena publikacija vodilna ekološka revija v evropskem prostoru. Ker je vsebinsko oblikovanje šele v začetni fazi, bo uredništvo veselo vseh kakovostnih prispevkov z najširšega področja ekologije. V začetni fazi bo raziskovalcem nekoliko lažje (predvsem pa hitreje) priti do odmevnih objav in do kakovostnih virov informacij, saj bo dostop do celotnih člankov brezplačen. Vsem zainteresiranim priporočam obisk spletne strani <http://www.oikos.ekol.lu.se/webecology>.

Po petih dnevih naporenega dela – popestrilo ga je zelo dobro organizirano čofodnevno križarjenje do gore Mount Athos, katere značilnost so številni veličastni samostani – je bil kongres sklenjen z vabilom na 9. evropski ekološki kongres, ki bo potekal v poletnih dneh leta 2002 v Lundu na Švedskem. Iskreno upam, da bo takrat – zaradi obljubljenega izbora aktualnih ekoloških tem – Slovenija bistveno bolj zastopana, kot je bila letos. Nič kaj prijetno ni namreč tujcem razlagati o visoki stopnji ekološke ozaveščenosti slovenskega prebivalstva, o našem sonaravno naravnem gozdarstvu in o relativni ohranjenosti prvobitnih ekosistemov, če se hkrati venomer srečuješ z vprašanjem: Zakaj pa niste Slovenci pogosteje zraven, da bi lahko svoje bogate izkušnje posredovali tudi nam?

Zahvala

Raziskavo vsebnosti težkih kovin v organih srnjadi in s tem udeležbo na simpoziju sta finančno omogočila Termoelektrarna Šoštanj in Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije.

Viri

Vsi viri so objavljeni v: SGARDELIS, S. P. / PANTIS, J. D. (ed.), 1999. EURECO '99: The European Dimension in Ecology – Perspectives & Challenges for the 21st Century – Abstract's book. European Ecological federation, Halkidiki, Greece, 483 s.