

posredno prek oblikovanja drevesnih struktur v gozdovih.

4. **Monitoring sprememb.** Prevladalo je mnenje, da je monitoring sicer politično atraktiven, vendar pa je zelo drag in ga zato ne bi smeli priznati kot raziskovanje, ki je enakovredno raziskovanju procesov v ekosistemih. Nekateri so menili, da je monitoring lahko zelo vreden za prihodnje generacije, ki bodo lahko opravile informativne časovne študije razvoja ekosistemov. Ne vemo, kateri podatki se bodo prihodnjim generacijam zdeli bistveni, zato je smiselno meriti več spremenljivk.

5. **Razmerje med analitično in aplikativno ekologijo.** Na simpoziju je popolnoma prevladovala prva, mnogi pa bi si želeli več tudi druge. Za aplikativno ekologijo je zelo pomembno, da razume procese, ki jih lahko pojasnimo po analitični poti, vendar pa je nevarno, da ozko analitično misleči ljudje vplivajo na aplikativne ekološke tako, da le-ti pozabijo na večnamenskost gozdov.

## EKSKURZIJE

Prireditelji so pripravili 11 ekskurzij po Toskani z naslednjimi temami: 1) Ekološke študije mediteranskega rastlinstva (Struktura in dinamika). 2) Problemi snovanja plantaž – pomagajo si z rastlinami, ki vežejo zračni dušik, zaradi problemov stabilnosti snujeno mešane sestoje z veliko genetsko variabilnostjo. 3) Raziskovanje tujerodnih drevesnih vrst – imajo tradicijo (leto 1869), zato namenjajo izjemno pozornost negovanju arboretumov in botaničnih vrtov. 4)

Poškodbe neznanega izvora v Apeninih. 5) Borovi in vednozeleni gozdovi ob obali Toskane (gospodarjenje s krajino s pinijami in njeno varovanje, ekologija in dinamika) in ostanki naravnega listnatga gozda ob obali Toskane (zgradba mezohigrofilne in mediteranske kserofilne vegetacije na sipinah in gospodarjenje z njima – naravni park v obsegu 24000 ha, 2000 ha naravni rezervat). 6) Gospodarjenje z naravnim rezervatom v Apeninih – 5338 ha. Težijo k čimbolj naravnim strukturam in k biološki pestrosti, tudi tam, kjer so bili sajeni jelka, duglazija in črni bor. Zdravstveno stanje gozdov spremljajo na podoben način kot pri nas, le da je mreža gostejša – 1 km. 7) Tla, kraške oblike in gozdno rastlinstvo v osrednji Italiji – geološki razvoj, podnebje, rastlinstvo, raba tal, kraške oblike, tla, gozdarstvo. 8) Zgodovina gozda na hribovju Cerbaie (imajo podatke o razvoju gozda od 13. stoletja naprej, pretežno iz zgodovinskih virov. Na območju je tudi genetski rezervat na površini 505 ha). 9) Regeneracija sestojev po požarih. 10) Drevesa in eremiti: primestni gozd skozi stoletja. 11) Suprameditranski hrastovi gozdovi v regiji Chianti.

Italijanski gozdarji gledajo na gozd zelo biološko. Pri vseh vsebinah ekskurzij se kaže zelo dobro obvladovanje temeljnih ekoloških znanj (klimatologije, pedologije, ekofiziologije, botanike), dobro pa obvladajo tudi zgodovino; vse skupaj jim omogoča vzročno posledično razmišljanje oziroma povezovanje kulturne zgodovine z razvojem krajine in gozda.

mag. Sašo Golob

GDK: 971

## Vloga dušika v gozdnih ekosistemih

**Nekaj ugotovitev s prvega evropskega simpozija o terestričnih (gozdnih) ekosistemih (Firence, 20.–25. maj 1991)**

Na simpoziju je bil velik del predavanj, posterjev in prva delavnica namenjenih dušiku: dušikovemu ciklusu v gozdnih ekosistemih, procesom fiksacije in denitrifikacije dušika in spiranju nitratov iz tal. Ekosistemске raziskave kroženja hranil, talnih procesov, vpliva vnosa odpadnih snovi v gozd,

dinamike in odziva gozda na porušena naravna ravnotežja v intersistemskih in intrasistemskih ciklikih elementov, so bile predstavljene kot poljski poskusi v gozdu v mednarodnih raziskovalnih projektih, ki jih financira ES.

Cilj enega od raziskovalnih projektov (NI-

| Vzrok               | Povečano spiranje N | Zmanjšano spiranje N |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| voda                | veliko              | malo                 |
| tekstura tal        | groba               | fina                 |
| gozd                | iglavci             | listavci             |
| depozit N           | velik               | nizek                |
| gostota toka N      | visoka              | nizka                |
| opad                | veliko              | malo                 |
| C/N                 | nizko               | visoko               |
| nitrifikacija       | visoka              | nizka                |
| navzočnost P, K, Mg | majhna              | velika               |

TREX – Nitrogen Saturation Experiments) je, da se prouči vloga nitratov pri procesu zakisanja tal in vode. V tem projektu sodelujejo strokovnjaki ekoloških raziskovalnih ustanov in univerz iz šestih zahodnoevropskih držav (Norveška, Švedska, Danska, Velika Britanija, Nizozemska in Nemčija).

Vloga emisije  $\text{NO}_x$  in  $\text{NH}_4$  pri zakisanju tal in vod je manj znana od posledic emisije  $\text{SO}_2$ . Kopenski in vodni ekosistemi zadržujejo čedalje manj dušika. Nitrat je kot sulfatni ion močno kisel anion, učinkuje pa pri zakisanju tal, vod in mobilizaciji toksičnega aluminija. Učinek zmanjšanja emisij  $\text{SO}_2$  v zahodni Evropi lahko izniči nezmanjšane emisije  $\text{NO}_x$  in povečane koncentracije nitratov v tleh in vodah.

Velik depozit dušika je eden izmed številnih vzrokov, ki vplivajo na nekatere procese v gozdnih ekosistemih. Vnos dušika vpliva na spremembe kroženja hranil, na propadanje določenih vrst drevja in na spremenjene kemijske lastnosti gozdnih tal v centralni Evropi. Vprašani, na katera želijo z raziskovalnim projektom NITREX odgovoriti, sta: 1) kakšne so kritične vrednosti za dušik in 2) ali vodi povečano odlaganje dušika do saturacije oziroma nasičenja občutljivih ekosistemov z dušikom.

Poskus NITREX je zastavljen na enajstih poskusnih objektih vzdolž evropskega gradienta dušikovega depozita. Poskus poteka od Nizozemske, kjer so imisije nitratov največje, proti Norveški, kjer so le-te najmanjše. Na vseh poskusnih ploskvah se pod nadzorstvom strokovne skupine uporabljata enaki tehnika in metodologija upravljanja z gozdnimi ekosistemi. Gre za poljske poskuse s strehami v gozdu, velikimi do šest tisoč kvadratnih metrov, ki preprečujejo padavinam in opadu, da padajo na tla. Hkrati omogočijo kontrolirano

dodajanje različnih raztopin na poskusne ploskve.

Na simpoziju so po plenarnih zasedanjih hkrati potekale štiri delavnice. Udeležil sem se delavnice o vplivu kislega depozita in težkih kovin na delovanje in upravljanje z gozdnimi ekosistemi. Na njej so sodelovali ugledni raziskovalci prof. E. Matzner, L. Rassmussen, N. van Breemen, K. Kreutzer, H. J. Fiedler, K. E. Rehfuess in drugi, ki so skušali z vnaprej postavljenimi vprašanji doreči vlogo dušika v gozdnih ekosistemih.

### I. Kaj je saturacija oziroma nasičenje nekega ekosistema z dušikom?

Nasičenje z dušikom so udeleženci obravnavali glede na vnos in iznos dušika v gozdnem ekosistemu, glede spiranja nitratov iz gozdnih tal, glede vpliva na rast rastlin ter glede na njegov vpliv na vrstno sestavo gozdnega ekosistema.

### II. Kaj je kritična obremenitev z dušikom?

Kritično obremenitev gozdnega ekosistema so obravnavali v odvisnosti od vrste rastlin, časovne variabilnosti, akumulacije dušika v rastlini in v tleh, pa tudi od starosti sestoja (mlad, star, zelo star).

### III. Kaj povzroča povečano oziroma zmanjšano spiranje dušika iz gozdnega ekosistema?

Poleg naštetih vprašanj so raziskovalci razpravljali še o načinih vnosa dušika v gozdni ekosistem, vlogi žvepla v povezavi z dušikom, sezonski odvisnosti procesa nitrifikacije, proučevanju korelacij med ključnimi kationi in anioni, razlagi sprememb dušikovega ciklusa zaradi segregiranja atmosfere, itn.

Primož Simončič