

# VPLYV IMÍSIÍ OXIDU SIRIČITÉHO NA SPOLOČENSTVÁ BYSTRUŠKOVITÝCH /COLEOPTERA, CARABIDAE/ V HORSKÝCH PODMIENKACH

Zbyšek Šustek

Ústav experimentálnej biológie a ekológie CBEV SAV, Bratislava

Bystruškovité predstavujú ekologicky i morfológicky veľmi diferencovanú čeľaď chrobákov zastúpenú v ČSSR 550 druhmi. V celej Európe poznáme približne 1000 druhov a v palearktiskej podoblasti asi 6 - 7000. Ich druhová bohatosť a ekologická diferencovanosť im dovoľuje osidlovať takmer všetky typy terestrických ekosystémov, čo spoločne s ich bohatým kvantitatívnym zastúpením im dáva vynikajúce bioindikačné vlastnosti.

Vplyvu imísií  $SO_2$  ako aj vplyvu priemyselných imísií na bystruškovité vôbec sa venovala zatiaľ väčšia pozornosť iba v nižších polohách. Z horských oblastí však v tomto ohľade konkrétne údaje takmer chýbajú. Vzácné sú aj experimentálne štúdie venované vplyvu kyslých dažďov na túto skupinu chrobákov /napr. Hågvar et al. 1980/. Napriek tomuto nedostatku však môžeme vďaka pomerne bohatým všeobecným poznatkom o bionómii a cenológii bystruškovitých chýbajúce údaje extrapolovať a vytvoriť tak pomerne spoľahlivý obraz o vplyve priemyselných imísií a najmä  $SO_2$  na bystruškovité v horských podmienkach.

Jedným z východísk k tejto extrapolácii sú známe údaje o vzťahu jednotlivých druhov ku kyslosti pôdy. Ukazuje sa, že vyslovene acidofilných druhov je medzi bystruškovitými pomerne málo. Kroegerusove pokusy /in Thiele 1977/ preukázali acidifíliu len u dvoch druhov *Agonum ericeti* a *Agonum munsteri*/. U ostatných druhov je vzťah ku kyslosti skôr sprostriedkovaný. Jedným z takýchto sprostriedkujúcich faktorov sú potravné väzby. Celý rad bystruškovitých je potravné viazaný na slimáky, ktoré na tvorbu svojich ulít potrebujú prostredie bohaté  $CaCO_3$ . Preto celý rad druhov sa môže javiť zdanlivo ako kalcifilný a teda aj acidifobný. Nakoľko produktivita geobiocenóz

na bázičkých alebo neutrálnych substrátoch býva zvyčajne vyššia, nachádzajú v nich aj bystruškovité lepšiu potravnú ponuku ako v geobiocenózach na kyslých substrátoch. Preto tu dosahujú aj vyšších populačných hustôt a väčšieho druhového bohatstva. To opäť vedie k predstave o ich acidofobii.

Ďalším faktorom sprostriedkujúcim vplyv kyslosti prostredia na bystruškovité je rozdielny spôsob zvetrávania pôdotvorných hornín a odlišné vlastnosti pôd, ktoré na nich vznikajú. Zatiaľ čo na kyslých horninách vznikajú zväčša piesčité pôdy, na bázičkých sa stretávame skôr s pôdami hlinitejšími. Tieto mechanické vlastnosti však silne ovplyvňujú možnosti pohybu lariev bystruškovitých v pôde i dospelých chrobákov. Škála preferencia týchto dvoch základných typov substrátov je u bystruškovitých neobyčajne široká a opäť môže svádzať k záveru, že ide o bezprostredný vzťah ku kyslosti, zatiaľ čo v skutočnosti ide o vzťah mechanických vlastností pôdy a tvaru a telesnej stavby.

Na základe všeobecných poznatkov a Hågvarových pokusov s umelými kyslými dažďmi však možno jednoznačne konštatovať, že zvýšenie kyslosti prostredia sa na spoločenstvách bystruškovitých prejaví znížením ich populačných hustôt a druhového bohatstva. Otázne je v tomto smere priame pôsobenie kyslých zrážok, ktoré sa negatívne prejavuje u rastlín. Nakoľko kontak bystruškovitých s kyslými zrážkami nie je vďaka ich pomerne skrytému spôsobu života tak bezprostredný, je možné očakávať, že ich priamy vplyv bude miernejší.

Iným východiskom k extrapolácii vplyvu imísií  $SO_2$  na bystruškovité sú dnes už veľmi bohaté zoocenologické poznatky. Na ich základe je možné deliť spoločenstvá bystruškovitých v strednej Európe zhruba na tri vnútornej ďalej diferencované skupiny. Prvú skupinu tvoria spoločenstvá obývajúce geobiocenózy hygričkých radom z a m. Pozostávajú z výrazne hygrofilných druhov. Vnútorne sa táto skupina člení najmä podľa vzťahu jednotlivých druhov k vlastnostiam substrátu

a k zatienu. Druhá skupinu tvoria spoločenstvá obývajúce lesné geobiocenózy hygriických radov n a o /Zlatník 1966/. Táto skupina sa vnútorne člení najmä vo vzťahu k vegetačnej stupňovitosti. V jej rámci možno rozlíšiť tri veľké skupiny druhov, a to druhy s ťažiskom rozšírenia v 1.-3. vegetačnom stupni, približne v 5. a 6. veg. stupni a napokon druhy s ťažiskom výskytu v 9. veg. stupni. Tretiu skupinu spoločenstiev tvoria spoločenstvá tzv. kultúrnej stepi. Zatiaľ čo spoločenstvá prvých dvoch skupín sú v strednej Európe autochtónne, spoločenstvá kultúrnej stepi predstavujú zaujímavý de i vát zložený z druhov obývajúcich pôvodne pravdepodobne suchšie časti riečnych terás, z tolerantnejších lesných druhov a napokon z druhov lesostepných alebo stepných, ktoré do str. Európy prenikli pravdepodobne až s rozšírením poľnohospodárstva. Jednými z význačných vlastností spoločných týmto druhom je heliofilia a vynikajúca pohyblivosť. Tieto druhy majú schopnosť veľmi rýchlo osídlovať odlesnené plochy alebo plochy zbavené akejkoľvek vegetácie. Rýchlo prenikajú aj do presve lených lesných porastov a najmä v silne narušených lesných porastoch dokážu pôvodné spoločenstvo rýchlo substituovať. Takmer pravidelne sa tieto druhy vyskytujú aj v roznych malých lesných ostrovčekoch alebo remízoch. Veľká väčšina typických druhov kultúrnej stepi má však ťažisko rozšírenia v nízkych polohách a do vyšších takmer neprenikajú. Preto tam, kde v oblastiach 5. - 7. vegetačného stupňa došlo k odlesneniu /rôzne pasienky, poľany atď./ za prevažne heliofobné lesné druhy chýba náhrada. Preto tu náchádzame len kvalitatívne i kvantitatívne neobyčajne chudobné spoločenstvá bystruškovitých pozostávajúce len z nepočetných migrujúcich jedincov druhov obývajúcich blízke lesy. Ako náhrada tu nemôžu slúžiť ani druhy z vyšších polôh, nakoľko sú zväčša veľmi stenoekné a majú aj silný sklon k vyhranenému endemizmu. Takýto dopad odlesnenia na spoločenstvá bystruškovitých v oblastiach 5. - 7. vegetačného stupňa sám o sebe nemá nič spoločného s kyslosťou prostredia alebo zrážok

Nakoľko však veľkoplošné odlesnenie je konečným a veľmi markantným dôsledkom imisného zaťaženia  $\text{SO}_2$ , môžeme takýto obraz spoločenstiev bystruškevitých považovať za sprostriedkovaný dopad kyslých zrážok na bystruškovité. Ako je vidieť, tento dopad je v polohách v 5. až 6. vegetačnom stupni oveľa horší než v nižších polohách, kde môže do určitej miery dôjsť k vzniku náhradných spoločenstiev. Tieto náhradné spoločenstvá v nižších polohách vykazujú pomerne veľkú toleranciu k rôznym škodlivinám a k ich deštrukcii dochádza zvyčajne až v bezprostrednej blízkosti zdroja imísií. V horských podmienkach však takéto možnosti nie sú. Situácia je v horských podmienkach ďalej o to horšia, že väčšina druhov, ktoré sa tu vyskytujú, má pomerne malé areály rozšírenia obmedzené na stredoeurópske pohoria, na rozdiel od druhov nížinných, kde prevažujú druhy európske alebo západopalearktické. Preto za situácie veľkého rozsahu územia postihnutého imísiami  $\text{SO}_2$  hrozí v horských podmienkach väčšie nebezpečenstvo extinkcie taxónov ako v nižších polohách.