

Zhoršujúca sa imisná situácia a jej odraz v niektorých kvantitatívno-morfologických parametroch koruny smreka

Jedným z vážnych úskalí výskumov imisných účinkov na drevinu je správna diagnostika. Je totiž známe, že vonkajšie príznaky poškodenia škodlivinami zo vzduchu sú spravidla nešpecifické, totožné napríklad s príznakmi poškodenia suchom, mrazom alebo poruchami vo výžive. Niektoré následky imisného vplyvu sa však vizuálne prejavujú iba kvantitatívne, v spomalení alebo urýchlení ináč normálnych procesov (žltnutie a opad listov, redukcia prirastavosti a pod.). Identifikovať z týchto porúch podiel imisného vplyvu možno potom iba praenými chemickými rozbormi. Preto je prirodzené, že sa hľadajú nové a nové detekčné metódy, ktorými by sa vplyv imisí dal pomerne rýchlo rozoznať. Tento cieľ sledujú aj naše rozbory kvantitatívno-morfologických vlastností letorastov smreka.

V posledných rokoch sa veľmi intenzívne študuje stavba a vykonávajú podrobné kvantitatívno-morfologické rozbory korún lesných drevín. V popredí záujmu je hlavne smrek a buk. Svedčí to o snahe poznať normálny stav, odchýlky od neho a mieru deformačného účinku faktorov prostredia na morfologickú stavbu korún stromov, silne ovplyvňovanú negatívnou ľudskou činnosťou.

Vizuálne sa poškodenia na stromoch prejavujú viac alebo menej nápadne zmenami alebo stratami listov, resp. ihlič. Stupeň týchto zmien alebo strát je základom metodiky a hodnotiacich kritérií ohrozenia lesov imisiami, vypracovanej r. 1986 v rámci programu „Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects in Forests“.

Výsledky tohto programu, do ktorého sa v Európe zapojilo 21 krajín, vrátane ČSFR, sú viac ako alarmujúce. Podávajú obraz o rozsahu poškodenia lesov. Veľmi nelichotivé prvé miesto r. 1988 — 77 % a r. 1989 až 85 % poškodenia lesov patrí práve Slovensku (Račko, 1989). Príčinou tak vysokého % poškodenia sú podľa tohto autora predovšetkým lokálne zdroje znečistenia a až na druhom mieste diaľkový prenos škodlivín. 85 % lesov poškodených imisiami na Slovensku r. 1989 je viac ako dvojnásobok oproti r. 1986. To len potvrdzuje, že tempo poškodzovania je oveľa rýchlejšie, ako sa pôvodne predpokladalo.

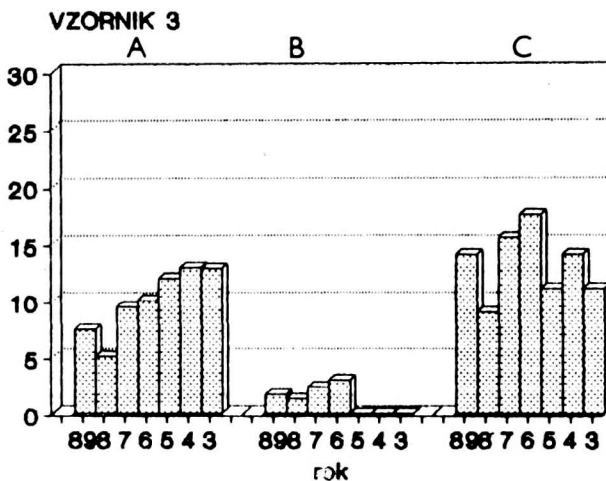
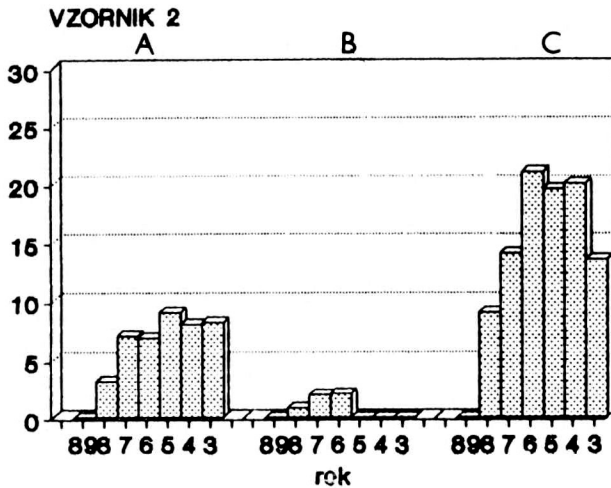
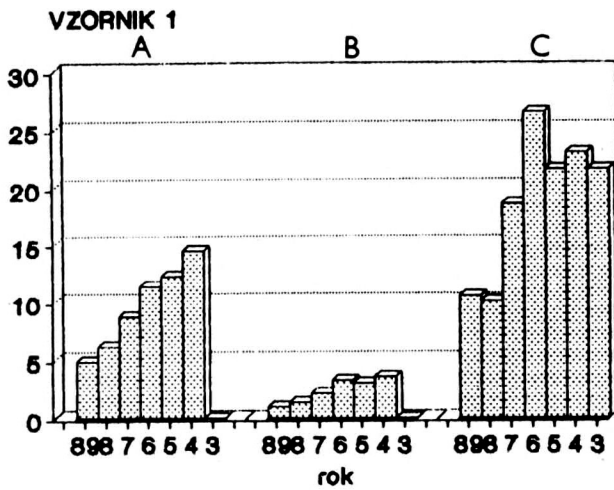
Pri takom vysokom percente poškodenia nesporne nastanú zmeny v morfologickej stavbe korún stromov a jej kvantitatívno-morfologických parametrov. Na ich objektívne posúdenie treba poznať tieto vlastnosti v normálnom — nezmenenom stave, čo nám predstavuje variant „kontrola“. Znamená to, že na hodnoverné

vyčíslenie stupňa poškodenia, ktorý sa prejavuje predčasnou defoliáciou (opadom listov-ihlič), redukciou rozmerov a hmotnosti ihlič, zníženou dĺžkovou prirastavosťou leadera i vetiev prvého rádu v jednotlivých praslnoch a pod. potrebujeme bezpečne poznať normálne hodnoty stromovej koruny (hoci veľmi variabilné). Táto variabilita závisí od viacerých činiteľov vnútorných (vek, dedičný faktor), i vonkajších (stanovište, makroklima). Keď potom prihladneme k výsledkom monitorovania imisných účinkov v SR v rokoch 1986 až 1989, vystupuje nám v celej svojej šírke, aké je ťažké a problematické takúto kontrolu vôbec nájsť.

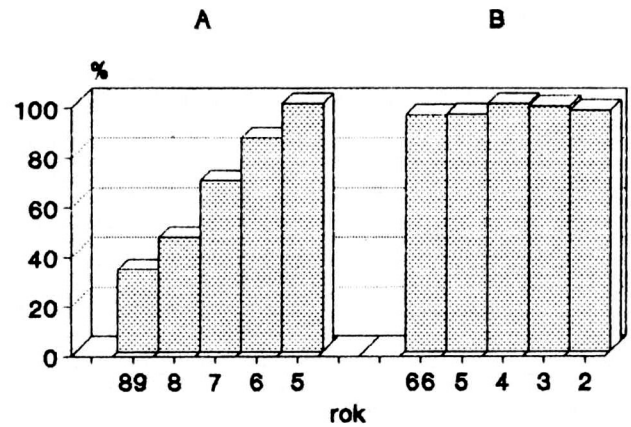
Predmetom našich pozorovaní bolo ovplyvnenie dĺžkovej prirastavosti vetiev, suchej hmotnosti ihlič úplne olistených letorastov a suchej hmotnosti jednej ihlice. V obvode LZ Čadea (hlavným emitujúcim zdrojom je ostravsko-karvinská priemyselná aglomerácia a diaľkové prenosi z Poľska) sme si na to vybrali dva vzorníky smreka (vzorník 2 a 3) a na porovnanie jeden vzorník z obvodu LZ Kriváň, kde sú relatívne zachované smrekové ekosystémy (vzorník 1).

Ich stručná charakteristika:

- vzorník 1 — vek 76 rokov, nadmorská výška lokality odberu — 630 m,
- vzorník 2 — vek 72 rokov, nadmorská výška lokality odberu — 730 m, 32 %-ná defoliácia asimilačných orgánov smrekového porastu,
- vzorník 3 — vek 96 rokov, nadmorská výška lokality odberu — 830 m, 52 %-ná defoliácia asimilačných orgánov smrekového porastu.



I. Dynamika zmien niektorých kvantitatívno-morfologických parametrov koruny smreka za obdobie rokov 1983 až 1989. A = priemerná suchá hmotnosť jednej ihlice v mg, B = suchá hmotnosť ihlice úplne olistených letorastov v g, C = dĺžka letorastov v cm.



2. Rozdiel v dynamike zmien hmotnosti jednej ihlice v relatívnom vyjadrení (V. praslén). A = vlastné výsledky, B = Fidler, Heinze (1987), výsledky z roku 1966.

Základnou analytickou jednotkou pozorovaní, ktorých výsledky sú na obr. 1, boli vetvy prvého rádu zo VII. prasléna.

Priemerná suchá hmotnosť ihlice

Variabilita suchej hmotnosti ihlice v stromovej korune je dosť komplikovaná a závisí okrem vnútorných aj od vonkajších činiteľov. Predovšetkým závisí od lokalizácie v rámci letorastu. V jeho strede sú ihlice najväčšie a najťažšie, na koncoch najmenšie a najľahšie a ich hmotnosť sa mení aj po obvodovej osi. Ďalej sa tento parameter mení pozdĺž osi vetvy, a to jednak v zmysle historického pozičného efektu (podmienky v dobe založenia a vývoja ihlice), tak i v dôsledku architektonických zákonitostí koruny (skracovanie prírastkových úsekov vekom a korelácia medzi dĺžkou prírastkového úseku a hodnotami ihlice); ale rozdiely sú aj medzi ihlicami vetiev prvého a nižších radov a ihlicami kmeňa. Iné parametre majú ihlice v priamo osvetelenej a iné v zatienenej časti koruny, a pretože v zápoji rastú nové letorasty smerom dole vždy vo väčšom tieni, sú plynulé diferencie aj medzi ihlicami toho istého roka od leadera smerom k báze koruny.

Z hodnôt priemernej suchej hmotnosti ihlice vyplýva ich pozitívny vzťah k veku ihlice (čím vyšší vek ihlice, tým vyššia priemerná suchá hmotnosť), nie je ale vo všetkých vzorníkoch jednoznačný. Je však otázka, či dynamika zmien hmotnosti ihlice, ktorú sme zistili, je jav normálny a do akej miery. Ak si totiž porovnáme naše výsledky s ojedinelým výsledkom získaným r. 1966 na smrekoch vo veku 64 rokov

(Fidler — Heinze, 1987), zistíme, že hodnoty hmotnosti ihlice klesajú podstatne rýchlejšie. Najlepšie to možno demonštrovať v relatívnom vyjadrení našich výsledkov a výsledkov spomínaných autorov na príklade vzorníka 1 (obr. 2).

Suchá hmotnosť všetkých ihlic na letoraste

Zistenie variability úhrnnej suchej hmotnosti všetkých ihlic určitého letorastu je o niečo jednoduchšie ako pri variabilite jedinej ihlice. Odpadávajú tu totiž rozdiely po dĺžke a po obvode drevnej osi prírastkového úseku. V našom prípade je dynamika zmien tohto parametra veľmi podobná predchádzajúcej, z čoho usudzujeme, že medzi nimi existuje veľmi tesný, pozitívny korelačný vzťah.

Dĺžka letorastu

Ako sme už naznačili, aj dĺžka letorastu vykazuje určitú variabilitu. Môžeme konštatovať, že aj tento parameter má rovnakú dynamiku ako predchádzajúce. Dĺžka letorastu má okrem toho vo všetkých vzorníkoch úplne zhodné rastové reakcie. Vychádzajú z toho, ako aj zo zhodnosti rastových reakcií vzhľadom na suchú hmotnosť všetkých ihlic na letorastoch, predpokladáme veľmi tesný, pozitívny korelačný vzťah. Ten sa skutočne potvrdil. V prípade vzorníka 1 je hodnota korelačného koeficienta $r_{xy} = 0,91$ a pre vzorník 2 a 3 zhodne 0,86. Tesnosť tohto vzťahu nám do určitej miery vysvetľuje zistené prudké zmeny v dynamike suchej hmotnosti jednej ihlice. Jej hmotnosť totiž priamo ovplyvňuje dĺžka letorastu, čo je nakoniec pochopiteľné, ak si uvedomíme, že rast nového výhonka a ihlic na ňom závisí aj od zásob odčerpávaných zo starých ihlic. Tie sa na budovaní nového výhonka zúčastňujú až vyše 80 % materiálu (Kozłowski—Winget, 1964).

* * *

Prudké zmeny v dynamike dĺžky letorastov, najmä r. 1988 a 1989 vyvolali zmeny v dynamike hmotnosti ihlic a následne aj zmeny v hmotnosti jednej ihlice. To však znamená prudký pokles vyživovacieho potenciálu, od ktorého závisí rast a vývoj asimilačného aparátu, ale aj letorastu v budúcich rokoch. Ak by mal pokračovať tento trend, hrozí prudký pokles už aj tak značne narušenej stability našich lesov, na ktoré stále intenzívnejšie synergicky vplývajú viaceré prírodné a antropogénne činitele. Náznaky prepojenosti medzi klimaticky nepriaznivými rokmi (1986 až 1989) a viac ako dvojnásobným zvýšením poškodenia našich lesov to do určitej miery potvrdzuje.

Literatúra

- Braun, S., Flückiger, W., 1987: Untersuchungen an Gipfeltrieben von Buche (*Fagus sylvatica* L.). *Botanica Helvetica*, 97, p. 61—73.
- Fiedler, H. J., Heinze, M., 1987: Verteilungsmuster nadelanalytischer Kennwerte in Koniferenkronen. *Flora*, 179, p. 281—290.
- Gruber, F., 1988: Aufbau und Anpassungsfähigkeit der Krone von *Picea abies* (L.) Karst. *Flora*, 181, p. 205—242.
- Kozłowski, T. T., Wignet, C. H., 1964: The role of reserves in leaves, branches, stems and roots on shoot growth of Red Pine. *Repr. z Amer. Journal of Botany*, 51, p. 522—529.
- Račko, J., 1989: Výsledky monitoringu zdravotného stavu lesov SSR. In *Zdravotný stav lesov v SSR—Zborník referátov zo seminára, VÚLH, Zvolen*, p. 12—20.
- Payri, G., Vigneron, Ph., Puech, S., 1981: Observations sur la croissance et la floraison du hêtre (*Fagus sylvatica* L.). *Naturalia monspeliensia*, 48, p. 1—25.
- Riederer, M., Kurbasik, K., Steinbrecher, R., Voss, A., 1985: Surface areas, lengths and volumes of *Picea abies* (L.) Karst. needles: determination, biological variability and effect of environmental factors. *Trees*, 2, p. 165—172.
- Roloff, A., 198d: Morphologie der Kronenentwicklung von *Fagus sylvatica* L. (Rotbuche) unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Veränderungen. I. Morphogenetischer Zyklus, Anomalien infolge Prolepsis und Blattfall. *Flora*, 179, p. 355—378.
- Roloff, A., 1988: Morphologie der Kronenentwicklung von *Fagus sylvatica* L. (Rotbuche) unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Veränderungen. II. Strategie der Luftraumeroberung und Veränderungen durch Umwelteinflüsse. *Flora*, 180, p. 297—338.
- Schön, B., Wimmer, R., Wuggening, W., Halbwachs, G., 1988: Nadel- und Triebbiometrische Untersuchungen an Fichten aus österreichischen Waldschadengebieten. In *FIW-Symposium 1985: Waldsterben in Österreich, Theorien, Tendenzen, Therapie*.