

## Preglednica 6: Pregled števila vrst po osnovnih morfoloških skupinah

Table 6: A survey of species by basic morphological groups:

Drevesa	7
Trees	
Grmi	9
shrubs	
Zelišča	37
herbs	

## LITERATURA

1. ELLENBERG, H. 1982: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
2. ELLENBERG, H., WEBER, E.H., DUELL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18, Erich Goltz, Goettingen.
3. KUTNAR L. 1995: Rastlina - Rezultat rastiščnih dejavnikov. Gozdarski vestnik 53 (1995, 7-8, s. 322-330)

GDK: 11:182.5

## Rastlina – rezultat rastiščnih dejavnikov

Povezava na članek L. Kutnarja, Gozd V 7–8/1995.

Živko KOŠIR\*

Poglobljena razprava L.KUTNARJA o indikativnem pomenu rastlinskih vrst ob obravnavi in primerjavi dveh metod, ki ustvarjata povezavo med rastlino in rastiščem, je pripeljala do jasnih vprašanj, pred katerimi se znajde vsak, ki se poglobi v to problematiko. Zato bom poskušal v nadaljnjem osvetliti, kako pridemo do takšnih ocen in nakazati ali odgovoriti na nekatera vprašanja, ki se ob tem pojavljajo.

Pogosto je tako. Če si zastavimo več vprašanj, si na katerega izmed njih z njimi tudi že odgovorimo. Kadar obravnavamo rastišča fitocenoz po indikativnem pomenu rastlinskih vrst, načeloma ocenjujemo njihov indikativni pomen na podlagi meritev, opravljenih na drugih rastiščih. Torej že sama metoda temelji na verjetnosti in ta določa odnos do dejanskosti.

1.

Indikacijske vrednosti za posamezni ekološki dejavnik ugotavljamo (jih določamo) z meritvami, kjer se vrednosti (rezultati) označujejo navadno s številčnimi vrednostmi po dogovorjeni metodologiji in z dogovorjenimi merskimi enotami. Za različne dejavnike se uporabljajo različne

metode merjenja vrednosti – od absolutnih do relativnih. Nekatere ekološke dejavnike lahko le ocenimo ali opišemo in posredno ekološko določimo npr.: geografsko pripadnost po vnaprej določenih geografskih regijah, ki so utemeljene z nadaljnimi makroekološkimi dejavniki (merjenimi z absolutnimi ali relativnimi vrednostmi ali cenitvami), s pedološkim opisom tal (ki se povezuje s poznejšimi laboratorijskimi analizami), fitocenološkim popisom (ki je osnova za ugotavljanje rastlinske kombinacije združbe in njene povezave z drugimi ekološkimi dejavniki, kot so: substrat, tla, tega, naklon, nadmorska višina, oblikovitost površja) itd. Veliko ekoloških dejavnikov merimo iztrgano iz bioekocenološkega procesa, še več jih niti ne znamo meriti, saj potekajo procesi v tako tesni medsebojni povezavi, da delne meritve zunaj tega kompleksa ne dajejo pravih primerljivih vrednosti.

Pri vrednotenju gozdov izhajamo iz gozdne združbe in govorimo o rastiščno indikatorskem pomenu rastlinskih vrst v okolju naravne rastlinske sestave fitocenoz.

Vendar tudi indikatorski pomen rastlinske vrste globoko temelji na meritvah:

– Petrografski substrat je določen s kemijsko sestavo (absolutne meritve) in s kemijskimi ter mehanskimi lastnostmi (relativna ocena). Dejanske petrografske raz-

\* Dr. Ž. K., dipl. inž. gozd., 1311 Turjak, Turjak 34, SLO

mere na konkretnem rastišču fitocenozo se lahko le oceni.

– Pedološki profili, ki nujno spremljajo fitocenološka raziskovanja, dajejo orientacijo o odnosih med rastlinsko kombinacijo fitocenozo in tlemi. Profili so značilni in pokrivajo le neznaten del areala gozdne fitocenoze; pedološke analize so prostorsko še ožje reprezentativne, vendar dajejo rezultate posameznih merljivih lastnosti tal v relativnih ali absolutnih vrednostih, ki so sami med seboj primerljivi.

Tak način zahtevajo omejene (zamuđne in drage) možnosti za podrobnejše geološke, petrografske in pedološke raziskave, kakršne bi zahtevala pestrost mikrorastišč v okviru same fitocenoze. Rastlinske vrste, ki kot živi laboratorij nakazujejo na življenjske razmere v svojem okolju, nam omogočajo, da hitro zaznamo spremenjene rastiščne razmere, podrobno pa se z njimi seznanimo s kompleksnimi biogeocenološkimi raziskavami rastiščnih dejavnikov.

Da bi skromen obseg pedoloških raziskav lahko dobro izkoristili, moramo poznati specifičnost razvoja gozdnih tal, predvsem v pogledu dinamike in oblikovanja humusnega sloja ter njegove mineralizacije. Preučena mora biti pedogeneza tal in interval, v katerem se določena talna oblika povezuje z intervalom rastlinske kombinacije združbe. Le s primerjalnim preučevanjem tal in vegetacije pridemo do povratne informacije, da vegetacijska kombinacija nakazuje ugotovljene in izmerjene ali ocenjene talne razmere. Zato je potrebno nenehno preverjati ugotovljeni odnos med tlemi in vegetacijo. Vsako pomembno neskladje je potrebno preveriti z dodatnim pedološkim profilom. (Pri tem zanemarjamo neskladje, ki izhaja iz fitocenološke oziroma pedološke sistematike, ki nimata skupnih izhodišč, temveč upoštevamo le dejanske razlike.) Vsak fitocenolog, ki ne bo "hodil s krampom ali svedrom", bo prejšnjej ugotovil, da se mu je knjiga naravnih zakonitosti zaprla!

Seveda se v svet gozdne fitocenoze, ki se izoblikuje do zaključne razvojne faze šele v stoletjih, ne moremo poglobiti brez poznavanja njene stoletne in predvsem ponavljajoče ciklične dinamike, in ne nazadnje: ne gre brez poznavanja bioloških lastnosti rastlinskih vrst in njihovih cenoloških odnosov in ne brez poznavanja rasti in donosnosti drevesnega sestoja.

Na podlagi odnosa (v določenih današnjih klimatskih razmerah): substrat → tla → rastlinska vrsta → rastlinska kombinacija = fitocenozo z določeno proizvodnostjo biomase, pridemo do povratne informacije: donosna sposobnost fitocenozo je določljiva prek njenih rastlinskih vrst, ki so sestavni del rastlinske kombinacije določene fitocenozo, zakonito vezane na svoje okolje. Po tej poti pridemo do rastlinske vrste kot osnove za ugotavljanje rastiščnega potenciala določene fitocenozo. To naj bi nam omogočilo poznavanje vrednosti nekaterih ekoloških dejavnikov, ki smo jih pridobili s fitocenološkimi popisi, pedološkimi profili, s povzetki geoloških, petrografskih in klimatskih razmer ter z ugotovitvami o oblikovitosti površja in z njim povezani modifikaciji klime itd. Te vrednosti so izmerjene (laboratorijske analize talnega profila, analize kamnine, podatki o klimatskih razmerah, stalnost rastlinskih vrst itd.) ali ocenjene (pokrovnost rastlinskih vrst, pedološki opis talnega profila, opis kamnine, površja in orografskih razmer ipd.).

Z različnimi metodami ugotovljenih vrednosti, ki segajo na različne nivoje preučevanja ekoloških dejavnikov, ne moremo vedno neposredno uporabljati. Da bi jih lahko uporabili za kompleksno oceno kvalitete rastišča, kar je naš osnovni namen, jih moramo preoblikovati in medseboj povezati prek skupnega imenovalca z istim predznakom. Za skupni imenovalec vsem tem meritvam ali ocenam je izbrana kvaliteta stopnja kot relativna vrednost. Kvaliteta se nanaša na odraz določenega dejavnika na kvaliteto rastišča. Tako so postale izmerjene in/ali ocenjene vrednosti posameznih dejavnikov osnova za ocenjevanje rastišča po "kvalitetni stopnji". Indikacijska vrednost rastlinske vrste je torej dana z vrednostmi, ki določajo kvalitetne stopnje.

Rastlinskim vrstam, ki rastejo na rastiščih določene kvalitetne stopnje, so določeni valorizacijski koeficienti, s katerimi vstopajo v valorizacijo rastišča tako po ekološkem (substrat, kislost, solum, kameinitost, vlažnost, klima) kot po proizvodnem kriteriju (rastiščni koeficient).

Rastlinskim vrstam, ki so sestavni del več rastlinskih kombinacij, (se pojavljajo v različnih fitocenozah in v različnih ekoloških razmerah), so na podlagi različne kvalitete rastišč določeni različni valorizacijski koeficienti, s katerimi vstopajo v vred-

notenje rastišč. Z različnimi kvalitativnimi stopnjami rastišč, kjer take vrste rastejo, je širše določen njihov bioekološki in cenološki interval, vsekakor pa jih ne uvrščamo med vrste, ki so indiferentne za posamezno ekološke dejavnike.

Tako podrobno, morda že kar pripovedno opisovanje kot postopek vrednotenja indikacijskega pomena rastlinskih vrst za ugotavljanje rastiščnega potenciala, naj opozori na težave, s katerimi se srečujemo pri vključevanju različnih, skozi desetletja pridobljenih podatkov (bodisi z opisom, oceno ali meritvijo) v kompleksno valorizacijo rastišč. Pogosto se moramo odpovedati posameznim rezultatom še tako pravičnih meritev, če so v kontekstu z drugimi podatki le detajli, ali poglobljena analiza za povsem določeno smer preučevanja, ali če so poznani le za manjše število rastlinskih vrst. Seveda se moramo pogosto odpovedati tudi razmejivji, kaj je meritev in kaj ocena ali opis. Pomembno je, da vključimo v kompleksno analizo vrednosti ekološko pomembnejših dejavnikov (skladno z naravo preučevanja), usmerjenih h kompleksnim raziskavam na približno istem nivoju preučevanja, ki so ugotovljivi za vse ali vsaj za veliko večino objektov našega preučevanja.

Primerjava indikacijskih vrednosti rastlinskih vrst po ELLENBERGU z valorizacijskimi koeficienti rastlinskih vrst je zanimiva, ker primerjamo dve metodi, prirejani na povsem različnih izhodiščih in za različna geografska območja. Po Ellenbergu na podlagi ekoloških vrednosti rastlinskih vrst (svetlobno, temperaturno, kontinentalno, vlažnostno, reakcijsko in dušično število – halogenost lahko pustimo ob strani) in njihovega deleža ugotovimo ekološki spekter združbe. Ellenberg je s "število kontinentalitete", ki temelji na termični kontinentaliteti (po F. RINGLEBU – razmerje med maritimnostjo in kontinentalnostjo klime na podlagi temperaturne amplitude po geografskih širinah) vpeljal geografsko dimenzijo razširjenosti rastlinske vrste od Thornshawna ( $KT=0\%$ ) do Verhojanska ( $KT=100\%$ ). V Sloveniji se termična kontinentaliteta giblje od  $19\%$  (v submediteranskem fitoklimatskem območju) do  $25\%$  v (subpansonskem fitoklimatskem območju, izjema je Kredarica s  $14\%$ ), kar pomeni, da imamo v povprečju močno mediteransko poudarjeno klimo (KOŠIR /1969/ 1979). V terito-

rialno zelo omejenem območju Slovenije tega kriterija ne moremo uporabiti kot ekološko indikativno vrednost rastlinske vrste, sicer pa tudi Ellenberg številnim "gozdnim" vrstam tega kontinentalnega števila ni določil in jih uvršča med "indiferentne".

V povprečne vrednosti za posamezen ekološki dejavnik (po Ellenbergu) vstopajo le rastlinske vrste z ocenjenimi vrednostmi, preostale, t.j. "indiferentne", niso upoštevane; njihova indikacija je po posameznih dejavnikih nična, takih vrst pa ni malo. Povprečje ne pomeni aritmetičnega povprečja, temveč težišče označujoče vrednosti rastlinskih vrst, ki so upoštevane v okviru določenega ekološkega dejavnika. To pomeni, da imamo v teh povprečjih opravka z vedno drugačno populacijo rastlin, čeprav gre za isto fitocenozo.

V našem primeru je rastlinskim vrstam na podlagi vrednosti ekoloških dejavnikov (substrat, vrsta humusa in kislost, solum, skeletnost, vlažnost, in lokalne klimatske značilnosti /vegetacijska stopnja ali položaj v lokalni klimi) določen valorizacijski koeficient kot relativna mera s ciljem ugotovitve relativne proizvodne sposobnosti združbe (rastiščni koeficient). Rastiščni koeficient ( $R_k$ ) se izračuna kot aritmetično povprečje iz  $R_k$  rastlinskih vrst, ki se v fitocenozi pojavljajo. Ponder pri izračunu  $R_k$  je pokrovnost rastlinskih vrst. Pri tem je poudarjen pomen pogostnosti  $R_k$  v okviru fitocenoze, ki je zelo značilna in nakazuje na njen cenološki položaj in razvojno stopnjo. To ni naključje, saj je  $R_k$  rezultat rastlinskih vrst, ki so tudi ekološki kazalniki.

Iz istih podatkov lahko dobimo tudi vpogled v ekološke razmere združbe, in sicer prek povprečnih razmer v okviru upoštevanih dejavnikov. V tem primeru ne moremo govoriti o aritmetičnem povprečju, temveč gre za težišče, kot v primeru Ellenbergovega ekološkega spektra, vendar s to razliko, da so v njem upoštevane vse rastlinske vrste s svojo pokrovnostjo. Tokrat gre za povprečja, kot jih poznamo pri povprečnem fitocenološkem popisu – lecotipu, povprečnih talnih, petrografskih ali klimatskih razmerah itd. Tudi tu je pomembna pogostnost razporeditev deležev rastlinskih vrst različnih rastiščnih zahtev.

Za ekološko karakterizacijo rastišča združbe so rastlinske vrste posebej razporejene po spredaj danem indikativnem pomenu v

ekološke skupine po kriteriju vlažnosti (I do VII) in vrsti humusa ter kislosti (1 do 5). Ekološki spekter združbe (fitocenoz) je predstavljen z deležem rastlinskih vrst (preračunan na pokrovnost), in sicer ločeno po kriteriju vlažnosti ter kriteriju vrste humusa in kislosti.

## 2.

Geografsko območje, za katerega veljajo indikativne vrednosti rastlinskih vrst, je določeno z arealom gozdnih združb, v katerih so bile vegetacijske in ekološke razmere preučevane. V našem primeru so to vse gozdne združbe Slovenije z izjemo združb fitobalnega dela submediteranskega fitoklimatskega območja: Orno – Quercetum pubescentis/petraeae, Seslerio – Ostryetum in Carpinetum orientalis.

Rastišča teh združb nismo upoštevali iz več vzrokov. Naša raziskovanja iz tega območja zajemajo le rastišče združbe Orno – Quercetum. Z njimi smo ugotovili, da prevladuje zaradi zelo dolgih obdobj človekovih vplivov poslabšanje oblik združbe, katerih izboljševanje je stalno načeto z novimi oblikami človekovih vplivov. Združba, ki je sicer naravno težje obnovljiva, je v primarni obliki ohranjena skorajda le reliktno. Rastlinske vrste, ki rastejo na teh rastiščih, se uveljavljajo tu v nesorazmerno dolgem prehodnem obdobju, bodisi kot ostanek rastiščnih razmer ali novega sukcesijskega razvoja z zaraščanjem negozdnih površin, oziroma kot kazalec napredujočega razvoja in klimatsko obliko (t.j. končno razvojno stopnjo) združbe. Takšne rastiščne razmere bi zahtevale poglobljen študij, zanimanja za to pa ni bilo, ker so sedanji grmičavi gozdovi lesnoproizvodno nepomembni, druge funkcije pa se (na stabilni karbonatni podlagi) v dobrem delu izpolnjujejo že s samo gozdno vegetacijo, ne glede na stopnjo njenega napredujočega ali znova pojemajočega razvoja. Eventualnih tovrstnih raziskav drugih avtorjev nimamo. Ugotovljeno velja še v večji meri za območje sedanjih in potencialnih rastišč združbe Seslerio – Ostryetum in Carpinetum orientalis.

Pri izboru rastlinskih vrst, vključenih v vrednotenje, nismo enakopravno obravnavali rastlinskih kombinacij vseh gozdnih združb. V celoti so upošteevane rastlinske vrste vseh pomembnejših gozdnih združb osrednjega dela Slovenije. Za malopovršinske združbe edafsko ekstremnih rastišč

navajamo le nekaj vodilnih vrst iz rastlinske kombinacije. Pri tem smo nakazali na možnost in na način dopolnjevanja. (Samo za vključitev celotne rastlinske kombinacije združbe Genisto – Pinetum bi morali seznam razširiti za 14 rastlinskih vrst z več ali manj enakim rastiščnim koeficientom, za Vaccinio oxycocco – Sphagnetum z 21 vrstami, od tega z 12 mahovi in lišaji itd). S tem smo se izognili še obsežnejšemu spisku rastlin, in videti je, da upravičeno, saj že ta ustvarja povsem nepotrebno bojazen. In vendar, ker je flora naših gozdov bogata in do neke mere specifična, je v obravnavo vključenih več rastlinskih vrst, (ki se pojavljajo v rastlinskih kombinacijah naših gozdnih fitocenoz), kot jih navaja za srednjeevropsko gozdno okolje Ellenberg. Ta obsežno obravnava tudi druge vegetacijske formacije: sladkovodne in halogene združbe; vegetacijo sipin, nad gozdno mejo in območja ledenikov; združbe alg, lišajev in mahov; antropogene vegetacijske formacije, gnojne travnike, ruderalne formacije, kombinacije plevelov, ipd.

## 3.

Pod natančnimi meritvami moramo razumeti meritve ali cenitve biokoloških in cenoloških lastnosti rastlinskih vrst, opravljene v okolju ekološkega kompleksa gozdne združbe in tudi parcialne laboratorijske meritve, ki podrobneje analizirajo odnose v okviru posameznega dejavnika. Težko bo ugotoviti, v koliki meri se kompleksne biogeocenoške meritve pokrivajo z vrednostmi, po katerih je določen valorizacijski koeficient rastlinskih vrst. Takšnih meritev v srednjeevropskem prostoru skoraj ne poznamo (nekaj le v ekološko zelo specializiranih halogenih asociacijah). Tovrstna, do takrat petnajstletna, preučevanja v Rusiji je predstavil Sukačev z ugotovitvijo, "da so rastlinske vrste v veliko večji meri kazalci rastiščnih razmer, kot so prvotno predvidevali, in da je zato potrebno delati z roko v roki z solo Braun – Blanqueta" (SUKAČEV 1964, predavanje ob predstavitvi "Lesnaje biogeocenologije" na univerzi Lomonosova). Moram priznati, da drugih rezultatov natančnih meritev biokoloških in cenoloških lastnosti rastlinskih vrst, opravljenih v ekološkem kompleksu gozdne združbe, ne poznam.

Delne meritve nekaterih ekoloških dejavnikov, v katerih se posamezne rastlinske vrste uveljavljajo z večjo ali manjšo stal-

nostjo in vitalnostjo, so poznane in s temi so bile primerjane tudi naše ugotovitve. To je razvidno iz navedenih vrednosti pri kvalitetni stopnji, po katerih je določen indikativni pomen posameznih rastlinskih vrst (valorizacijski koeficienti).

Pri vzporejanju rezultatov bomo ugotovili, da se s temi vrednostmi pokrivajo številne rastlinske vrste tako pri nas kot širše v Evropi. Vendar moramo nekaterim vrstam razširiti ali zožiti biološko amplitudo in rastiščnimi razmerami novo vključenih arealov gozdnih združb ali zaradi novih spoznanj. Za nekatere vrste pa bi ugotovili, da natančne meritve kažejo, da v naših rastiščnih razmerah sploh ne bi mogle uspevati. V nekaterih primerih gre za dileme okoli določitve speciosa (spomnimo naj na rod *Anthyllis*, *Achillea* ali *Fraxinus excelsior* ipd.), drugje za različne rezultate meritev. V številnih primerih se razhajajo tudi stališča posameznih avtorjev v okviru iste geografske regije. Na primer, vzemimo že obravnavano *Cyclamen purpurascens* / =europaeum/. Po K.WEIHUJU (Nemčija in obrobne dežele) povzamemo: – montanski (subalpski) mešani gozdovi, grmišča, sveža humozna z dušikom bogata tla, preskrbljena s karbonati, pogosto kamenita ilovnata do glinasta tla; razširjenost – Provansa, Jura prek južnih in vzhodnih Alp, Bavarski gozd /kultivirana/, sever Balkana, srednja Madžarska in Karpati; splošni areal – vzhodno predalpska vrsta. Predvsem je vpadljiva ocena preskrbljenosti z dušikom: po Ellenbergu je ciklama vrsta, ki se pojavlja na tleh s povprečno vsebnostjo dušika; naše ocene o neposredni navezanosti rastline na dušik ni, temveč ta izhaja (kar razberemo iz vrednosti za valorizacijski koeficient 5) iz vrste humusa: sprstena (zelo ozko razmerje C/N) in debeline humusnega horizonta v tainem profilu (Ah = nad 8 cm, često 10 -15 cm), kar kaže na zelo dobro preskrbljenost z dušikom. P. FOURNIER (Francija) uvršča ciklamo med montanske submediteranske vrste na kamenitih, humoznih in karbonatnih tleh, areal – Savojske predalpe, Jura ipd. Iz tega lahko zaključimo le, da se vse te

ugotovitve medseboj dopolnjujejo in dejansko zožujejo biološko amplitudo rastlinske vrste na njene osnovne značilnosti (humozna tla, preskrbljena z bazami, nevtralni do bazični silikati in karbonati s prednostjo dolomitu /Mg/ pred apnencem /Ca/, na dolornitih rjava rendzina ali skeletnejša rjava tla, na silikatih ilovnata skeletna rjava tla, sveža rastišča, prevladujoča v montanski stopnji, pri nas največja stalnost in pokrovnost: ArF, HF, QF = HdF, EF, itd.), katerim so posamezni avtorji dali različen poudarek, odvisno od prevladujočih razmer v njihovem okolju.

4.

Pod kakšnimi pogoji so rezultati metod vrednotenja rastišč dovolj dobra ocena dejanskih razmer? Da bi lahko postavili te kriterije, bi vsaj za nekaj gozdnih združb morali poznati dejanske razmere. Za zdaj nam ostaja možnost, da poglobljamo fitocenološka in ekološka kompleksna raziskovanja gozdnih fitocenoz. Pri tem je potrebno z različnimi (poznanimi in novimi) metodami dopolnjevati in poglobljati poznavanje posameznih ekoloških dejavnikov, razvijati nove metode kompleksnega raziskovanja in vrednotenja, meriti (kjer je to še mogoče) naravno (ne po gozdarjih prirejeno) proizvodno sposobnost rastišč kot odraz dejanskih naravnih razmer na rastišču. Na podlagi medsebojne primerjave rezultatov različnih metod za iste in različne dejavnike bomo lahko sklepali na verjetne dejanske razmere. Če to res želimo, se je potrebno za tako delo najprej organizirati. Ob nedvomno velikih prispevkih fitocenologije h gospodarjenju z gozdovi po meri naravnih danosti, še vedno nimamo na gozdarski inštituciji organiziranega sistematičnega raziskovalnega in aplikativnega dela s področja gozdne fitocenologije in ekologije. Če se je fitocenologija preveč "zbotanizirala" in postala predvsem sama sebi namen, je potrebno toliko bolj usmeriti raziskave v aplikacijo prek gozdne ekologije in tipologije. Menda ne bomo tudi tovrstne naloge, ki je vsestranska osnova za delo z gozdovi, prepustili "okoljevarstvenikom"?