

Prispelo/Received: 1990, november

GDK 231:228.8:182.42:182.52:187 Abieti-Fagetum dinaricum

SESTAVA IN STRUKTURA NARAVNEGA MLADOVJA BUKVE IN JELKE V DINARSKEM JELOVEM BUKOVJU OB IZKLJUČITVI VPLIVA RASTLINOJEDE PARKLJASTE DIVJADI

Dušan ROBIČ*, Andrej BONČINA**

Izvleček

V ograjenem pomlajencu dinarskega jelovega bukovja na Rogu (Slovenija, YU) je bila opravljena nadrobna analiza mladovja (transekt) v časovnem presledku štirih let. Spontana obnova poteka normalno s tem, da se bukovo mladje pojavlja v ciklih, število jelk pa nepretrgano narašča. Klice in mladice niso enakomerno razmeščene, jelka in bukev se pri tem ne izključujeta. Višinska rast mladja je pod zastorom krošenj zadržana, to velja še posebno za jelko. Zveza med višinskim priraščanjem mladja in starostjo je bila ugotovljena z regresijsko analizo in s Prodanovo kontrolno metodo.

Ključne besede: naravna regeneracija, Abies alba, Fagus sylvatica, izključitev vpliva divjadi, mladovje, višinski prirastek

AN ANALYSIS OF THE COMPOSITION AND STRUCTURE OF NATURAL YOUNG GROWTH OF EUROPEAN BEECH AND SILVER FIR IN THE MIXED DINARIC FIR-BEECH FOREST WHICH EXCLUDES THE IMPACT OF HERBIVOROUS UNGULATES

Dušan ROBIČ*, Andrej BONČINA**

Abstract

In a fenced-in area of forest stand under regeneration in the Dinaric forest consisting of European beech and silver fir in Rog (Slovenia, Yugoslavia) a detailed analysis of young growth (transect) was carried out at a four-year interval. Natural regeneration of trees seem to proceed normally, that is, the young growth of European beech occurs in cycle whilst the number of silver firs increases continuously. Distribution of plantlets and saplings is not uniform but silver firs do not tend to exclude each other. The height increment of young growth is retained by the canopy of crowns, which is especially true of silver firs. The connection between height increment and age was determined by means of regression analysis and Prodan's control method.

Keywords: natural regeneration, deer impact exclusion, Abies alba, Fagus silvatica, young growth, height increment

* mag., dipl.inž.gozd., Biotehniška fakulteta, gozdarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 83, YU

** dipl.inž.gozd., Gozdno gospodarstvo Kočevje, 61330 Kočevje, Rožna 39, YU

UVOD

Rastlinojeda parkljasta divjad, še zlasti jelenjad, zaradi velike številčnosti populacij marsikje (PERKO 1977; VESELIČ 1986; PERKO in sod. 1989), občutno preobremenjuje svoje življenjsko okolje. Obremenitve se kažejo tudi kot motnje v delovanju gozdnega ekosistema in so zelo očitne v procesih naravnega obnavljanja gozdnih sestojev. V prispevku so zbrani izsledki raziskav, ki so potekale leta 1984 in 1990. Raziskava je del tematskega sklopa z naslovom Naravna regeneracija gozdnih drevesnih vrst v Sloveniji, uvrščenega v projektni sklop Biološke, tehnološke in ekonomske osnove za sonaravno gospodarjenje z gozdovi, ki jo je izvajal Vtozd za gozdarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani kot del RP Ohranjanje gozdov v procesih onesnaževanja okolja in intenziviranje proizvodnje lesa (05-4680/488).

Raziskavo so financirale gozdnogospodarske organizacije Slovenije in nekdanja Posebna raziskovalna skupnost (PORS-05). Za to se jim ob tej priložnosti zahvaljujemo.

PREDMET IN METODA

Na ograjeni (od leta 1978) površini (2 ha) v Kočevskem Rogu (GE Rog, odd. 36b, GG Kočevje) je bila sistematično izbrana vzorčna ploskev (transekt 172 x 4 m), razdeljena na 172 vzorcev – kvadratov (2 x 2 m), ki se v dvojicah prilegajo s treh strani. V vsakem kvadratu so bili prešteti in premerjeni vsi osebki iz mladovja po drevesnih vrstah, skicirana je bila njihova lokacija, izmerjena višina (cm) in premer koreninskega vratu (mm^{-1} ; kljunasto merilo) ter ocenjena njihova poškodovanost. Gre za modifikacijo metode za analizo mladovja (ROBIČ 1985) na manjših sestavljivih vzorčnih ploskvah, ki pri obdelavi omogočajo spreminjanje velikosti vzorčne ploskve. Ničelno stanje je bilo posneto poleti 1984, ponovna registracija je bila opravljena leta 1988. Za vsak kvadrat so bili ocenjeni tudi zastrtost z drevjem, zastiranje grmovne in zeliščne plasti v njem, površinska kamnitost in skalovitost ter pokritost z opadom (vse v %).

Gozdni sestoj je jelovo bukov pomlajenec (sklep krošenj 0,5), na rastišču Abieti-Fagetum dinaricum galietosum odoratae (=omphalodetosum) z rjavimi pokarbonatnimi tlemi, na položnem (5°), malo skalovitem (8 %), severovzhodnem pobočju, 820 m nad morjem. Podatki so računalniško (PC) obdelani (dBASE), statistična obdelava (SPSS). Parametri populacije mladovja so bili ocenjeni z združevanjem osnovnih vzorčnih ploskvic v bloke (4 x 4 m). Starost mladja je bila določena posredno z multiplo regresijo (višina osebka in premer koreninskega vratu).

Izsledki in razprava

Čeprav kvalitativna in kvantitativna razmerja med drevesnimi vrstami v mladovju niso najzanesljivejše merilo za napovedovanje uspešnosti obnove gozdnih sestojev, pa so vsekakor vsaj potrebni pogoj za njeno uresničitev. Analize mladovja postanejo še zlasti zanimive v povezavi z rastiščnimi in še posebno s sestojnimi parametri, saj novejša dognanja (MATIČ 1983) kažejo, da so elementi pomlajevanja vseh drevesnih vrst v dinarskem jelovem bukovju v Gorskem Kotaru bolj odvisna od sestojno-strukturnih kot pa od ekoloških dejavnikov. Podobno je dognal že GAŠPERŠIČ (1974) z ugotovitvijo, da je v dinarskem jelovem bukovju snežniško-javorniškega masiva naravno pomlajevanje jelke, bukve in deloma tudi smreke močnejše odvisno od dejavnikov biološke, kot pa od dejavnikov ekološke narave. Prav zato se zdijo nadrobne analize v mladovju koristne, potrebne in smiselne.

Starost mladovja (t ; št. let), ocenjeno posredno z višino (h ; cm) in premerom koreninskega vratu (d ; mm) mlade rastline, zadovoljivo opisujejo tele regresijske enačbe:

$$— \text{ Za bukev } (r^2 = 0,52; n = 47): t = 3,63 \times \frac{d^{0,60}}{e^{0,0000067 \times h \times h}}$$

$$— \text{ Za jelko } (r^2 = 0,85; n = 44): t = 4,47 \times \ln(d) + 1,43 \times \ln(h) - 2,06;$$

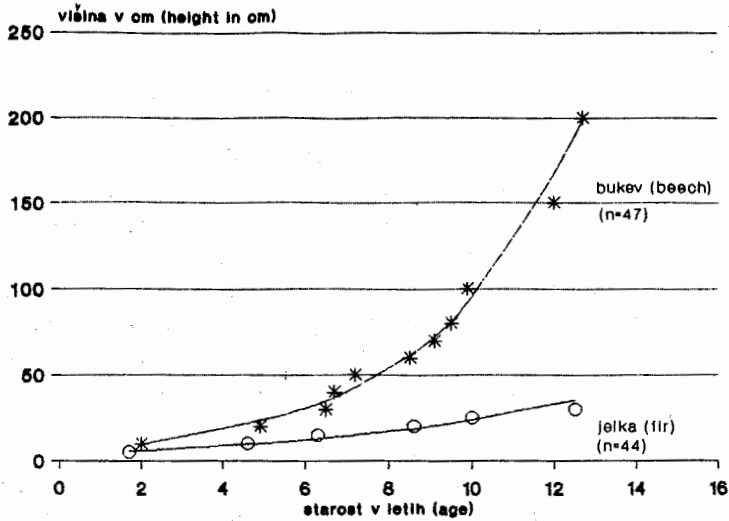
$$— \text{ Za gorski javor } (r^2 = 0,66; n = 68), \text{ podatki iz Mokreca, TOZD gozdarstvo Škofljica, GG Ljubljana: } t = 3,36 \times \ln(d) + 0,80 \times \ln(h) - 1,89.$$

Sliki 1 in 2 ponazarjata potek višinske rasti v mladovju: očitna je izjemno zadržana rast jelke, ki potrebuje za enako višino precej več let kot bukev in lahko kot kapnik preživi v mladovju dolga desetletja. Ta posebnost pa je zaradi številne rastlinojede divjadi v procesih obnavljanja gozdov za jelko prej pomanjkljivost kot prednost. Zanesljivo je mogoče posredno ocenjevati starost mladja tudi samo z višino (s tem se izognemo zamudnemu merjenju debeline koreninskega vratu), vendar je postopek uporaben le tam, kjer mlade rastline niso preveč objedene. Ustrezni regresijski enačbi imata taki obliki (glej tudi sliko 1):

$$— \text{ za bukev } (r^2 = 0,44; n = 47): t = 3,26 \times \ln(h) - 1,94;$$

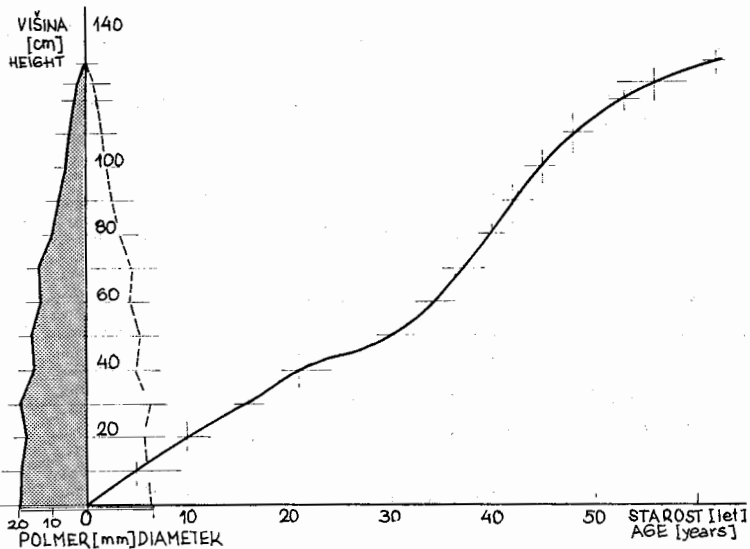
$$— \text{ za jelko } (r^2 = 0,74; n = 44): t = 6,66 \times \ln(h) - 10,65.$$

Vsi parametri za računanje regresij so bili ugotovljeni z "debelnimi" analizami drevesc.



Slika 1. Odvisnost višine mladja od starosti; točke na sliki so srednje vrednosti starosti po višinskih razredih.

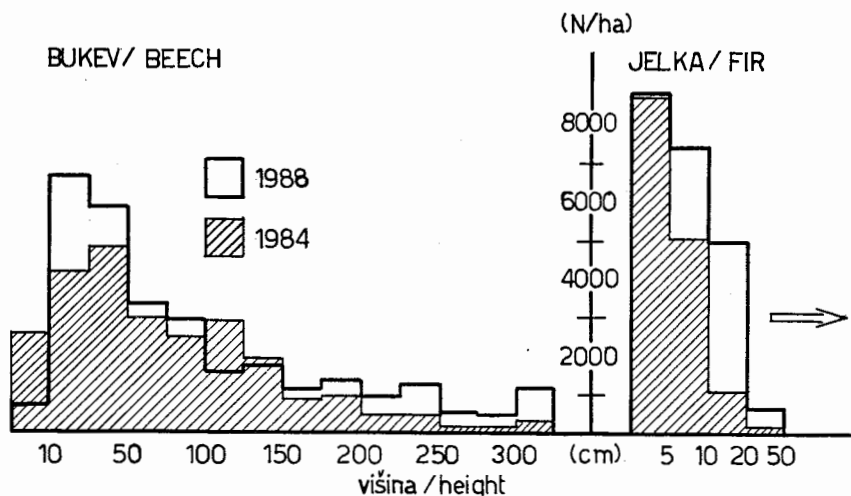
Figure 1. Height/age in terdependence in young growth; points on graph represents mean ages of plants, according to height classes



Slika 2. Analiza 62-letnega jelovega kapnika iz podrasti v jelovem bukovju na Rogu (ograjena površina v odd. 36).

Figure 2. Analysis of suppressed fir tree at the age of 62, from mixed fir-beech forest at Rog (fenced in area in the department number 36).

Sestava, struktura, številčnost mladja in njegovo razmeščanje. V mladju se pojavljajo vse drevesne vrste, ki gradijo dinarska jelova bukovja. V štirih letih se je gostota mladja povečala. Število mladih jelk se polagoma, vendar konstantno povečuje (to velja še posebno za klice), zaznavna pa je tudi njihova višinska oziroma starostna diferenciacija. Podobno velja za bukev, le da je pri njej višinska diferenciacija precej izrazitejša. Iz frekvenčnih porazdelitev števila bukovih in jelovih dreves (slika 3) lahko sklepamo, da se bukovo mladje pojavlja v ciklih (semenska leta), število jelk pa narašča bolj kontinuirano.



Slika 3. Število osebkov (na ha) bukve in jelke v mladovju po višinskih razredih.

Figure 3. Number of individuals (per ha) of beech and fir in young growth according to height classes.

V mladju prevladuje bukev – njenih mladic je več kot polovica od vseh pa tudi po višini prerašča druge vrste, saj je njena povprečna višina značilno večja. Prevladovanje bukve je morda eden od vzrokov, da je delež drugih vrst (predvsem javora in bresta) razmeroma skromen, vsekakor pa je pomembnejše, da so bili vsi javori, starejši od ograje, vsaj enkrat (sicer pa tudi večkrat) poškodovani. Čeprav se delež plemenitih listavcev v ograjenem mladovju povečuje in je večina mladic mlajših od ograje, pa so njihove možnosti za preživetje zaradi zastrtosti z drevesnimi krošnjami manjše.

Število mladih jelk se je v štirih letih krepko povečalo, največ zaradi številnih klic. Za razliko od bukve je jelovega mladja, ki bi bilo starejše od ograje, komaj 3 %. Delež jelke v mladovju se povečuje, in kar je morda še pomebnije, zaznavna je tudi starostna in višinska diferenciacija mladih rastlin. Tega zunaj ograjene ploskve ni opaziti.

Preglednica 1. Preglednica strukture mladja (preračunano na 1 ha)

Structure of young growth (calculated to 1 ha)

| Drevesna vrsta Tree species | Številnost Abundance | | Sr.višina Mean height | | Sr.starost Mean age | | Indeks Index |
|--------------------------------|-------------------------|-------|--------------------------|-----|------------------------|------|-----------------|
| | '84 | '88 | '84 | '88 | '84 | '88 | |
| Klice/Plantlets | | | | | | | |
| Bukev/Beech | 87 | 0 | | | | | 0 |
| Jelka/Fir | 2296 | 7544 | | | | | 3,28 |
| Druge/Others | 73 | 29 | | | | | 0,40 |
| Skupaj/Summ | 2456 | 7573 | | | | | 3,08 |
| Mladice/Saplings | | | | | | | |
| Bukev/Beech | 24970 | 29404 | 82 | 98 | 10,2 | 12,2 | 1,18 |
| Jelka/Fir | 12892 | 14375 | 10 | 12 | 1,9 | 5,0 | 1,12 |
| Druge/Others | 1484 | 3096 | 36 | 41 | 4,8 | 6,0 | 2,09 |
| Skupaj/Summ | 39346 | 46875 | 56 | 68 | 7,2 | 9,6 | 1,19 |
| Skupaj/Summ | 41802 | 54448 | 53 | 59 | 6,8 | 8,2 | 1,30 |

Jelove klice se ne razmeščajo enakomerno, njihova porazdelitev ni slučajnostna. Zanimiva pa je korelacija med številom klic na istih vzorčnih ploskvah pri ničelnem stanju in štiri leta kasneje: je pozitivna in tesna ($r = +0,78$) ter statistično zelo značilna ($p = 0,001$). Prav tako je bila potrjena pozitivna korelacija med številom jelovih klic in deležem jelke v mladju (brez klic) v istem vzorcu ($r = +0,60$, $p = 0,001$ leta 1984 in $r = +0,51$, $p = 0,001$ leta 1988). To bi lahko privzeli za potrditev domneve, da se jelovo in bukovo mladje na isti površini izključujeta, vendar pa je korelacija med številom osebkov v jelovem in bukovem mladju prav tako pozitivna, pomembna ($r = +0,46$) in statistično zelo značilna ($p = 0,001$). To pa pomeni, da so lahko iste rastiščne mikrolokacije primerne tako za pomladitev jelke kot za pomladitev bukve. Ta ugotovitev ne potrjuje hipotez o splošnem in obligatnem menjavanju drevesnih vrst v sestavi gozdnih sestojev.

Gostota mladice se ne povečuje enakomerno po vsej površini; pričakovali bi, da bo vrastek mladice večji na površinah z manjšo gostoto mladja, vendar pa se je izkazalo, da je korelacija med vrastkom in večjo gostoto mladja pozitivna, pomembna ($r = +0,54$) in tudi statistično zelo značilna ($p = 0,001$). Od tod sledi, da spontano obnavljanje ne poteka enakomerno po površini, temveč je nakazana verjetnost za to, da so nekatere mikrolokacije zaradi vzrokov, ki jih nismo raziskovali, za pomlajevanje ugodnejše od drugih.

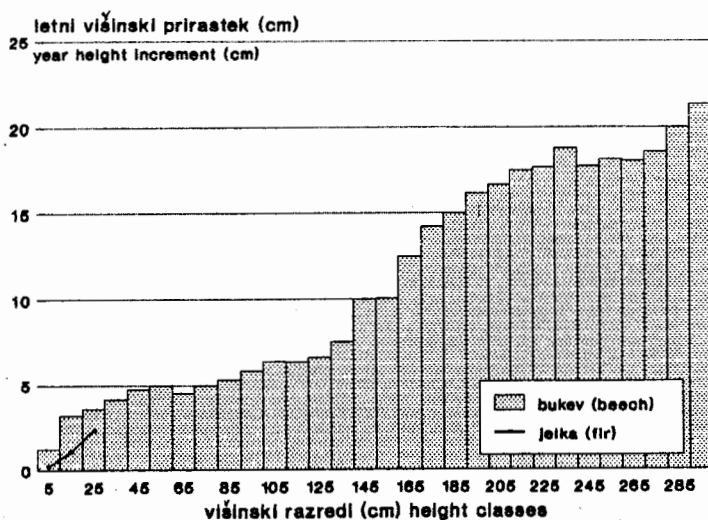
Zastrtost z drevesnimi krošnjami statistično značilno vpliva na: 1) delež jelke v mladju, ki se z večjo zastrtostjo povečuje; 2) na višino bukovega in javorovega mladja, in sicer

tako, da večja zastrtost negativno vpliva na višinsko rast mladja, saj so povprečne višine mladic pri večji zastrtosti značilno nižje – to je še posebno očitno pri gorskem javorju. 3) Zastrtost z drevesnimi krošnjami še zlasti vpliva na zgornje (to je povprečna višina določenega števila osebkov) višine mladja, ki so v razmerah večje zastrtosti značilno različne. 4) Vpliva zastora drevesnih krošenj na število jelovih klic in mladic ter bukovih mladic nismo potrdili. 5) Vpliva zastrtosti na višinsko rast jelovih mladic nismo potrdili.

Delež jelke v mladovju je pri večji površinski skalovitosti večji.

Poškodovanih drevesc je zanemarljivo malo (8 %), vse poškodbe so starejše, iz obdobja pred ogratitvijo.

Analiza je pokazala, da je bil učinek ograje dvojen: 1) dobra polovica (65 %) vseh analiziranih bukovih mladic je starejših od ograje; še po desetih letih smo ugotovili 8,5-odstotno poškodovanost bukovega mladja, poškodovanost pa bi bila zanesljivo nekajkrat višja, ko bi ne bilo ograje. Veliko poškodb ni več vidnih, hkrati pa se nanaša ugotovljena vrednost na zdajšnje gostoto mladja, takratna gostota je bila verjetno bistveno manjša. 2) Pri jelki je učinek ograje oziroma učinek divjadi še izrazitejši, saj so skoraj vse jelke mlajše od ograje.



Slika 4. Letni višinski prirastki bukovega (2023 osebkov) in jelovega (1045 osebkov) mladja glede na višino.

Figure 4. Year height increment of beech (2023 individuals) in fir (1045 individuals) saplings as function of saplings height.

Na sliki 4 je prikazana povezava med višino mladja in njegovim višinskim priraščanjem. Povezava je bila določena s Prodanovo kontrolno metodo (PRODAN 1947), ki je sicer namenjena za ugotavljanje debelinskega prirastka gozdnih sestojev, vendar pa lahko njeno uporabo smiselno razširimo tudi na določevanje višinskega priraščanja mladovja. Iz slike je vidna razmeroma zadržana rast mladja, ki se razvija v pomlajencu pod zastorom (0.5) odraslih dreves. Ta metoda omogoča ob hkratni inventarizaciji odmrlih drevesc podrobnejši vpogled v naravno selekcijo, ki je posledica konkurence in zastiralnega (negovalnega!) učinka matičnega sestoja. Poudariti pa je treba tudi to, da je ugotavljanje prirastka s to metodo popolnoma nedestruktivno, to je še posebno pomembno pri analizi priraščanja že tako maloštevilnih jelk.

SKLEP

Očitno ni kakega posebnega vzroka za to, da bi lahko podvomili v možnost učinkovite spontane obnove vseh drevesnih vrst in tudi jelke v dinarskih jelovih bukovjih v Kočevskem Rogu, če bi ustrezno zmanjšali obremenitve zaradi rastlinojede parkljaste divjadi. Za dopolnjevanje znanja o razvojni dinamiki mladja v procesih, ki potekajo med obnavljanjem gozdov, priporočamo ponovne inventarizacije na opisovanem transektu v ustreznih časovnih intervalih.

SUMMARY

In two consecutive forest surveys (1984, 1988) a detailed analysis of young growth was carried out in a systematically selected transect (127 x 4 m), through a forest stand under regeneration in an area of the Dinaric beech-fir forest that had been fenced in since 1978. Because natural regeneration of Slovene forests is often impeded by herbivorous ungulates, the present study was aimed at investigating developmental characteristics of natural regeneration of a forest stand by excluding wildlife disturbances. The article outlines the following findings. (i) In a fenced-in area a natural regeneration of all tree species occurring in the beech-fir forest proceeds quite normally, which means that young growth of European beech occurs more abundantly in cycles whilst the increase of young silver fir is continuous. (ii) Distribution of plantlets and saplings is not uniform, but firs and beeches do not tend to exclude each other. (iii) The denser the canopy provided by crowns of old-growth, the higher the percentage of young growth in silver firs, whereas the differentiation of young beech trees as to their height proceeds more slowly. The correlation between the height increment of young growth and the age of young trees was determined with regression analysis and Prodan's control method. The results obtained indicate that the growth of young trees is retained by the canopy of stands of parent trees. This seems to be especially true of silver fir, and because of this silver firs are exposed to permanent

beowsing by game for several decades. This in turn decreases their chances of becoming better established within the species composition.

REFERENCE

GAŠPERŠIČ, F., 1974. Zakonitosti naravnega pomlajevanja jelovo-bukovih gozdov na visokem Krasu snežniško-javorniškega masiva. Strokovna in znanstvena dela, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri biotehniški fakulteti, Ljubljana, 133 s.

MATIČ, S., 1983. Utjecaj ekoloških i strukturnih činilaca na prirodno pomladivanje prebornih šuma jele i bukve u Gorskom Kotaru. Glasnik za šumske pokuse, Zagreb, 21, s. 223-400.

PERKO, F., 1977. Vpliv divjadi na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na visokem Krasu. Gozdarski vestnik, Ljubljana, 35, 5, s. 191-203.

PERKO, F., M. ADAMIČ, J. ČOP & J. POGAČNIK, 1989. Gospodarjenje z gozdom ob upoštevanju potreb rastlinojede divjadi. Strokovna in znanstvena dela št. 101, Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo ter vtozd za gozdarstvo pri biotehniški fakulteti v Ljubljani, 193 s.

PRODAN, M., 1947. Die Bestimmung des Staerkezuwachs im Plenterwalde. Schweizerische Zeitschrift fuer Forstwesen.

ROBIČ, D., 1985. Problemi naravnega obnavljanja antropogenih altimontanskih smrekovij na Pohorju. Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 26, 1985, s. 149-159.

VESELIČ, Ž., 1986. Divjad ima na Postojnskem tri glave... Gozdarski vestnik, Ljubljana, 44, 3, s. 108-114.

