

ln = 2548

ID = 9441069

Silvie = 2051



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE

ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE

II. DELAVNICA JAVNE GOZDARSKE SLUŽBE

GOZDNA RASTIŠČA IN RAZVOJ SESTOJEV NA (SEŽANSKO-KOMENSKEM) KRASU



Pogozdovanje Krasa (okoli leta 1900)

Sežana - Lipica, 24. – 25. november 1998

VSEBINA

Zoran GRECS (ZGS) / Jošt JAKŠA (ZGS):

Gozdnogojitvena in varstvena problematika nizkega krasa kot slovenski problem

3

Boštjan KOŠIČEK (ZGS):

Temeljne gozdnogojitvene usmeritve za ravnanje z gozdovi v kraškem gozdnogospodarskem območju

6

Igor RIŽNAR (s.r.):

Geološke značilnosti gozdnih rastišč na Krasu

9

Tomaž PRUS (BF AGR):

Pedološke razmere na Sežansko-Komenskem Krasu

10

Julijana LEBEZ-LOZEJ (MZ):

Pedofavna gozdnih tal na Krasu

12

✓ Hojka KRAIGHER (GIS):

Vloga mikorize pri obnovi gozdov na Krasu

16

✓ Igor SMOLEJ (GIS) / Primož SIMONČIČ (GIS) / Jošt JAKŠA (ZGS):

Podnebne razmere ter hidrološki in biogeokemični ciklusi na Krasu

21

✓ Robert BRUS (BF GOZD):

Avtotone drevesne vrste Sežansko-Komenskega Krasa

25

✓ Lado KUTNAR (GIS) / Igor DAKSKOBLER (ZRC SAZU):

Značilni gozdnovegetacijski tipi Sežansko-Komenskega Krasa

27

Boštjan KOŠIČEK (ZGS):

Gozdni požari in njihov vpliv na gospodarjenje s črnim borom na Krasu

32

✓ Dušan JURC (GIS) / Maja JURC (BF GOZD):

Bolezni in škodljivci črnega bora in njihov vpliv na gospodarjenje z gozdovi na Krasu

35

Egon REBEC (ZGS):

Proizvodna sposobnost sestojev črnega bora v nekaterih tipih gozdov na Krasu

36

✓ Tomislav LEVANIČ (BF LES):

Dendroklimatološka analiza črnega bora na Sežansko-Komenskem Krasu

39

Projekt

“Rast in naravni razvoj starejših sestojev črnega bora na Sežansko-Komenskem Krasu”:

✓ Franc FERLIN (GIS): Predstavitev ciljev, raziskovalnih objektov in metod projekta	40
Predstavitev predhodnih rezultatov:	
✓ Mihej URBANČIČ (GIS): Pestrost talnih tipov v starejših borovih sestojih	44
✓ Lado KUTNAR (GIS) / Igor DAKSKOBLER (ZRC SAZU): Pestrost vegetacije v starejših borovih sestojih	46
✓ Tomislav LEVANIČ (BF LES) / Franc FERLIN (GIS): Vpliv ekoloških in okoljskih dejavnikov na rast črnega bora v starejših sestojih	47
✓ Franc FERLIN (GIS) / Mihej URBANČIČ (GIS) / Mladen PREBEVŠEK (ZGS) / Boštjan KOŠIČEK (ZGS) / Egon REBEC (ZGS): Vpliv ekoloških, okoljskih in gozdnogojitvenih dejavnikov na naravno obnovo starejših sestojev črnega bora	49
✓ Mladen PREBEVŠEK (ZGS): Značilnosti gospodarjenja s črnim borom na Krasu v preteklem obdobju	

GOZDNOGOJITVENA IN VARSTVENA PROBLEMATIKA NIZKEGA KRASA KOT SLOVENSKI PROBLEM

*Zoran GRECS, dipl. inž. gozd., Jošt JAKŠA, dipl.inž. gozd.

GOZDNOGOJITVENA PROBLEMATIKA

Z delavnico javne gozdarske službe želimo povečati zanimanje, spodbuditi proučevanja in razširiti spoznanja o kraških rastiščih, o gozdnih združbah in sestojih ter njihovi razvojni dinamiki za uspešno usmerjanje razvoja kraških gozdov. Mozaik podobe kraških rastišč in kraškega gozda ima še precej praznin, vendar si obetamo, da bo nekatere posvetovanje zapolnilo.

V slovenskem prostoru so kraška rastišča in kraški gozd posebnost. V Sloveniji so gozdna rastišča pretežno rezultanta dolgotrajnega razvoja, geoloških danosti, talnih in klimatskih razmer, torej blizu klimaksne podobe in skladno z rastišči tudi sestoji. Do tega stanja rastišč pa je na Krasu marsikod še dolga razvojna pot, ki se meri v stoletjih in tisočletjih.

Razumljivo je, da stroka ne more imeti povsem jasnih odgovorov na vprašanja o usmerjanju razvoja kraških gozdov. Drugod v Sloveniji imamo večinoma dobre rastiščne in sestojne razvojne zglede v gozdovih z relativno dobro ohranjeno naravno sestavo in zgradbo, tu pa so te končne podobe redkost, za vzorec, zato je pred stroko še zelo obsežno študijsko področje.

Bolj kot drugod v Sloveniji je ogrožena stabilnost gozda na Krasu. V gozdovih, kjer v vrstni sestavi prevladuje črni bor, je razvoj gozda v naravnejšo in stabilnejšo zgradbo upočasnen. Poleg biotskih dejavnikov tem gozdovom stalno preti ognjena ujma.

V kartoteko kraškega gozda bi poleg razvojno dinamične naglice spreminjanja tal, klime, zgradbe gozda in požarne ogroženosti, lahko vpisali še nekatere okoliščine, ki pomembno vplivajo na usmerjanje razvoja tega gozda:

- Drobna in razdrobljena gozdna posest ter odsotnost gozdnogospodarske tradicije, ki se kaže ali v popolnem nezanimanju lastnikov za gozd ali pa so apetiti do gozda oziroma gozdnega prostora preveliki (odvažanje plodne prsti iz vrtač).
- Prioritetno je raba prostora namenjena vinogradništvu in živinoreji, gozd pa naj bi tem namenom služil in se podrejal.
- Gozd zarašča kmetijske površine z veliko naglico. Krajina postaja manj privlačna, kmetijsko-živilska dejavnost pa postaja vse glasnejša zaradi klimatskih sprememb, ki neugodno vplivajo na tradicionalno proizvodnjo živil na teh področjih.

Kraških rastišč je v Kraškem območju 60 %.

Po višini vlaganj v gozdove iz sredstev proračuna RS je Kraško območje v ospredju med območji, vendar se večino sredstev koristi za izvajanje ukrepov požarne varnosti in sanacijo v požarih poškodovanih ali uničenih gozdov.

Med Kraškim območjem in Slovenijo so v načrtovanju gojitvenih del razlike že v izhodiščih. Letno v gozdnogospodarskih načrtih v Sloveniji načrtujemo nego na ca. 1,8 % površine slovenskih gozdov, na Kraškem območju pa 1,4 %. Za petino nižja intenzivnost načrtovanih negovalnih del od republiškega povprečja na Kraškem območju je odraz tučajšnjih sestojnih in rastiščnih danosti. Želeli bi, da bi bilo ugodno razmerje tudi pri izvedbi negovalnih del pa vendar ni tako. V Sloveniji letno izvajamo ukrepe nege na okoli 0,9 % gozdnih površin, na

Kraškem območju na manj od četrť odstotka, na samih kraških rastiščih pa komaj na enem promilu gozdnih površin.

Obnova gozda s sadnjo in setvijo je pri načrtovanju za več kot pol nižja od republiškega povprečja, prav tako pa realizacija.

Ob dejstvu, da se v gozdove Kraškega območja vlaga nadpovprečno sredstev na enoto površine v slovenskem merilu prav zaradi požarne ogroženosti gozdov in posledično zaradi sanacije v požarih poškodovanih ali uničenih gozdov, je treba usmerjati razvoj gozda v naravnejše vrstne sestave, s prevladujočimi listavci.

V zadnjih šestih letih sta bili zaradi požarov precej enakovredno prizadeti predvsem dve vrsti gozdov. V gozdovih črnega bora je letno gorelo povprečno na površini 150 hektarjev, v gozdovih listavcev, predvsem panjevske rasti na termofilnih rastiščih pa na 180 hektarjih.

Na termofilnih rastiščih, ki jih porašča avtohtona vegetacija so požari stalnica in z gojitvenimi ukrepi tu ne moremo zmanjšati požarne ogroženosti teh gozdov. Požarno nevarnost lahko le omejimo z intenziviranjem tehničnih protipožarnih ukrepov, kot je večja gostota požarnih presek, redno vzdrževanje teh, z zidavo in vzdrževanjem proti požarnih zidov in tudi z aktivnejšim delovanjem požarno opazovalnih služb in osveščanjem javnosti. V gozdovih črnega bora pa požarno ogroženost gozdov lahko poleg tehničnih ukrepov zmanjšujemo tudi z gozdnogojitvenimi rešitvami in ukrepi. !

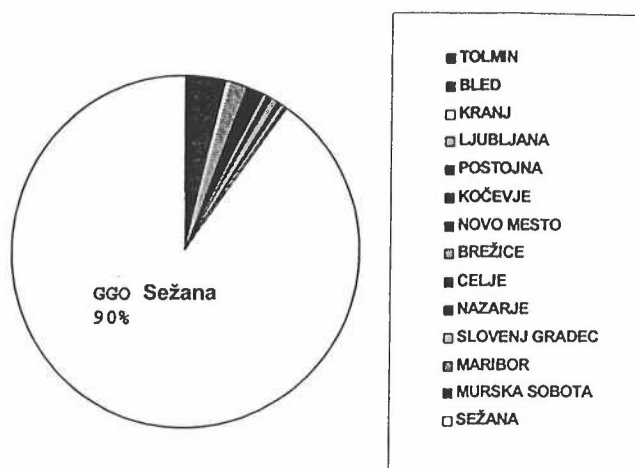
Črni bor je svojo pozitivno vlogo opravil. To je bil sicer odmik od naravne sukcesije pa vendar je bil doprinos črnega bora k ogozditvi Krasa velik. Morda je bila to res najprimernejša rešitev, ki je bistveno skrajšala razvojno pot h kraškemu gozdu, pa vendar je danes treba nadaljevati z varnejšim razvojem. Kras in kraški človek sta tesno navezana na črni bor. Težavna naloga je pred gozdarji, da gozd črnega bora postopno usmerjajo v razvoj sprva mešanih gozdov bora s pionirskimi vrstami, dalje pa v gozdove, ki jih na teh rastiščih gradijo gradeni, beli gaber, cer, puhavec, veliki jesen, gorski javor, črni gaber, bukev, lipa, kostanj in drugi.

GOZDNOVARSTVENA PROBLEMATIKA

Požari so zagotovo naravni pojav, ki ima poseben pomen v celotnem submediteranskem prostoru. Njihov pomen je predvsem v trajnem vračanju sestojev v začetno fazo – pionirski gozd. Kljub vsemu se ne sme zanemarjati gospodarskih škod, ki jih povzročajo gozdni požari na Krasu. A skladno s funkcijo teh gozdov, so z vidika celostnega pogleda na gozd, zaznavne v prostoru predvsem posredne škode, to so ekološke škode. Direktne škode pa je treba ločiti od posrednih škod, ki nastanejo pri sanaciji pogorelih sestojev in ostalih gozdnih površin. Stroški so izjemno visoki, a v večini primerov opravičeni. Pot naravne obnove pogorišča je dolga, mnogokrat predolga. Tu se pojavlja vprašanje »Kaj nima narava vedno prav?«. Odgovor je preprost. Na dolga obdobja da. Toda, če imamo kulturno krajino in v njej gospodarski gozd, je te gozdove treba usmerjati, tako, da bodo zadovoljevali vsa naša pričakovanja, ki smo si jih postavili. Tu je mesto in vloga gozdarja, strokovnjaka, ki zna in mora usmerjati razvoj narave skladno z njenimi zakoni, sebi v korist.

Da ni govorjenja o požarih in skrbi za požarno varnost v submediteranskem delu Slovenije nikoli preveč, je dokaz grafikon 1, ki prikazuje opožarjeno površino v GGO Sežana, v primerjavi z ostalo Slovenijo.

Graf 1: Površina opožarjenih površin po GGO v deležih



Tudi problematika ostalega varstva gozdov je na slovenskem Krasu drugačna kot v ostalem delu Slovenije. Od ostalih abiotskih dejavnikov povzročajo poškodbe gozdov predvsem žled, sneg in toča. Pri biotskih dejavnikih povzročitelje poškodb in škod delimo med insekte in glive. Nekateri povzročitelji so v kraškem prostoru stalno prisotni in le občasno preidejo v gradacijo, ostali pa se pojavljajo občasno.

V sestavku so naštet le tisti biotski dejavniki, ki so se v preteklosti pojavljali pogosteje in so povzročili večje poškodbe ali celo škode.

Pri insektih:

METULJI (Lepidoptera)

Zeleni zavijač (*Tortrix viridiana* L.)

Gobar (*Lymantria dispar* L.)

Pinijev sprevodni prelec (*Thamatopoea pityocampa* Schiff)

KOŽOKRILCI (Hymenoptera)

Navadna in rjava borova grizlica (*Diprion pini* L. in *Neodiprion sertifer* Geoffrey)

HROŠČI (Coleoptera), PODLUBNIKI (Scolytidae)

Veliki in mali borov strženar (*Blastophagus piniperda* L. in *Blastophagus minor* Hartig)

Pri glivah:

Sušica borovih vej (*Cenangium ferroginosum* Fr.)

Sušenje najmlajših borovih poganjkov (*Sphaeropsis sapinea* Fr.), staro *Diplodia pini*

Črnilovke (*Phytophthora* sp.)

Scirrhia acicola Dearn., karantenska bolezen, ki jo pri nas še ni, a je najdena na Rabu.

Od večjih živalskih vrst se pojavljajo na Krasu poškodbe mladovij zaradi rastlinojede parkljaste divjadi in človeka, ki s svojimi posegi, ki niso vedno premišljeni, ogroža stabilnost krhkih kraških ekosistemov.

*Zoran GRECS, dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana
Jošt JAKŠA, dipl.inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

TEMELJNE GOZDNOGOJITVENE USMERITVE ZA RAVNANJE Z GOZDOVI V KRAŠKEM GOZDNOGOSPODARSKEM OBMOČJU (za Kras)

***Boštjan KOŠIČEK, dipl. inž. gozd.**

1.0 UVOD

Predstavljeni prispevek se opira na »Gozdnogospodarski načrt za Kraško gozdnogospodarsko območje 1991 – 2000« in na načrta za gospodarski enoti Kras in Goriško, ki sta v postopku izdelave. Vsi trije veljajo za najboljše izdelke glede gozdnogojitvenih smernic za gospodarjenje z gozdovi na Krasu doslej.

Ker je Kras proizvodno manj pomemben, ni bil natančno obravnavan v Temeljnih gozdnogojitvenih usmeritvah območja. Zato smo temeljne gozdnogojitvene usmeritve za gozdove na Krasu poiskali skozi predstavitev območnih gospodarskih razredov, ciljev in smernic zanje.

2.0 GOZDNOGOSPODARSKI RAZREDI KRASA

2.1 PANJEVSKI GOZDOVI NA APNENCU

STANJE: V ta gospodarski razred so uvrščeni panjevski gozdovi na rastiščih združb *Seslerio Ostryetum* in *Seslerio Fagetum*, ki zavzemajo 11.500 ha površin ali 15% vseh gozdov v območju. Zanj so značilni gozdovi pretežno panjevskega porekla s slabimi sestojnimi zasnovami na revnih rastiščih s povprečno proizvodno sposobnostjo 2,4 m³/ha in dejanskim tekočim prirastkom 2,1 m³/ha. Okrog 70% gozdov GR pripada zasebnim lastnikom s povprečno posestjo pod 1 ha. Gozdovi imajo poudarjeno varovalno in hidrološko vlogo, saj poraščajo degradirana rastišča na območju, ki je en sam velik zbiralnik vode.

CILJ: Panjevski in semenski gozdovi listavcev (95%) (termofilni listavci 30%, cer 20%, puhavec 20%, bukev 20%, graden 10%) s posamezno in skupinsko primesjo iglavcev (5%). Proizvodnja listavcev: drva 80%, tehnični les 20%; iglavcev Ž II/III. Proizvodna doba 40 do 80 let, končna lesna zaloga do 100 m³/ha.

SMERNICE:

- V sestojih termofilnih listavcev se izvaja malopovršinska panjevska obnova.
- V sestojih termofilnih listavcev s primešanimi gospodarsko zanimivimi vrstami se gospodari s prihranjenci – s termofilnimi listavci se gospodari panjevsko z normalno obhodnjo, z gospodarskimi vrstami pa s proizvodnim ciklom dolgim dve ali tri panjevske obnove.
- V sestojih iglavcev in drugih gospodarsko zanimivih vrst se gospodari skupinsko postopno.
- Izvajati vse preventivne protipožarne ukrepe.

2.2 SESTOJI ČRNEGA BORA NA APNENCU

STANJE: V ta gospodarski razred sodijo nasadi bora kot posledica pogozdovanj golih kraških gmajn od konca prejšnjega stoletja do petdesetih let tega stoletja, pa tudi naravno nastala mladovja, ki so posledica širjenja č. bora večinoma na kmetijske površine (pašnike). Pokrivajo 11.500 ha površine oziroma 15% vseh gozdov v območju. Povprečna proizvodna

spodobnost gozdnih rastišč je 1,75 m³/ha, dejanski tekoči prirastek pa naj bi bil 4,2 m³/ha, kar kaže na to, da črni bor veliko bolje izkorišča rastišče kot avtohtona vegetacija. Prevladuje državna lastnina s 57%, ki pa je skoraj v celoti v postopku denacionalizacije vaškim skupnostim. Poudarjeni sta varovalna in hidrološka funkcija iz istih razlogov kot pri GR panjevskih listavcev.

CILJ: Enodobni in skupinsko raznodobni sestoji črnega bora (90%) s skupinsko primesjo listavcev. Proizvodnja hlodovine črnega bora Ž I/II in drvi.

Proizvodna doba 100 let, končna lesna zaloga 250 m³/ha, pomladitvena doba 20 let.

POMLAJEVALNI CILJ: Skupinsko raznodoben sestoj listavcev 60 – 80% (cer 40%, puhavec 20%, graden 10%, ostali listavci 30%) in črnega bora 20 – 40%.

SMERNICE:

- Skupinsko postopno gospodarjenje.
- Malopovršinska obnova, kjer se pojavi perspektivno mladje bora ali avtohtonih listavcev. Na zelo slabih rastiščih vključevati tudi termofilne listavce.
- Obnova s sadnjo hrastov le malopovršinska, ko naravna obnova nevitarnih sestojev odpove.
- Intenzivna nega v mladovjih in srednjedobnih borovih sestojih.
- Krepitev biološke odpornosti gozdov z vključevanjem listavcev v sestoje, predvsem hrastov.
- V debeljakih brez ukrepanja, le sanitarna sečnja.
- Izvajati vse preventivne ukrepe pred požari, krepitev požarne odpornosti gozdov s povečevanjem deleža odraslih razvojnih faz.

2.3 HRASTOVI GOZDOVI NA TERRI ROSSI

STANJE: Hrastovi gozdovi na terri rossi so uvrščeni v območni gospodarski razred »Malodonosni gozdovi bukve in gradna na flišu in apnencu«, ki skupaj obsega 10.042 ha. Od tega zavzemajo hrastovi gozdovi na terri rossi le cca 1.400 ha, zato bomo upoštevali le cilje in smernice iz GR v načrtih za GE Kras I in Goriško, ki sta v nastajanju. Iz območnega načrta izhajajo povprečna proizvodna sposobnost rastišč 6,43 m³/ha, dejanski tekoči prirastek pa 4,0 m³/ha, kar nekako velja tudi za GR v enotah. Prevladuje zasebna posest s povprečno velikostjo okrog 1 ha. GR predstavlja najbolj avtohton gozd na Krasu.

CILJ: Skupinsko raznodoben gozd gradna (30%), cera (20%) in kostanja (20%) s posamezno ali skupinsko primesjo puhastega hrasta (10%), črnega gabra (10%) in ostalih listavcev.

Končna lesna zaloga 180 m³/ha.

Proizvodnja hlodovine gradna in iglavcev za žago (Ž I) ter drogov in prostorninskega lesa pri ostalih listavcih.

Proizvodna doba 140 let, pomladitvena doba 40 let.

SMERNICE:

- Zadržano sproščanje in širjenje pomladitvenih jeder.
- Nega mladja pod zastorom.
- Zmerna redčenja v srednjedobnih sestojih.
- Le sanitarna sečnja hrastov in kostanja.
- Puščanje starih votlih dreves za duplarje.
- Krčitve so prepovedane zaradi redkosti ohranjenih sestojev in rastišč.

3.0 TEMELJNE GOZDNOGOJITVENE USMERITVE

OBNOVA

1. Na boljših rastiščih zadrževanje obnove.
2. Umetna obnova s sadnjo le v izjemnih primerih.
3. Na slabih rastiščih s slabimi sestojnimi zasnovami malopovršinska panjevska obnova.

NEGA

1. V mladovjih črnega bora intenzivna nega.
2. Indirektna nega mladja hrastov pod starim sestojem.
3. Ob slabih sestojnih zasnovah na slabih rastiščih se nega ne izvaja.
4. Zmerna redčenja v srednjedobnih sestojih.
5. V debeljakih le sanitarna sečnja.

VARSTVO

1. Izvajati vse preventivne ukrepe pred požari.
2. Krepitev biološke stabilnosti gozdov – v sestojih z izmenjano drevesno sestavo (črni bor) vključiti vse avtohtone vrste.
3. Ohranjanje in krepitev pogojev za razvoj prosto živečih divjih živali.

4.0 DISKUSIJA, KOMENTAR

- Zadrževanje obnove in umetna obnova le izjemoma? Umetna obnova bo postala pravilo, ko bomo poskušali obnoviti nevitale sestoje, ki se naravno ne obnavljajo več. Sto let je za črni bor na Krasu na primer že fiziološka starost. Obnova gozda je ključni dejavnik v razvoju submediteranskega gozda, ki je ne znamo prav izpeljati. V razdrobljeni gozdni posesti je obnova tudi edini ukrep pri katerem so lastniki pripravljeni sodelovati.
- K obnovi gozdov je potrebno pristopiti aktivno in ne čakati na fiziološko starost sestoja. Uspešna nasemenitev je po opazovanjih možna le na golo površino v vitalnih sestojih s polnim sklepom krošenj. Polsenco v propadajočih sestojih najuspešneje izkoristijo zeliščne in grmovne vrste, ki onemogočijo obnovo – možna le obnova na panj ali s sadnjo. Raziskava po gospodarskih razredih!!!
- Panjevci nam ne morejo biti cilj, ker se z njimi slabo rastišče in sestojno stanje še poslabšuje, odmikamo se od generalnih ciljev (varovalna, hidrološka, estetska... vloga gozdov, izboljšanje rastišč). Panjevska obnova nam je lahko le v pomoč, ko smo z normalno obnovo iz semena neuspešni, ne sme postati pravilo.
- V mladovjih so primerni ukrepi klasične nege gozdov, ki so lahko tudi manj intenzivni (manj pogosti in z večjo jakostjo), ne smejo zamujati. Indirektna nega hrastovega mladja pod zastorom starega sestoja je vprašljiv ukrep. Raziskava po gospodarskih razredih!!!
- V optimalni fazi (starejši drogovnjaki, debeljaki) nega ne sme biti več potrebna, osebki in sestoj morajo biti oblikovani pred tem.

*Boštjan KOŠIČEK, dipl. ing. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE Sežana,
Odsek za gojenje in varstvo gozdov, Partizanska 49, 6210 Sežana

GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI GOZDNIH RASTIŠČ NA KRASU

*mag. Igor RIŽNAR, s.r.

Izbrane rastne ploskve se nahajajo na kraškem terenu, ki je v geografskem smislu opredeljeno kot matični Kras, v paleogeografskem pogledu pa predstavlja del Jadranskodinarske karbonatne platforme (Gušić & Jelaska, 1993).

Opis geološkega razvoja obravnavanega področja

Obravnavano področje je bilo v mezozoiku del obširne karbonatne platforme, kjer so se sedimentirale velike količine karbonatnih kamnin bolj ali manj neprekinjeno od zgornjega triasa pa vse do zgornje krede (Buser, 1989; Gušić & Jelaska, 1993), torej okrog 165 milijonov let. Platformski karbonati so nastajali v zelo plitviem morju, zaradi globalnih nihanj morske gladine in tektonskih procesov, pa je platforma občasno predstavljala tudi precej obširno kopno. Izsledki geoloških raziskav so pokazali, da je v kredi prišlo na današnjem ozemlju matičnega Krasa do okopnitve (emerzije) v dveh daljših obdobjih. V teh dveh, po nekaj milijonov let trajajočih intervalih, so se na apnenca odložili terestrični sedimenti, ki jih danes imenujemo jerina, jerovica, terra rossa ipd. Gre za material, ki je bil v času okopnitve (torej že v kredi) nanešen na področje današnjega matičnega Krasa. Pri teh sedimentih torej ne gre za preperevanje in situ, temveč za v kredni periodi nanešen material. Samo s preperevanjem praviloma zelo čistih platformskih apnencev ne dobimo podobnih sedimentov. **Jerina namreč vsebuje precej glinenih mineralov, ki so produkt preperevanja magmatskih kamnin.**

Razprostranjenost "paleotal" lahko zasledujemo na geološki karti, ki je nedavno izšla (Jurkovšek et al., 1996). Horizonta, bogata z jerovico se vedno nahajata med dvema formacijama, katerim s pomočjo geološke karte lahko sledimo na terenu.

Jerovica je bila iz teh horizontov v med in po pleistocenu (ledena doba) še dodatno presedimentirana, tako da jo danes dobimo tudi v suhih dolinah, vrtačah in nekaterih prelomnih conah.

Dejavniki, ki vplivajo na zakrasevanje in s tem tudi na hidrološke pogoje posameznih rastišč.

Zakrasevanje je proces kemičnega preperevanja oziroma raztapljanja karbonatnih kamnin. Hitrost raztapljanja je odvisna od količine CO₂ v vodi. Ker je CO₂ bolj topen v hladni vodi je zakrasevanje intenzivnejše v hladnejšem podnebju. Količina CO₂ v vodi pa je posredno odvisna tudi od debeline tal, kjer se razgrajuje organska substanca. Ta je vir nestabilne ogljikove kisline, s katero se prenikajoča meteorska voda nasiči, in je tako sposobna raztapljati apnenec.

Med karbonatnimi kamninami matičnega Krasa je poleg apnenca pogost še dolomit. (magnezijev karbonat). Za razliko od apnenca, ki se v stiku z vodo nasičeno s CO₂ raztaplja enakomerno, se dolomit topi počasneje, poleg tega pa ima dolomit navadno zrnato strukturo (kristalna zrna so zlepljena z mikrokristalnim vezivom.), pri čemer se vezivo topi hitreje od zrn, ki nato zamašijo nastale pore. Kamnina postane tako nepropustna za vodo. Pojav imenujemo Zogovičev efekt (citāt).

mag. Igor RIŽNAR, dipl inž geol., samostojni raziskovalec, Ljubljana

PEDOLOŠKE RAZMERE NA SEŽANSKO - KOMENSKEM KRASU

*mag. Tomaž PRUS

Nastanek in razvoj tal je odvisen od tlotvornih dejavnikov in procesov. Za naše razmere so pomembni dejavniki matična podlaga tal, klima, relief, živalski in rastlinski organizmi, vodne razmere in čas. Pomemben vpliv ima na nastanek in razvoj tal tudi človek. Od procesov nastajanja tal so pomembni preperevanje primarnih mineralov in nastajanje sekundarnih mineralov, nastanek organske komponente tal oz. humusa, povezave med mineralnim in organskim delom tal, premeščanja različnih snovi znotraj talnega profila ter nekateri specifični procesi.

Na pretežnem delu ozemlja Sežansko - Komenskega Krasa je matična kamnina kredni apnenec, ki vsebuje mestoma tudi vložke rožencev. Na obrobju se pojavlja tudi dolomit. Na geološki karti list Gorica so prikazani tudi otoki terra rosse oz. kraške ilovice.

Klimatske razmere bi lahko opredelili kot submediteranske z 240 do 300 dnevi rastne dobe. Povprečna letna temperatura presega 10° C. Padavin je letno okoli 1500 mm. Minimum padavin je v juliju. Relief obravnavanega območja je umirjen, planotast. Površinskih vodotokov ni. Pokrajina ima kraški izgled, ki se mestoma razlikuje le po razgibanosti zaradi vrtač in površinski skalovitosti. Raba, to je človekov vpliv, je dokaj različna ravno zaradi reliefskih razlik in seveda tal. Na plitvejših tleh in tleh z močno neenakomerno globino najdemo predvsem gozdne, travne in pašne površine. Na globljih tleh z dobro zadrževalno sposobnostjo za vodo pa najdemo tudi njivsko predvsem pa vinogradniško rabo zemljišč. Pri rabi zemljišč za travne površine ločimo tri stopnje intenzivnosti. To so travniki na blagem terenu z malo vrtač. Redke skale so očiščene in zložene v ograde. Sledijo travniki in pašniki na bolj razgibanem reliefu, kjer skale niso popolnoma odstranjene, zadnji pa so pašniki na močno skalovitem in pogosto tudi močno ponovno poraščenem terenu. Slednji so lahko tudi posledica pretiranega krčenja gozdne vegetacije in močnih erozijskih procesov, ki so temu sledili.

Apnenci preperevajo kemično z raztapljanjem. Kalcit se topi v vodi ob prisotnosti ogljikovega dioksida. Kalcijev bikarbonat je topen in preide v raztopino ter z njo odteka v podtalje. Na mestu ostanejo le netopne nekarbonatne primesi, ki se nahajajo v kamnini glineni minerali, oksidi in hidroksidi. Kredni apnenci vsebujejo običajno pod 1% teh primesi. Raztapljanje je počasen proces zato je nastanek tal na apnencu zelo dolgotrajen.

Izpiranje je proces, ki premešča različne snovi iz vrha proti dnu talnega profila. V ionski obliki se premeščajo najlažje in najprej soli alkalnih kovin (Ca, Mg, K, Na). Sledi jim koloidna frakcija, to so peptizirani minerali velikosti glinenih delcev. Sledeča stopnja premeščanja snovi v talnem profilu pa zajema izpiranje železa, mangana, silicija in aluminija.

Digitalna pedološko karta je bila narejena za liste Gorjansko, Branik in Vipava v letu 1990, list Trst 1993 in Divača 1995. Na apnencih in dolomitih najdemo na tem območju sledeče talne tipe: litosol, rendzina, rjava pokarbonatna tla in rdeče rjava tla oz. terra rosso. Recentni talni razvoj se nedvomno odraža v rendzini, prav tako kakor se reliktni razvoj tal odraža v nastanku rdeče rjavih tal oz. terra rossi, jerini ali jerovici. Pri rjavih pokarbonatnih tleh je reliktni značaj bolj zabrisan. Nedvomno je da zaradi dolge dobe nastajanja obstoja tudi reliktni značaj teh tal, vendar pa se ta talna oblika pojavlja tudi v številnih asociacijah in prostorskem mozaičnem prepletanju s precej mlajšo rendzino. Ne nazadnje preko rjave rendzine sledimo genetsko povezani seriji tal, ki se začne z litosolom, nadaljuje z rendzino, rjavo rendzino, rjavimi pokarbonatnimi tlemi (tipičnimi) in konča z izpranimi rjavimi pokarbonatnimi tlemi. Take serije v primeru rdeče rjavih tal ne zasledimo in tudi ni predstavljena na pedološki karti. Terra rossa nastopa namreč le kot ilovka ali kremenica v podtipu ter v tipični ali izprani obliki. Tudi kartografske enote zajemajo le te kombinacije.

Viri:

Stepančič, Lobnik, Prus 1980, Tla sekcije Vrhnika 3, Ljubljana, Biotehniška fakulteta.

Ruprecht, Šporar 1990: pedološka karta Slovenije, list Gorjansko, Branik in Vipava, Ljubljana, Biotehniška fakulteta

Verhey, Prus Lobnik 1991, Growing period characteristics and their impact on soils, cropping pattern and natural vegetation in Slovenia, Pedologie, XLI-2, p163-185.

mag. Tomaž PRUS, dipl. inž. gozd, BF Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana

PEDOFAVNA GOZDNIH TAL NA KRASU

* mag. Julijana LEBEZ LOZEJ

1. OPREDELITEV IN VLOGA TALNIH ŽIVALI

Pedofavna je poleg mikrobov pomembna skupina heterotrofov v tleh. Glavnino talne favne predstavljajo kolobarniki (Annelida), gliste (Nematoda) in členonožci (Arthropoda). Slednji so bili predmet naše študije in med njimi dosegajo največje gostote pršice (Acarina) ter skakači (Collembola).

Glavna vloga talnih živali je pospeševanje hitrosti razgrajevanja organskih snovi, ki vstopajo v tla (Sulkava 1990). Energija in hranilne snovi se sproščajo iz heterogenih virov, kot so odmrle rastline in živali, živalski iztrebki in ostanki. Ti se mešajo z mineralnim delom tal. Pravi razkrojevalci v tleh so mikroorganizmi, ki organske snovi mineralizirajo. Talne živali kot sekundarni razkrojevalci (dekompozitorji) imajo pri tem posredno vlogo. Hrana se pri prehodu skozi prebavni sistem razdrobi. Pri tem se površina močno poveča in postane dostopnejša za naselitev mikroorganizmov. Talne živali in mikroorganizmi so simbiotsko ali sinergistično povezani in sodelujejo pri sproščanju in kroženju snovi, preprečujejo izgubo oz. spiranje mineralov, ter s tem omogočajo nemoten potek primarne produkcije terestričnih ekosistemov (Wallwork 1970).

O poteku heterotrofne produkcije, izkoristkih in hitrostih pretoka energije in snovi skozi prehranjevalne spletke v tleh ter o dejanski vlogi talnih živali pri tem je zaenkrat še malo znanega. Narejenih je nekaj posameznih študij, ki poskušajo ovrednoti dekompozicijsko vlogo posamezne vrste ali skupine talnih organizmov (Werner/Dindal 1987). Več je znanega o gostotah ter o ocenah biomase za posamezne vrste (Peterson/Luxton 1982). Trend današnjih raziskav, ki proučujejo pedofavno, je s pomočjo sistematske opredelitve in poznavanja biologije posamezne vrste celovito ovrednotiti njihovo vlogo v okviru delovanja celotne talne združbe. To pa zahteva sodelovanje različnih strokovnjakov, zato do teh spoznanj prihajamo počasi in postopno.

Talne mezoartropode v osnovi razdelimo glede na to ali se prehranjujejo z mrtvimi ali živimi organizmi ter rastlinami ali živalmi. V tem primeru govorimo o zoofagih ali karnivorih, fitofagih in saprofagih. Zoofagi se prehranjujejo z živalsko hrano in so lahko paraziti, predatorji, koprofagi ali nekrofagi. Fitofagi konzumirajo živo rastlinsko hrano, ločimo pa makrofitofage, mikrofitofage in panfitofage. Med saprofage pa uvrščamo vse tiste talne mezoartropode, ki se prehranjujejo z živalskimi in rastlinskimi ostanki. Primarni saprofagi so bakterije in glive, vendar med saprofage sodi tudi veliko skupin talnih mezoartropodov.

Glede na telesno velikost delimo talno favno na mikrofavno (0,001 - 0,2 mm), mezofavno (0,2 - 2 mm), makrofavno (2 - 20 mm) in megafavno (nad 20 mm) (Coleman/Crossley 1996, Mršić/Novak 1995). Telesna širina živali določa stopnjo aktivnosti pri ustvarjanju prostorov v tleh in s tem mikrohabitata, ki jih osebki naselijo. Mikrofavna naseljuje vodni film okrog mikroagregatov in je življenjsko odvisna od količine vode v tleh. Mezofavna zaradi nežnega in majhnega telesa ne dela prostorov v tleh temveč izkorišča že obstoječe pore in rove, makrofavna pa ustvarja svoje lastne prostore in s tem vpliva na strukturo tal in posredno tudi na mikrofavno in makrofavno. Opisana delitev pa določa metodo študija posamezne skupine pedofavne.

2. MEZOFAVNA NA KOMENSKEM KRASU

2.1 Raziskovalno območje, metode in skupine mezoartropodov

Raziskave mezofavne smo izvedli na območju, kjer so bili gozdovi v preteklosti izsekani ali degradirani do goličav, kasneje pa ponekod pogozdeni z nasadi črnega bora. Danes so večinoma oblikovani kot nizki gozdovi ali grmišča. Vegetacijska združba, ki se je oblikovala na tem območju kot sekundarna fitocenoza zaradi antropogenih dejavnikov, je primorski

termofilni gozd črnega gabra in jesenske vilovine (*Seslerio autumnalis* – *Ostryetum*, Horvat in Horvatič 1950) (Počkar 1992, Zorn 1975).

Ob lokalni kolovozni poti med Temnico in Zagrajcem pri Komnu smo izbrali dve travniški in tri gozdne združbe, ki se po vegetaciji močno razlikujejo. To so pašnik v zaraščanju z listavci, pašnik v zaraščanju z iglavci, borov gozd, gabrov gozd in hrastov gozd. Predstavljajo sukcesijo opuščenega pašnika na močno degradiranih tleh preko sajenega borovega gozda do predvidoma klimaksne združbe gradna, puhastega hrasta in kraškega jesena. Na vseh lokacijah smo opisali reprezentativne talne profile ter z laboratorijskimi analizami določili pH, vsebnost karbonatov, dušika, ogljika, humusa ter razmerje ogljika proti dušiku. Mezoartropode smo iz vzorcev dobili s sušenjem na Berlese – Tullgrenovih lijakih. Vzorcev smo skozi vse leto v rednih dvomesečnih zaporednih intervalih. (Lebez Lozej/Urbančič 1998, Lebez Lozej 1998).

Na vseh petih lokacijah smo ugotovili različne gostote posameznih populacij mezoartropodov, ki so se sezonsko spreminjale. Najštevilčnejša skupina v vzorcih so bile pršice, ki jih je bilo od 70% do 79% od vseh mezoartropodov na posameznih lokacijah. Sledili so jim skakači, katerih je bilo od 19% do 26%, ostale skupine mezoartropodov pa so bile zastopane le s po nekaj odstotki. (Lebez Lozej/Urbančič 1998, Lebez Lozej 1998).

2.2 Ekologija prehrane pedofavne

Mezoartropode, ki smo jih dobili v vzorcih tal na petih različnih lokacijah v raziskavi smo uvrstili v naslednje prehranjevalne kategorije:

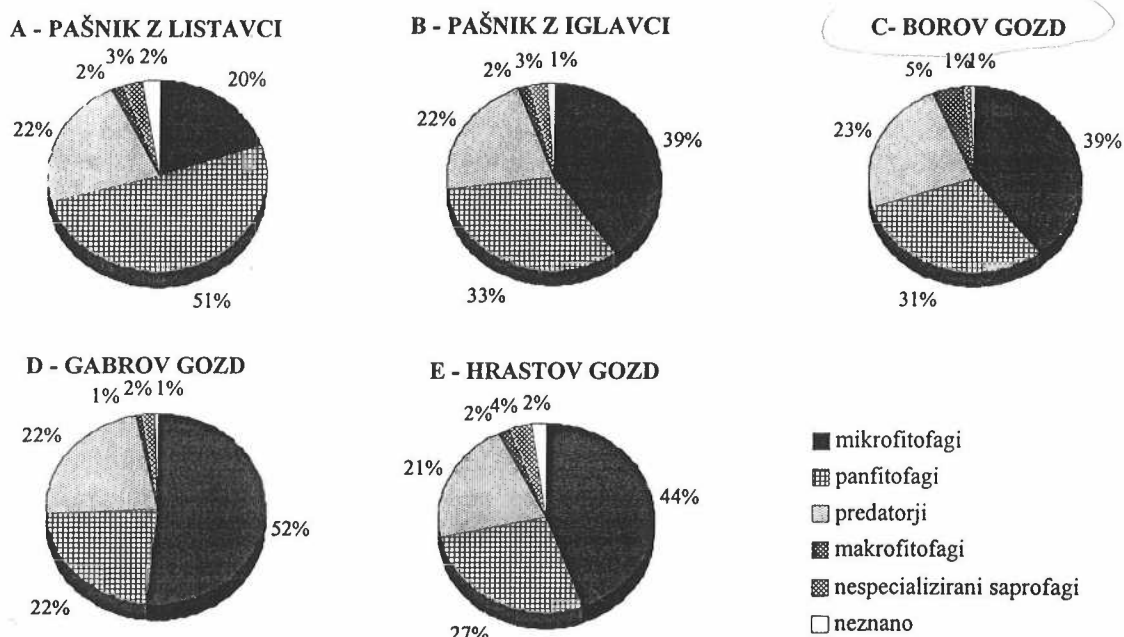
1. MAKROFITOFAGI: se prehranjujejo z odmrlim rastlinskim materialom. Ločimo jih v filofage (jedo listje), ksilofage (jedo les, lubje) in rizofage (jedo korenine). Sem smo uvrstili štiri družine iz podreda roženastih pršic (Oribatidae).
2. MIKROFITOFAGI: se prehranjujejo izključno z mikrofloro. Ločimo jih v mikofage (jedo glive), bakteriovore (jedo bakterije) in fikofage (jedo alge). Sem smo uvrstili 8 družin iz podreda roženastih pršic, 4 družine iz podreda mezostigmatičnih pršic (Mesostigmata), 1 družino iz podreda prostigmatičnih pršic (Prostigmata) in 1 družino iz podreda astigmatičnih pršic (Astigmata).
3. PANFITOFAGI: se prehranjujejo z mikrofloro in z odmrlim rastlinskim materialom. Sem smo uvrstili 11 družin iz podreda roženastih pršic in skakače.
4. NESPECIALIZIRANI SAPROFAGI : se prehranjujejo z odmrlim rastlinskim in živalskim tkivom. Sem smo uvrstili 1 družino iz podreda astigmatičnih pršic ter malonoge (Paupoda) in drobnonožke (Symphyla).
5. PREDATORJI: se prehranjujejo z živimi živalmi. Sem smo uvrstili 7 družin iz podreda mezostigmatičnih pršic, 4 družine iz podreda prostigmatičnih pršic, ter dvorepke (Diplura) in paščišalce (Pseudoscorpiones).

Vegetacija je na vseh petih lokacijah različna, zato je tudi organska snov, ki vstopa v detritno verigo v teh združbah različna. Na travniških združbah opad ni pomemben dejavnik oblikovanja tal, čeprav je na ploskvah nekaj posameznih dreves in grmov. Tla so precej zbita in močno prekoreninjena z zelišči, horizont O je zelo plitev. V gozdnih ekositemih pa na različnih lokalitetah opad tvorijo različne drevesne vrste. Borove iglice in hrastovo listje se težje in počasneje razgrajujeta kot gabrov opad. Tla so v gozdu rahlejša z več humusa. Različen opad pogojuje tudi različno mikrofloro, ki se na njem naseli in ga razgrajuje. Vsi naštetabiotski in biotski dejavniki oblikujejo različne niše, ki jih zasedejo vrste iz različnih prehranjevalnih skupin.

Različnost tal in dostopnost organske snovi v njih se močno odraža tudi v razporeditvi prehranjevalnih skupin na posameznih lokalitetah (slika 1). Tri velike prehranjevalne skupine na vseh lokacijah zavzemajo od 92% do 96% celotne populacije, razmerja med njimi pa so na različnih lokacijah različna. Predvsem močno izstopa prva, to je pašnik v zaraščanju z listavci, kjer je 51% panfitofagov (slika 1 A). Na ostalih lokacijah je delež panfitofagov med 22% in 33% (slika 1 B – E).

Razmerje panfitofagih vrst bi lahko povezali s talnimi razmerami na posameznih lokalitetah. V zgornji plasti pašnika v zaraščanju z listavci je količina humusa 138 g/kg, nekaj več ga je na pašniku v zaraščanju z iglavci, v gozdnih sestojih pa ga je vedno več kot 500 g/kg. Podobno velja za količino skupnega ogljika in za razmerje C/N, ki sta na travnatih ekosistemih nizka, v gozdnih pa višja. Te razlike delno vplivajo direktno na mezofavno kot dostopna hrana, delno pa posredno, ker določajo vrste oz. skupine mikroflоре, ki prevladujejo v enih ali drugih razmerah. Delež mikrofitofagih vrst je največji v gabrovem gozdu (52%), najmanjši pa na pašniku v zaraščanju z listavci (20%). Na ostalih lokalitetah se giblje med 39% in 44% (slika 25).

Zanimiva je primerjava deleža panfitofagov in mikrofitofagov na dveh lokacijah. Na pašniku v zaraščanju z listavci je 20% mikrofitofagov in 51% panfitofagov, v gabrovem gozdu pa je razmerje ravno obratno, 52% je mikrofitofagov in 22% je panfitofagov. Na ostalih treh lokacijah je njihovo razmerje približno 4:3. Predatorji so zastopani na vseh lokacijah najbolj enakomerno. Povsod jih je med 21% in 23% (slika 1).



Slika 1: Deleži prehranjevalnih skupin talnih mezoartropodov na posameznih lokalitetah pri Komnu na Krasu.

2.3 Ugotovitve

Primarna produkcija je osnovni energetski in biokemični pogon za vse aktivnosti heterotrofnih organizmov v tleh. Največji del energije v tla prihaja na njihovo površino v obliki odpadlega listja in vej. Manjši del energije pride v tla kot izločki korenin in njihovih mikoriznih gliv, dokler so te še žive in nato kot odmrle korenine. Poleg tega so v zgornjih dveh centimetrih tal fotosintetsko aktivne tudi zelene alge in cianobakterije, vendar je dotok energije v tej obliki količinsko zelo majhen.

Detritni prehranjevalni splet je našim očem skrit in zato tudi slabše proučen. Ni pa zaradi tega nič manj pomemben. Organizmi iz detritnega prehranjevalnega spleta preprečujejo izgube mineralov in omogočajo njihovo kroženje, ki bi bili sicer vezani v mrtvi organski snovi. S tem pravzaprav omogočajo primarno produkcijo. Brez njega tudi prvi prehranjevalni splet ne bi normalno potekal. (Peterson / Luxton 1982).

Mezofavna direktno vpliva na hitrost dekompozicije v tleh (Tarman 1963⁷). Prvi način je prehranjevanje. Mezoartropodi so predvsem pomembni kot sekundarni razgrajevalci.

Organske snovi mehansko in delno kemično predelajo ter povečajo površino za delovanje mikroorganizmov tako, da je mineralizacija hitrejša. Nekateri med njimi so lahko tudi primarni razgrajevalci, če razgrajujejo polisaharide. Druga pomembna vloga mezofavne je regulacija mikrobnih populacij. Mikrofitofagi se prehranjujejo z mikroorganizmi, predvsem z glivami in tako zmanjšujejo njihove populacije. Obenem se del spor in hif izloči neprebavljenih in se tako prenaša z iztrebki, lahko pa tudi na površini telesa (Červek 1975).

Zaključimo lahko z ugotovitvijo, da so deleži posameznih prehranjevalnih skupin v naših talnih vzorcih z večino mikrofitofagov in panfitofagov, nekaj predatorjev in malo makrofitofagov in nespecializiranih saprofagov sorazmerni količini dostopnih virov hrane in se med lokacijami spreminjajo.

3. VIRI

- 1 COLEMAN, C. D. / CROSSLEY, D. A. jr. 1996. Fundamentals of soil Ecology, Academic press, San Diego, 205 s.
- 2 ČERVEK, S. 1975. Prehranjevalni odnosi mezoartropodi tal – glive. Razprave slovenske akademije znanosti in umetnosti, XVIII / 7, s. 205 – 237.
- 3 LEBEZ LOZEJ, J. 1998. Mezofavna v sukcesiji kraškega gozda, Magistrsko delo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 96 s.
- 4 LEBEZ LOZEJ, J. / URBANČIČ, M. 1998. Tla in talna mezofavna v travniških in gozdnih ekosistemih na Komenskem krasu. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 55, s. 5 – 27.
- 5 MRŠIČ, N. / NOVAK, T. 1995. Vzorčenje in določanje talnih živali. Zavod R. Slovenije za šolstvo, Ljubljana, 109 s.
- 6 PETERSON, H. / LUXTON, M. 1982. A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. OIKOS, 3, s. 287 – 388.
- 7 POČKAR, B. 1992. Ekološki dejavniki in razvoj avtohtone vegetacije na Krasu. Magistrsko delo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 108 s.
- 8 SULKAVA, P. / HUHTA, V. / LAAKSO, J. 1990. Impact of soil faunal structure on decomposition and N - mineralisation in relation to temperature and moisture forest soil. Pedobiologia, 40, s. 505 – 513.
- 9 TARMAN, K. 1963. Uloga mesoartropoda kod procesa destrukcije u kulturi bora. Posebni otisak iz Zbornika referata Cenološkog kolokvija, Zagreb, s. 139 – 142.
- 10 WALLWORK, J.A. 1970. Ecology of soil animals. Mc Graw Hill, London, 283 s.
- 11 WERNER, R. M. / DINDAL, D. L. 1987. Nutritional Ecology of Soil Arthropods, s 815 - 836. V SLANSKY, F. jr. / RODRIGUEZ, J. G. eds. Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders, and Related Invertebrates. A Wiley - interscience publication, New York.
- 12 ZORN, M. 1975. Gozdnovegetacijska karta Slovenije. Opis gozdnih združb. Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana, 150 s.

*mag. Julijana LEBEZ LOZEJ, dipl. biol., Ministrstvo za zdravstvo, Ljubljana

VLOGA MIKORIZE PRI OBNOVI GOZDOV NA KRASU

*doc. dr. Hojka KRAIGHER

Na Krasu so prisotne različne sukcesije (tudi degradacijske) gozdov od nasadov črnega bora, panjevskih gozdov, malodonosnih gozdov listavcev, sestojev robinije, opuščenih kmetijskih površin v zaraščanju (REBEC, ta Zbornik). Reden pojav na Krasu so požari, ki manj od ostalih vrst prizadenejo hraste in črni bor (KOŠIČEK, ta Zbornik). Vsi ti dejavniki pogojujejo tudi prisotnost oblik mikorize in drugih spremljevalnih organizmov v gozdnih tleh.

Kako je mogoče, da je črni bor na Krasu tako uspešen pri osvajanju novih površin, tudi pogorišč, čeprav je njegovo pomlajevanje v starejših borovih sestojih neuspešno? Za bore je značilna oblika mikorize ektomikoriza. Raziskave ektomikorize pri borih, predvsem pri rdečem in pri severnoameriških vrstah, sodijo med pionirske raziskave mikorize. Vzrok je v pomenu teh vrst za gozdarstvo v Skandinaviji in Severni Ameriki, hkrati pa tudi v sposobnosti izredno hitrega vzpostavljanja kontakta in tvorbe ektomikorize med sadikami bora in velikim številom vrst višjih ektomikoriznih gliv. Hkrati je tipe ektomikorize pri boru zelo enostavno opazovati oziroma beležiti, saj mikorizne korenine povsem spremenijo način razrasti, razraščati se začno dihotomno. Pri bežnem pregledu korenin iz dveh vzorcev tal s Krasa (Kobjeglava in Podgovec) smo ugotovili, da so bile vse korenine mikorizne, večinoma značilno dihotomno razrasle, po zunanji morfologiji je bilo mogoče sklepati na relativno veliko pestrost tipov ektomikorize.

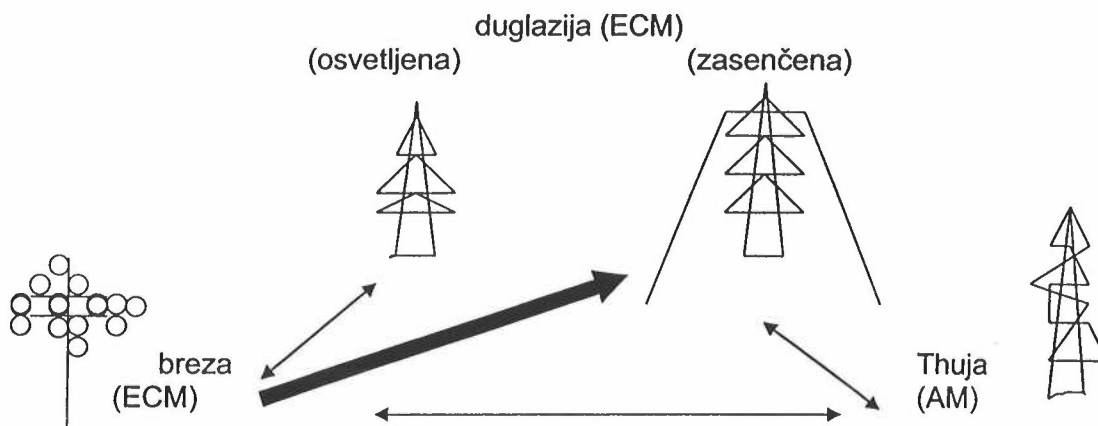
Novejše raziskave (SMITH et al 1998) pa dokazujejo tudi sposobnost severnoameriškega bora in duglazije za tvorbo endomikorize, in sicer vezikularno arbuskularne oblike endomikorize (VAM). Tvorba VAM je bila najbolj uspešna, če je bil prisoten drug VAM gostitelj (npr. *Calamagrostis* sp. ali *Thuja*), vendar je prišlo do kolonizacije z VAM tudi brez osnovnega gostitelja. Avtorji predvidevajo, da je tvorba VAM pri sicer pretežno ektomikoriznih vrstah pomembna predvsem pri naseljevanju odprtih v gozdu in področij, v katerih je mikorizni potencial ektomikoriznih gliv majhen ali odsoten. Prav slednje lahko razloži tudi sposobnost črnega bora na Krasu za naseljevanje opuščenih kmetijskih površin, zato bi bilo za gozd na Krasu pomembno tudi raziskovanje združb VA mikoriznih gliv.

Kakšen je pomen micelija mikoriznih gliv v gozdnih tleh?

Micelij mikoriznih gliv predstavlja osnovno povezovalno komponento v gozdnih ekosistemih, med gozdnim drevjem, prtalno vegetacijo in dekompozitorji v gozdnih tleh (AMARANTHUS / PERRY 1994). V različnih sukcesijskih fazah gozda ter pod vplivi različnih stresnih dejavnikov se vrstna sestava in pogostost pojavljanja mikoriznih gliv spreminja. Učinkovitost sožitja med glivo in rastlino je odvisna od vrste glivnega partnerja (GIANNINAZZI-PEARSON 1984), zato je identifikacija le-tega nujna pri študiju fiziologije gozdnega drevja in delovanja gozdnih ekosistemov. Posamezni tipi ektomikorize se ločijo po svojih morfoloških, anatomskih in fizioloških značilnostih, identifikacija pa je mogoča na osnovi anatomskih in morfoloških značilnosti ter analiz DNA z molekularnimi tehnikami (KRAIGHER 1996).

Posamezne oblike mikorize prevladujejo v določenih ekosistemih in talnem okolju. Za produktivne ekosisteme, v katerih prihaja do hitrega kroženja, lahko tudi spiranja hranil iz tal, je značilna endomikorizna oblika, predvsem vezikularno-arbuskularna (VAM) oblika mikorize (READ 1991). Glive, ki nastopajo v tej mikorizi, so specializirane za hiter sprejem posameznih hranil in njihovo posredovanje makrosimbiontu, višji rastlini. V starejših sukcesivnih fazah pa prevladuje ektomikoriza, oblika mikorize, ki je specializirana za sprejem in posredovanje organsko vezanih hranil (READ 1991). Dokazano je bilo tudi posredovanje asimilatov med posameznimi vrstami višjih rastlin preko skupnega micelija mikoriznih gliv, npr. od osvetljene breze k zasenčeni duglaziji (SIMARD 1996) (Slika 1).

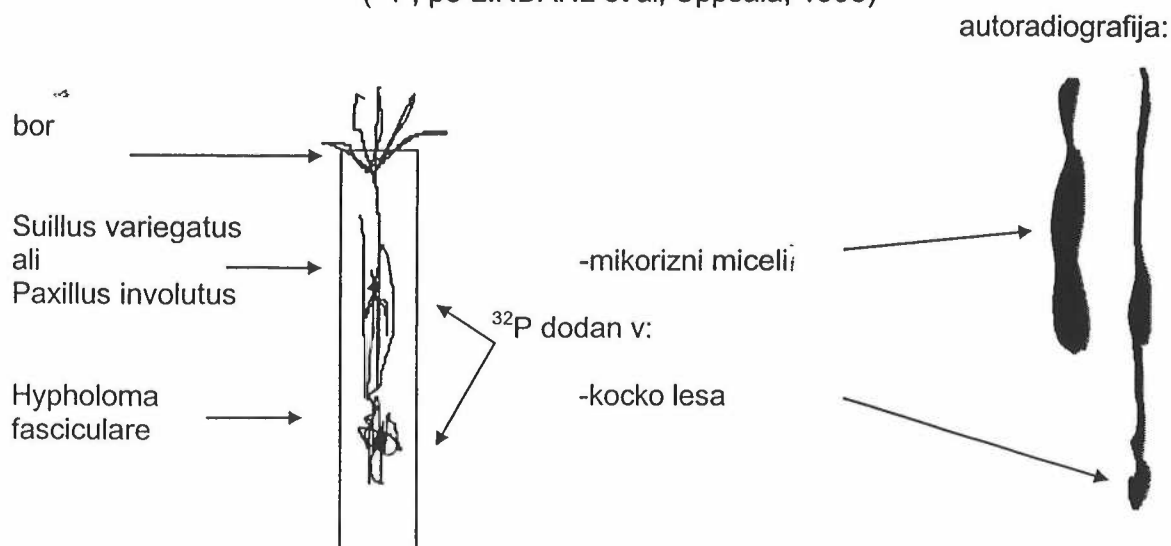
Slika 1: Neto prenos asimilatov iz breze v zasenčeno duglazijo (^{13}C , ^{14}C ; po SIMARD et al., Nature, 1997)



Kako vplivajo na mikorizne glive in tvorbo mikorize razni stresni dejavniki v okolju?

Tip in jakost motnje: Vpliv požara na populacijo ektomikoriznih gliv je odvisen od dolžine in intenzitete požara, kakor tudi od talnih lastnosti. Večina ektomikorize prevladuje v zgornjih organskih horizontih tal, delež organske snovi, ki se izgubi iz posameznega rastišča, lahko vpliva na populacije ektomikoriznih gliv. Velik vpliv na preživetje ektomikorize ima prisotnost razkrajajočega se lesa, ki ostane na posameznem rastišču po požaru. V požarih leta 1987 v Kaliforniji in Oregnu so npr. ugotovili, da je bila v razkrajajočem se lesu do 25% višja vlaga kot v mineralnem sloju tal, ter da je predstavljal razkrajajoči se les center širjenja ektomikorizne aktivnosti pri obnovi vegetacije (AMARANTHUS 1992). Nedavno so dokazali sposobnost mikoriznih gliv za sprejem hranil (fosforja) iz dekompozitorskih gliv, medtem ko prenos v obratni smeri ni bil mogoč (Slika 2). Razkrajajoči se les predstavlja tudi življenjski prostor za male sesalce, ki so pomembni prenašalci glivnih trosov večjega števila podzemnih gliv. Negativno vplivajo na glivno rast tudi zbijanje tal zaradi gozdnih del ter erozija ali poškodovanje zgornjih horizontov tal.

Slika 2: Interakcije med mikoriznimi in dekompozitorskimi glivami (^{32}P ; po LINDAHL et al, Uppsala, 1998)



Pestrost ektomikoriznih gliv: Delež posameznih vrst ektomikoriznih gliv se spreminja kot posledica motenj. Različni vplivi okolja lahko preprečijo tvorbo mikorize s posameznimi vrstami gliv in pospešijo tvorbo mikorize z drugimi vrstami (npr. AMARANTHUS / PERRY 1994, KRAIGHER 1997 idr.). Zlasti je zmanjšan delež mikorize na rastiščih, kjer je prisotnih le majhno število mikoriznih gliv. Pestrost mikoriznih tipov je pogosto navezana tudi na strukturno pestrost in različnost habitatov v gozdnih ekosistemih. Ostanke debel npr. lahko bistveno prispevajo k aktivnosti mikoriznih gliv, predvsem v času suše.

Klimatski pogoji: V sušnih predelih je aktivnost mikoriznih gliv odvisna od časa za produkcijo spor, kalitev in optimalno rast micelija. Omejitev tega časa lahko predstavlja omejitev pri tvorbi mikorize ob sadnji sadik. Sadike v vlažnejših predelih lahko dlje preživijo brez mikorize, kot tiste v sušnih predelih. Vлага v tleh vpliva tudi na sprejem nekaterih hranil v mikorizo. Podobno lahko na preživetje sadik vpliva nizka temperatura, pri kateri lažje preživijo mikorizne sadike, ki že v kratki vegetacijski dobi lahko sprejmejo zadovoljive količine vode in hranil. Za preživetje sadik je mikoriza najpomembnejša prav v predelih, kjer sta omejujoča dejavnika vlaga in temperatura (AMARANTHUS / PERRY 1994).

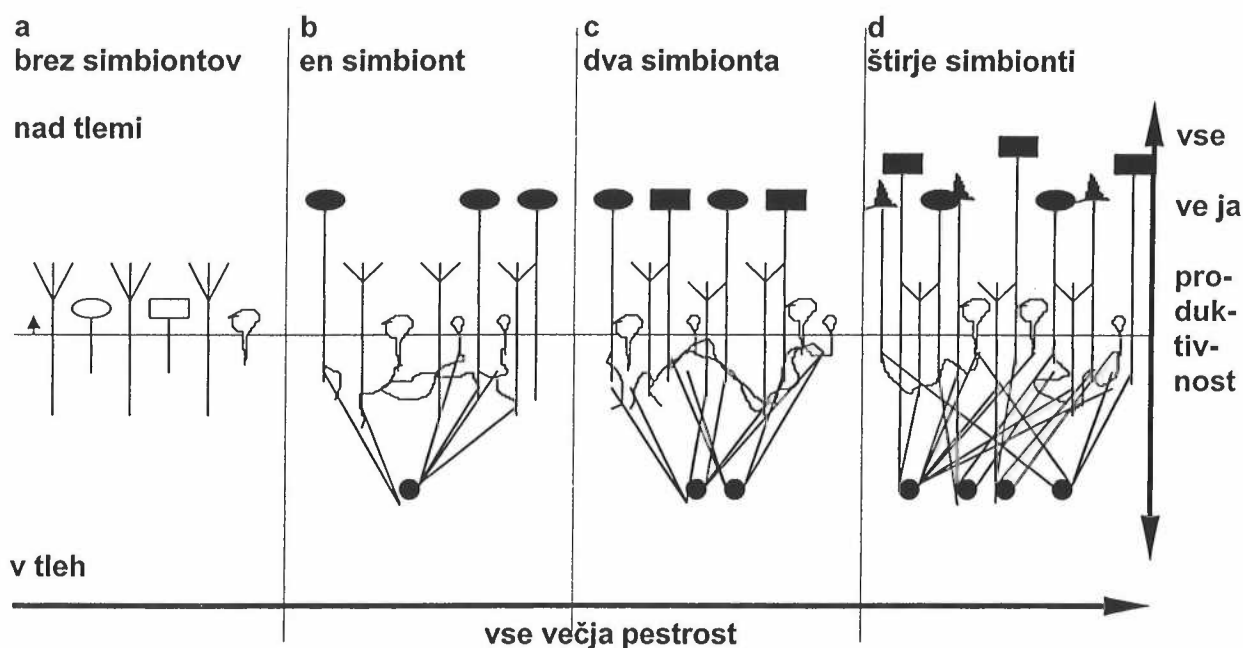
Prisotnost makrosimbionta: O preživetju mikoriznega inokuluma na področjih, kjer je prišlo do izgube makrosimbionta, višje rastline, za daljši čas, je malo znanega. Mikorizni potencial takih rastišč je bil odvisen od pretekle združbe rastlin (AMARANTHUS 1992). Analizirali so npr. tvorbo mikorize in rast sadik duglazije na rastiščih s podobno vsebnostjo vlage v tleh in temperaturo, vendar različno sestavo vegetacije pred sadnjo: na enem rastišču je prevladovala vrsta z erikacejsko mikorizo, na drugem pa trave. Preživetje sadik eno leto po sadnji in rast po treh letih sta bila ca 50% večja na rastišču z erikacejsko zgodovino. Velike so bile tudi razlike v tipih ektomikorize. Na 'erikacejskih' rastiščih je prevladoval tip ektomikorize z glivo iz rodu *Rhizopogon*. Za nekatere vrste gliv iz tega rodu je bilo dokazano, da vplivajo na nižji vodni stres in boljše preživetje sadik po sadnji. Ključnega pomena za uspeh sadnje na rastiščih, kjer je obnova otežkočena, je hitra tvorba ektomikorize z glivami, ki so prilagojene na določene rastiščne pogoje. Nekatere grmovne vrste lahko delujejo kot biološki viri za ohranjanje mikoriznih vrst gliv in tudi drugih organizmov v mikorizosferi.

Vpliv ostalih mikroorganizmov v mikorizosferi: Na rastiščih, kjer prihaja pogosto do požarov, so med ostalimi mikroorganizmi v tleh posebno pomembni fiksatorji dušika, saj močnejše požare spremlja predvsem velika izguba dušika iz tal. Pomembne so tako prostoživeče vrste bakterij, fiksatorjev dušika, npr. *Azospirillum* spp., kot simbiotske vrste, npr. *Frankia* spp., ki uspeva v Sloveniji predvsem v simbiozi z jelšami in rakitovcem, in vrste *Rhizobium* - *Bradyrhizobium*, ki uspevajo z vsemi metuljnicami, med katerimi je na Krasu predvsem pogosta *Robinia*, pojavlja se tudi nagnoj ter večje število grmovnic. Ostali mikroorganizmi v mikorizosferi pa so pomembni tako zaradi sodelovanja pri sprejemu hranil oziroma sodelovanju pri preperevanju matičnega substrata, npr. skupina bakterij, ki skupaj z ektomikoriznimi glivami in aktinomicetami vplivajo na pospešeno preperevanje magmatskih kamnin (npr. 'glive - skaložerji' - JONGMANS et al 1997, SIMARD / LI, Plant & Soil, v tisku) in veliko število bakterij, ki prispevajo k hitrejši tvorbi mikorize (bakterije, pomočnice mikorizaciji) ali na splošno k boljši rasti rastlin (rizobakterije, pomočnice rasti rastlin) (GARBAYE 1994, PEROTTO / BONFANTE 1997).

Prispevek k raziskavam pomena VA mikoriznih gliv v terestričnih ekosistemih ('wood-wide-web' oz. 'plants on the web' - rastline na micelijski mreži) je bil objavljen nedavno (VAN DER HEIJDEN et al 1998). Različne vrste VA mikoriznih gliv so različno vplivale na različne vrste višjih rastlin. Rezultat sprememb v sestavi VA mikoriznih gliv je bil v statistično značilno spremenjeni sestavi rastlinskih združb. Torej lahko z dodajanjem ugodnih vplivov vsake od glivnih vrst pričakujemo, da se biodiverzitetna rastlin in produktivnost ekosistema zviša z večanjem števila glivnih simbiotov. Osnova različnih vplivov na makrosimbionta je različna učinkovitost sožitja, kot je bilo predhodno dokazano npr. pri sprejemu fosforja, hormonalni regulaciji ipd. Vendar je situacija v naravi dosti bolj kompleksna. Mikorizne glive lahko

vstopijo v korenine večine vrst rastlin. Rezultat tega je, da je večina rastlin v neki združbi bolj ali manj sočasno koloniziranih z mikoriznimi glivami, in, bolj pomembno, vse te rastline so tudi medsebojno povezane z zunanjim micelijem teh gliv, ki tvori povezovalno mrežo med površino korenin, tlemi in posameznimi, mozaično razporejenimi viri hranil (organskih in anorganskih - preperavanje matične kamnine!). Ne glede na fiziološke osnove različna funkcionalna kompatibilnost sožitja lahko razloži stimulatorne učinke na rastlinsko vrsto kakor tudi vpliv vrsne pestrosti gliv na pestrost in strukturo rastlinske združbe. READ (1998) v komentarju k navedenemu članku (Slika 3) ugotavlja, da je, čeprav še ni povsem jasne slike o vplivu biodiverzitete na delovanje posameznih ekosistemov, iz sorodnih poskusov razvidno, da so floristično bogati sistemi bolj produktivni, kažejo večjo stabilnost v stresnih pogojih in bodo verjetno bolje reagirali na probleme ob povišanju atmosferskega CO₂. Zelo verjetno je pestrost glivne komponente v tleh pogoj za ohranjanje floristične pestrosti v terestričnih ekosistemih.

Slika 3: Rastline na mreži - možni vplivi pestrosti vrst gliv na biodiverzitetu in produkcijo rastlin
(komentar D.J.READ-a na članek VAN DER HEIJDEN et al, Nature, 1998)



Čeprav se pri večini rastlinskih vrst lahko razvije mikorizna simbioza in na ta način postanejo vezni člen v podtalni micelijski mreži, nekatere od mikoriznih gliv vzpodbudijo bolj pozitivne odgovore pri eni rastlinski vrsti kot pri drugi. Zaradi teh razlik v funkcionalni kompatibilnosti lahko večanje števila mikoriznih vrst gliv (v zgornji shemi prikazanih le do štirih) prispeva k boljšemu preživetju in vitalnosti progresivno vse večjega števila rastlinskih vrst. V odsotnosti simbiotov (a) dominirajo rastlinske vrste, ki so relativno neodvisne od mikoriznih gliv (npr. trave). Dodajanje glivnih vrst in večanje njihovega števila (b-d) progresivno povečuje število bolje povezanih rastlinskih vrst na račun trav. Pozitivna povratna zveza na povečevanje števila vrst gliv lahko prispeva k večji vitalnosti glivne mreže in na ta način k bolj učinkovitemu izkoriščanju talnih virov in večji skupni produktivnosti takega produktivnega ekosistema.

Problematika požarov, pomlajevanja in zaraščanja je verjetno v veliki meri odvisna prav od mikoriznih partnerjev in drugih mikroorganizmov v mikorizosferi različnih tipov gozda na Krasu.

Viri:

- AMARANTHUS, M.P. / PERRY, D.A. 1994. The functioning of ectomycorrhizal fungi in the field: linkages in space and time. - Plant and Soil 159, pp. 133-140.
- AMARANTHUS, M.P. 1992. Mycorrhizas, forest disturbance and regeneration in the Pacific Northwestern United States. - V: Mycorrhizas in ecosystems (Eds. Read, Lewis, Fitter, Alexander), pp. 202-207, CAB Oxon UK.
- GARBAYE, J. (1994) Helper bacteria: a new dimension to the mycorrhizal symbiosis. New Phytol. 128 197-210. GIANINAZZI-PEARSON, V. 1984. Host-Fungus Specificity, Recognition and Compatibility in Mycorrhizae. - In: Genes involved in Plant-Microbe Interactions (Ed: Verma, Hohn), pp. 225-254.
- JONGMANS, A.G. *et al.* (1997). Rock-eating fungi. - Nature 389: 682-683.
- KRAIGHER, H., 1996. Tipi ektomikorize - pomen, taksonomija in aplikacije. - Zbornik gozd. in les., 49, s. 33-66.
- LINDAHL B. & al. 1998. Interactions between mycelia of ectomycorrhizal and wood decomposing fungi. - In: ICOM II., Abstracts, July 5-10 1998, Uppsala, Sweden, p.109.
- PEROTTO, S. / BONFANTE, P. 1997. Bacterial associations with mycorrhizal fungi: close and distant friends in the rhizosphere. - Trends in Microbiology 5 496-501.
- READ, D.J. 1998. Plant on the web. - Nature 386 22-23.
- SIMARD, S.W. 1996. Interspecific carbon transfer in ectomycorrhizal tree species mixtures.- Doct. Thesis, Oregon State University, 210 p.
- SMITH, J.E. *et al.* 1998. Vesicular mycorrhizal colonization of seedlings of Pinaceae and Betulaceae after spore inoculation with *Glomus intraradices*. - Mycorrhiza 7 279-285.
- VAN DER HEIJDEN, M.G.A. *et al* 1998. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. - Nature 386 69-72.

*doc. dr. Hojka KRAIGHER, u.dipl.biol., u.dipl.inž.gozd., Gozdarski inštitut Slovenije,
Večna pot 2, Ljubljana

PODNEBNE RAZMERE TER HIDROLOŠKI IN BIOGEOKEMIČNI CIKLUSI NA KRASU

*mag. Igor SMOLEJ, dr. Primož SIMONČIČ, Jošt JAKŠA

a) Podnebne razmere (I. Smolej)

Na Krasu. prevladuje modificirano sredozemsko podnebje. Z oddaljevanjem od morja in naraščanjem nadmorske višine se uveljavljajo poteze celinskega podnebja.

Povprečne temperaturne na Krasu so za 1-2 °C višje kot v notranjosti Slovenije. V Godnjah pri Tomaju je srednja letna temperatura 10,6 °C, v Komnu 11,6 °C. Razlika je posledica temperaturne inverzije, ki se lahko izrazito pojavlja tudi v kraških vrtačah. Najtoplejši mesec je julij (Godnje 19,8 °C; Komen 20,9 °C), najnižjo temperaturo ima december (na obeh postajah 1,2 °C). Število toplih dni je 50-60, največ v juliju in avgustu, ko jih je lahko tudi 30. Zaradi vdorov mrzlega celinskega zraka od severovzhoda in vzhoda so zimske temperature nižje, kot bi jih zaradi bližine morja lahko pričakovali.

Kras dobiva razmeroma veliko padavin (Godnje 1417 mm, Komen 1623 mm). So precej enakomerno porazdeljene in imajo višek v novembru. Zlasti poleti padejo v ploah in nalivih in hitro odtečejo v izvotljena kraška tla ali izhlapijo zaradi visokih temperatur in suhih vetrov. Zato se v posameznih letih pojavljajo poletne suše. Neugodna je tudi zimska suša, ki nastane zaradi zmrznjenih tal in burje, ki povečuje transpiracijo. Burja je suh, hladen, močan in sunkovit veter z vzhodne strani, ki v sunkih doseže tudi preko 30 m/sek. Na rastje ima močan zaviralen vpliv.

Hidrološke razmere na Krasu, ki pripada Jadranskemu povodju, določa močno zakrasela matična podlaga. Padavinska voda po neznanih poteh odteka z območja, najverjetneje naravnost v morje, zato odtokov ne poznamo. Meritve odtokov je mogoče nadomestiti z določanjem potencialne evapotranspiracije. Ker obstajajo razmeroma dobri podatki o padavinah, so na Hidrometeorološkem zavodu Slovenije na ta način naredili vodno bilanco za Kras. Ta kaže, da na Krasu pade 1400 – 1500 mm, izhlapi nad 750 mm in odteče 600 – 800 mm padavin.

b) Biogeokemični ciklusi (P. Simončič)

Kroženje snovi v naravi je skupen naziv za vse ponavljajoče se procese vgrajevanja snovi iz kamnin, tal in atmosfere v organizme in vračanje teh snovi v tla, kamnine in atmosfero po propadu organizmov. Kljub poenostavljeni razlagi je sam proces kompleksen in zapleten. Biotska komponenta omogoča izmenjavo hranil in vode - omogoča kroženje snovi.

Kroženje snovi sestavljajo organski in anorganski del procesov; organski je vezan na biotske procese, anorganski pa na fizikalne ter kemijske naravne procese. Gozdna tla ter še posebej lastnosti organskega horizonta ter njihova ohranjenost so eden od bistvenih dejavnikov, ki skupaj z podnebnimi dejavniki in tipom vegetacije vplivajo na uravnoteženost in hitrost snovnih pretokov v naravnih ekosistemi.

Biogeokemični ciklusi se preučuje s pomočjo zlivnih območjih. V njih se spremljajo padavine (sestojne padavine ter padavine na prostem), opad (iglice, listje, vejice...), preučuje tla in talno raztopino ter vegetacijo (tip, rast, struktura...) in na osnovi pridobljenih podatkov izračuna snovno bilanco (vnos in iznos snovi) za izbrane gozdne ekosisteme.

Snovni tokovi v gozdovih na krasu so moteni zaradi vpliva človeka (gospodarjenje v preteklosti – steljarjenje, nabiranje plodov, prekomerna sečnja) ter naravnih dejavnikov (matične podlage, temperature, burje...), težko pa jih je tudi vrednotiti predvsem zaradi prepustnosti kamnin za vodo.

c) Snovna odprtost in pretok energije v kraškem ekosistemu ogozdeni travnik pri Ponikavah na Krasu (J. Jakša)

Ekosistem ogozdeni travnik je večnamenski način izrabe tal in prostora. Lesnate in zelnate rastline so proizvajalci biomase, Človek pa je porabnik. V pomanjkanju kmetijskih in gozdnih površin je človek poskusil poiskati način gospodarjenja, ki bi zadovoljil njegove potrebe po krmi, stelji in lesu. V primerjavi z ogolelim Krasom v preteklosti je bil ogozdeni travnik korak naprej v smislu gospodarjenja z naravnimi viri. Toda vsak ekosistem ima določene meje, znotraj katerih je zagotovljena trajnost. V primeru ogozdeni travnik so bile meje prekoračene. Vsakoletni iznosi krme, stelje in panjevski način gospodarjenja z gozdom so osiromašili zemljo. Opazni so znaki degradacije zemljišča in rastlinskih vrst.

Proizvodnost ekosistema je v celoti še vedno zadovoljiva. Če upoštevamo, da je na Krasu več naravnih dejavnikov, ki zavirajo rast in priraščanje (suša, burja), proizvodnja celotne biomase z 7.654 kg absolutno suhe snovi na hektar ni malo. A današnja proizvodnost je zagotovo manjša, kot je bila nekoč.

Prirastki drevja so majhni. Štirideset let star hrastov gozd s pokrovnostjo 1 ima prirastek 6.300 kg suhe lesne mase na hektar (Kotar, 1986). Pri pokrovnosti ogozdenega travnika 0.48 bi moral biti prirastek č 3.000 kg suhe lesne mase na hektar, na proučevani ploskvi pa je prirastek 1.789 kg suhe lesne mase na hektar. Prirastek drevesnine je zmanjšan za č 40% . Točne številke, za koliko, ni mogoče podati, ker je težko primerjati pokrovnost in število dreves na hektar v ogozdenem travniku z ostalimi hrastovimi sestoji.

Vzrokov za zmanjšanje prirastka drevesnine je lahko več - naravni pogoji, pomanjkanje hranil v tleh, koreninski sistem, ki je izčrpan zaradi dolgotrajnega panjevskega načina gospodarjenja.

Količina prirasle lesne mase je odvisna od asimilacijskega aparata - listov. Prirast listja (3.317 kg suhe snovi/ ha) in indeks listne površine (2.58) sta velika, kar je v nasprotju z majhnimi prirastki drevesnine. Vzrok je v slabi prehranjenosti listov s hranilnimi snovmi, kar je potrčila kemična analiza vsebnosti makroelementov v suhem listju.

Produkcijo želoda je v ogozdenem travniku 675 kg / ha ali preračunano v litre 1.314 l / ha. To nas spomni, da je bila včasih svinja pasna žival. Danes večina želoda ostaja v ekosistemu, v nasprotju s preteklostjo, ko so ga popasle svinje. Svinjska paša ni pomembna z vidika količinskega iznosa organske snovi iz ekosistema. Bolj je pomembna zaradi iznosa hranilnih snovi, ki jih želod vsebuje veliko. Povprečno proizvodnosti želoda ne moremo primerjati s podatki iz literature, ker ne vemo, kolikšna je proizvodnost želoda v ekosistemu ogozdeni travnik v semenskih letih.

Ogozdeni travnik primerjamo z gozdnim pašnikom zaradi pomanjkanja podatkov o proizvodnosti zastrtega travnika. Primerjava je upravičena, saj med nadzemnimi deli biomase pašnika in travnika količinsko ni večjih razlik (Anko, 1982). Po takšni primerjavi je proizvodnost travinja zadovoljiva, saj jo primerjava z gozdnim pašnikom uvršča po količini med dobre pašnike. Slabša je kvaliteta krme. Pri današnjem enokosnem načinu gospodarjenja bi se travinje, nakošeno v ogozdenem travniku, po hranilnih vrednostih uvrstilo med steljo. S tem se pojavi vprašanje, ali je ime ogozdeni travnik in travnik (kataster) pravilno. Vprašanje je, kakšne bi bile vsebnosti hranilnih snovi v travinju in iznosi hranilnih

snovi pri dvokosnem načinu gospodarjenja. Zagotovo večje, a koliko? Spremenjena bi bila tudi dinamika iznašanja, kar vpliva na preskrbljenost tal s hranili v času, ko jih rastline potrebujejo,

Analize talnih vzorcev so pokazale, da so v tleh začetni procesi degradacije. Povečana je kislost, nasičenost tal z bazami je slaba, primanjkuje kalija (K). Fosforja (P), ki je pomemben pri tvorbi energetske bogate vezi v ATP, ni v merljivih količinah. C/N razmerje je visoko, kar kaže na nerazgrajeno organsko snov v tleh in počasno kroženje hranil. Povečana zakisanost povečuje izpiranje preostalih hranil v tleh. Posledica je večja občutljivost travne ruše na pomanjkanje vode. Pojavljajo se posamezne ogrolele površine. Voda in veter odnašata prst in uničeni so strukturni agregati v tleh. Osiromašena je floristična sestava. Zmanjšana je netto produkcija biomase na enoto površine. V zeliščnem sloju se pojavlja jesenska vresa (*Calluna vulgaris*), ki je znanilka zakisanosti. V drevesnem sloju je veliko cera (*Quercus cerris*), ki nakazuje hujšo stopnjo talne degradacije (Wraber, 1957).

Z analiziranjem talnih vzorcev iz referenčnih profilov ugotovimo, da vsakoletno gospodarjenje v 30 letih ni dodatno poslabšalo razmer v ekosistemu. Druga ugotovitev je, da so tla na Krasu izčrpana do mere, ko se tudi v 30 letih ne regenerirajo. K počasni regeneraciji tal prispeva tudi počasen proces pedogeneze.

Ekosistem ogozdeni travnik je degradiran in nadaljnje nezmanjšano izkoriščanje bi zagotovo vodilo v uničenje ekosistema. Toda na Krasu je ogozdeni travnik imel in še ima odločilni pomen pri ohranjanju rodovitnosti kraške jerine. Ščiti tla pred erozijo in izsuševanjem. Travniki brez zaščite drevja bi hitro degradirali. Ko bi vrhnja plast zemlje nezaščitenega travnika izgubila svoj rodovitnostni potencial, bi produkcija travinja naglo padla. To potrjujejo opažanja domačinov. Na istih površinah nakose do 50% manj krme, kot so je pred 50 leti (Šebenik, 1948). Če primerjamo travnik z ogozdenim travnikom, ugotovimo, da je kljub znaku degradacije ogozdeni travnik način, kako na Krasu ohraniti ali vsaj podaljšati rodovitnost zemlje in gospodariti z naravnimi viri.

Proces regeneracije izčrpanih tal bo dolgotrajen. Opad bi bilo potrebno puščati v ekosistemu. Vzpostavili bi kroženje hranilnih snovi iz spodnjih talnih horizontov v zgornje. Preko opada bi se v zgornje talne horizonte vračal Ca, ki ugodno vpliva na izboljšanje talne strukture. Potrebno bi bilo dodatno apnenje, dodajanje organske snovi in hranil v obliki gnojenja s hlevskim gnojem. Po potrebi bi dognojevali z mineralnimi gnojili (veliko P in K).

Takšen način regeneracije je v praksi predrag. Za ohranitev proizvodnosti ekosistema ogozdeni travnik bi bilo potrebno iznose iz sistema zmanjšati, da bi del organske snovi ostal v ekosistemu. Iznosi biomase iz ekosistema naj bodo zamaknjeni za kakšen mesec, da se del hranil izpere v talno podlago. Zaradi pomanjkanja fosforja bo vseeno potrebno dognojevanje z mineralnimi gnojili. Za nevtralizacijo kisle reakcije tal in zaustavitve pospešenega izpiranja baz bi bilo potrebno občasno apnenje.

Le če bomo ekosistemu vračali del tistega kar mu vzamemo, lahko govorimo o mnogonamembni rabi tal in gospodarjenju z naravnimi viri v smislu trajnosti donosov in ostalih funkcij ekosistema ogozdeni travnik.

Ekosistem ogozdeni travnik je posebnost Krasa, ki se počasi zarašča. Vprašanje je, ali se bo v prihodnosti kot ekosistem ohranil. Toda v preteklosti je bil nepogrešljiv del kraške krajine. S kombinacijo gozda in travnika je Kraševca vsaj delno zadostil potrebam po krmi, stelji in lesu, ne da bi popolnoma izčrpal in uničil redke rodovitne površine na Krasu. Odkar se je zmanjšalo število prebivalstva in s tem pritisk na zemljo, se je gospodarska vrednost ekosistema ogozdeni travnik za Kraševca zmanjšala. Ni pa se zmanjšala vrednost sporočila, ki ga nosi v sebi ogozdeni travnik. Daje nam zgled, kako v pomanjkanju rodovitnih površin gospodariti z naravnimi viri, da je zadoščeno človekovim potrebam, ne da bi popolnoma

uničili vse, kar nam je še ostalo. Ob premišljenem gospodarjenju, brzdanju naših nikoli zadoščenih potreb po izkoriščanju narave in občasnem vračanju tistega, kar smo si sposodili od nje, je ogozdeni travnik primer sožitja med naravo in človekom.

Refrence:

Kolbezen, M. / Pristov, J. 1998. Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije.- Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod republike Slovenije, Ljubljana, 67 s.

Mekinda-Majaron, T., 1995. Klimatografija Slovenije. Temperatura zraka, obdobje: 1961 - 1990. - Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana, 356 s. preglednice.

Zupančič, B. 1995. Klimatografija Slovenije. Padavine 1961 - 1990. - Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana, 366 s.

* mag. Igor SMOLEJ, u. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana
dr. Primož SIMONČIČ, u. dipl. inž. les., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana
Jošt JAKŠA, u. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

AVTOHTONE DREVESNE VRSTE SEŽANSKO-KOMENSKEGA KRASA

*mag. Robert BRUS

POVZETEK

Na območju Sežansko-Komenskega Krasa in na njegovem obrobju se zaradi raznovrstnih rastiščnih razmer pojavlja razmeroma veliko število drevesnih vrst. Velika večina vrst je samoniklih, v okviru naravne vegetacije pa so večjo razširjenost dosegle tudi nekatere vrste, ki so bile na Kras vnešene bodisi iz drugih delov Slovenije (črni bor) bodisi z drugih kontinentov (robinija, rdeči hrast).

Avtohtone drevesne vrste Krasa lahko glede na pogostnost in območje njihovega naravnega pojavljanja delimo v več skupin:

Najpogostejše in vodilne drevesne vrste

Sem lahko uvrstimo vrste, ki več asociacij gradijo ali pa so v njih dominantne, v večini drugih pa se pojavljajo kot pridružene vrste. Takšne vrste so predvsem puhasti hrast (*Quercus pubescens*), črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), mali jesen (*Fraxinus ornus*), graden (*Quercus petraea*) in cer (*Quercus cerris*).

Pridružene drevesne vrste

To so vrste, ki se pojavljajo v asociacijah kot spremljevalne vrste. Med vrste s precejšnjo zastopanostjo lahko uvrstimo trokrpi javor (*Acer monspessulanum*), maklen (*Acer campestre*), brek (*Sorbus torminalis*), skorš (*Sorbus domestica*), mokovec (*Sorbus aria*), češnja (*Prunus avium*), rešeljiko (*Prunus mahaleb*), poljski brest (*Ulmus carpinifolia*), kostanj (*Castanea sativa*), lipovec (*Tilia cordata*), enovratni glog (*Crataegus monogyna*), navadni glog (*Crataegus laevigata*) in navadni brin (*Juniperus communis*), nekoliko manj pogosto se pojavljajo tudi ostrolistni javor (*Acer platanoides*), navadni gaber (*Carpinus betulus*), drobnica (*Pyrus pyraeaster*), lesnika (*Malus sylvestris*), navadni nagnoj (*Laburnum anagyroides*), trepetlika (*Populus tremula*) in druge. Manj pogoste spremljevalke so nekatere redkejšje vrste, med njimi kraški gaber (*Carpinus orientalis*), katerega pojavljanje je omejeno skoraj samo na območje med italijansko-slovensko mejo in Velikim Dolom in Godnjami pri Tomaju, topokrpi javor (*Acer obtusatum*), ki ga najdemo v dolini Raše in se ponekod na Krasu vrašča v nasade črnega bora in oplutnik (*Quercus crenata*), ki ga danes poznamo samo po nekaj drevesih na treh nahajališčih.

Vrste z obrobja Sežansko-Komenskega Krasa

V to skupino lahko uvrstimo drevesne vrste, katerih naravna razširjenost je omejena na obrobje obravnavanega prostora, večinoma na topla rastišča na južnem obrobju, kjer je občutnejši sredozemski vpliv in kjer se pojavljajo celi fragmenti evmediteranske vegetacije. Takšne vrste so črničevje (*Quercus ilex*), ki ga tako kot lovor (*Laurus nobilis*) in širokolistno zeleniko (*Phillyrea latifolia*) najbližje najdemo v vednozelenem sestoju nad Ospom in potem vzdolž vsega Kraškega roba, navadni koprivovec (*Celtis australis*), terebint (*Pistacia terebinthus*), ki je na Krasu zelo pogost po dolini med Brestovico in Gorjanskim in po južnih pobočjih sega skoraj do Pliskovice.

Nezadostno raziskani taksoni

Poleg naštetih vrst pa se na Krasu pojavlja tudi več medvrstnih križancev in taksonov, katerih razširjenost in značilnosti so pri nas še slabo raziskane. Mednje lahko uvrstimo križance med

puhastim hrastom in gradnom, ki so precej pogosti, a še slabo obdelani, prav tako križance med navadnim in enovratnim glogom. Na Zlatni nad Senožecami je bil opisan glogov takson *Crataegus curvisepala* subsp. *zlatnensis* Petauer, podvrsta dolgočlašatega gloga z domnevno submediteransko razširjenostjo. Tudi mokovci (*Sorbus aria* s. lat.) so pri nas nezadostno raziskani. Na Krasu se morda pojavljajo grški mokovec (*Sorbus graeca*), Mougeotov mokovec (*Sorbus mougeotii*) in mokovica (*Sorbus austriaca*), ki jih navaja Mala flora Slovenije ter številne njihove oblike, podvrste in križanci, kot jih na primer na Slavniku opisuje Z. Karpati. Med njimi so tudi *Sorbus austriaca* subsp. *mayeri*, *Sorbus pannonica* (križanec med *S. aria* in *S. graeca*), *Sorbus istriaca* (križanec med *S. austriaca* subsp. *mayeri* in *S. graeca*), *Sorbus slavnicensis* (križanec med *S. aria* in *S. austriaca* subsp. *mayeri*) in drugi. Nekaj domnevnih križancev je bilo doslej najdenih tudi na Krasu. Poleg navadnega nagnoja je na Krasu morda razširjen še Alschingerjev nagnoj (*Laburnum alschingeri*), ki ga obravnavajo tudi kot podvrsto navadnega nagnoja. Njegova razširjenost naj bi bila predvsem submediteranska, pri nas pa so ga doslej navajali pri Škocjanskih jamah. Tudi prisotnost bresta *Ulmus procera*, ki so ga že večkrat navajali tudi na Krasu, je pri nas še premalo raziskana.

*mag. Robert BRUS, BF Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83,
Ljubljana

ZNAČILNEJŠI GOZDNOVEGETACIJSKI TIPI SEŽANSKO-KOMENSKEGA KRASA

*mag. Lado KUTNAR, dr. Igor DAKSKOBLER

1. FITOGEOGRAFSKA OPREDELITEV SUBMEDITERANA IN KRATKA ZGODOVINA RAZVOJA VEGETACIJE

Prve poglobljene raziskave o gozdni vegetaciji Krasa so bile objavljene v obdobju med 1950 in 1970 (M. WRABER 1954a, 1954b, 1957, 1963, M. PISKERNIK 1965). V zadnjih dveh desetletjih so te raziskave med drugimi nadaljevali M. PISKERNIK (1991), POLDINI (1982, 1989) in ZUPANČIČ (1997 b).

V fitogeografskem smislu Sežansko-Komenski Kras uvrščamo v submediteransko območje Slovenije (M. WRABER 1960, 1969, ZORN 1975, GREGORIČ / KALAN / KOŠIR 1975, MARINČEK 1987). V podrobnejši delitvi so ZUPANČIČ in sod. (1987) območje Sežansko-Komenskega Krasa uvrstili v mediteransko florno regijo in sicer v kraško-vipavski distrikt slovenskoprimorskega sektorja jadranske province (ostali distrikti tega sektorja so briški, brkinski in koprsko-šavrinski). V najnovejšem času ZUPANČIČ (1997a) ugotavlja, da moramo spremeniti mišljenje o zastopanosti mediteranske regije pri nas. Listopadno vegetacijo Slovenske Istre in Krasa bi po njegovem morali uvrstiti v evrosibirsko-severnornoameriško in ne v mediteransko regijo. Podobno meni tudi palinolog ŠERCELJ (1996: 45). Po delitvi gozdnovegetacijskih območij, ki jo je opravil M. PISKERNIK (1993) Sežansko-Komenski Kras v glavnem spada v severno prijadransko Primorje.

Vegetacija v submediteranskem območju Slovenije se je v preteklosti močno spreminjala. S palinološkimi raziskavami (ŠERCELJ 1963, 1981, CULIBERG 1995, CULIBERG / ŠERCELJ 1995) so ugotovili stalno prisotnost bukovega peloda v poledenodobnem obdobju. Ob koncu boreala in v začetku atlantika (približno 5000 do 6000 leti pred sedanostjo) je bukev najbrž prevladovala tudi v precejšnjem delu območja, ki ga danes uvrščamo v slovenski Submediteran. Bukov gozd se je verjetno ohranil vse do uničujočih človekovih posegov pred približno tisoč leti. Vrzelasto gozdno rastje z značilnimi submediteranskimi vrstami, ki jo običajno imenujemo kraška gmajna, je rezultat degradacijskih procesov. Njen izvor sega morda že v bronasto dobo, ko sta se na našem območju prvič pojavila živinoreja in pašništvo (POLDINI 1972, POLDINI in sod. 1980). Takrat (pred okoli 3500 leti pred sedanostjo) se je, kot sta ugotovila Metka CULIBER (1995) in ŠERCELJ (1996) glavnima drevesnima vrstama bukvi in hrastu ter leski in gabru v večjem številu pridružil črni gaber (*Ostrya*) kot heliofilna vrsta na suhih in revnih pašnikih. Nekdanjo večjo razširjenost bukve v podgorskem pasu submediteranskega območja Slovenije potrjujejo tudi bukovi sestoji, skupine in posamezna drevesa, ki jih ponekod še najdemo v flišnem delu Slovenske Istre in še bolj redko na apnenčastem Krasu. Današnji gozdovi termofilnih listavcev so v glavnem pionirski ali degradacijski stadiji na rastiščih nekdanjih prvobitnih gozdov. Teh na območju Sežansko-Komenskega Krasa ni več, zato je potencialno naravna vegetacija težko ugotovljiva. Stoletja trajajoči antropozoogeni vplivi so močno vplivali na rastiščne razmere, tako da pogosto govorimo o realni vegetaciji in ciljih, ki izhajajo iz danih razmer.] DODA).

Sedanje gozdne sestoje Nizkega kras, ki mu pripada tudi območje Sežansko-Komenskega Krasa, sintaksonomsko uvrščamo v skupino toploljubnih listopadnih submediteranskih gozdov hrastov in črnega gabra (red *Quercetalia pubescentis*). Pravo mediteransko vednozeleno sklerofilno rastje (red *Quercetalia ilicis*) je razvito le v sledovih (npr. Osp, Stena v dolini Dragonje). Bukov gozd z jesensko vilovino (*Sesleria autumnalis*-Fagetum) uspeva na severovzhodnem robu Krasa, v dolini Raše, ter višje, na robovih bližnjih visokokraških planot. Na njih rastejo tudi bolj mezofilni gorski in altimontanski bukovi in jelovo-bukovi gozdovi

(uvračamo jih v asociacije *Lamio orvalae-Fagetum*, *Omphalodo-Fagetum*=*Abieti-Fagetum dinaricum* in *Ranunculo platanifolii-Fagetum*).

Vodilne drevesne vrste močno spremenjenih kraških gozdov so puhasti hrast (*Quercus pubescens*), črni gaber (*Ostrya carpinifolia*) in mali jesen (*Fraxinus ornus*). Od hrastov se v glavnem kot indikator degradiranih rastišč pojavlja cer (*Quercus cerris*). Poleg gradna (*Quercus petraea*), ki je graditelj nekaterih združb na globljih in bolj svežih tleh, se na kraškem območju pojavlja križanec hrastov (*Quercus pubescens* × *Quercus petraea*). Redkejša, a za sedanje gozdne združbe Krasa diagnostično pomembne drevesne vrste so npr. trikrpi in topokrpi javor (*Acer monspessulanum*, *A. obtusatum*), poljski brest (*Ulmus minor*), brek in skorš (*Sorbus torminalis*, *S. domestica*) idr. Črni bor (*Pinus nigra*), ki je na Krasu med najbolj razširjenimi drevesnimi vrstami, tukaj ni samonikel. Najbližja naravna nahajališča te južnoevropske drevesne vrste so na severovzhodnem robu Trnovskega gozda nad dolino Trebuše. Črni bor se na Krasu pojavlja predvsem v nasadih, vendar se na odprtih krajih, na opuščanih pašnikih naravno pomlajuje in že dolgo ni več popoln tujec.

2. PREGLED GOZDNE IN GRMIŠČNE VEGETACIJE SUBMEDITERANSKEGA FLORNEGA OBMOČJA (prirejeno po POLDINI 1989 in ZUPANČIČ 1997b):

Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947

(Razred)

Quercetalia ilicis Br.-Bl. (1931) 1936

(Red)

Quercion ilicis Br.-Bl. (1931) 1936

(Zveza)

1. Ostryo-Quercetum ilicis Trinajstić (1965) 1974

(Asociacija)

(Evmediteranska sklerofilna vednozeleno gozdna vegetacija)

Paliuretea Trinajstić 1978

Paliuretalia Trinajstić 1978

Rhamno-Paliurion Trinajstić (1978) 1995

2. Rhamno-Paliuretum (H-ić 1958) Trinajstić 1995

(Grmišča kozje češnje in deraka)

Querco-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger 1973

Quercetalia pubescentis Br.-Bl. (1931) 1932

Ostryo-Carpinion orientalis Ht. 1954 em. 1958

Ostryo-Carpinenion orientalis Ht. (1954) 1959

3. Querco-Carpinetum orientalis H-ić 1939 em. Poldini 1988

(Submediteranski gozdiči kraškega gabra (in puhastega hrasta))

4. Ostryo-Quercetum pubescentis (Ht. 1950) Trinajstić 1974

(Submediteranski toploljubni gozdovi črnega gabra in puhastega hrasta)

5. Seslerio autumnalis-Ostryetum Ht. & H-ić 1950

(Submediteransko-ilirski gozdiči črnega gabra z jesensko vilovino)

6. Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae Poldini (1964) 1982

(Submediteranski gozdovi gradna z jesensko vilovino)

7. Amelanchiero-Ostryetum Poldini (1978) 1982

(Naskalni gozdiči in grmišča črnega gabra s šmarno hrušico)

8. Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis Zupančič 1997

(Gozdiči puhastega hrasta z jesensko vilovino)

9. Bromo erecti-Quercetum pubescentis Zupančič 1997 (prov.)

(Gozdiči puhastega hrasta s pokončno stoklaso)

10. Seslerio autumnalis-Pinetum nigrae Zupančič 1997 (prov.)

(Gozdovi črnega bora z jesensko vilovino)

Quercion pubescentis-petraeae Br.-Bl. 1931

11. Molinio litoralis-Quercetum pubescentis Šugar 1981

(Gozdiči puhastega hrasta s trstikasto stožko)

Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928

Erythronio-Carpinion betuli (Ht. 1958) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993

Asparago tenuifolii-Carpinenion betuli Marinček & Poldini 1994

12. Carici umbrosae-Quercetum petraeae Poldini 1982 var. geogr.

Sesleria autumnalis Dakskobler 1987

(Gozdovi gradna s senčnim šašem, geografska varianta z jesensko vilovino)

13. Ornithogalo-Carpinetum betuli Marinček, Poldini & Zupančič 1983

(Primorski gozd belega gabra s pirenejskim ptičjim mlekom)

14. Asaro-Carpinetum betuli Lausi 1964

(Kraški gozd belega gabra s kopitnikom)

15. Seslerio autumnalis-Carpinetum betuli Zupančič 1997 (prov.)

(Kraški gozd belega gabra z jesensko vilovino)

Aremonio-Fagion (Ht. 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989

Epimedio-Fagenion Marinček et. al. 1993

16. Ornithogalo pyrenaici-Fagetum Marinček, Papež, Dakskobler & Zupančič 1990

(Gozd bukve s pirenejskim ptičjim mlekom)

Lamio orvalae-Fagenion Borhidi ex Marinček et. al. 1993

17. Corydalido ochroleucae-Aceretum Accetto 1991

(Gozd javorja z bledorumenim petelinčkom)

18. Lamio orvalae-Fagetum (Ht. 1938) Borhidi 1963 var. geogr. Sesleria autumnalis Accetto 1989 (mscr.)

(Gozd bukve z velecvetno mrtvo koprivo, geografska varianta z jesensko vilovino)

Ostryo-Fagenion Borhidi 1963

19. Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963 var. geogr. Sorbus domestica Dakskobler 1996

(Primorski bukov gozd z jesensko vilovino, geografska varianta s skoršem)

20. Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963 var. geogr. Phyteuma scheuchzeri Dakskobler 1997

(---- geografska varianta s scheuchzerjevim repušem)

21. Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963 var. geogr. Helleborus istriacus Dakskobler 1997 subvar. geogr. Calamintha grandiflora Accetto 1989 (mscr.)

(---- geografska varianta z istrskim telohom, subvarianta z velecvetnim čobrom)

22. Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963 var. geogr. Helleborus istriacus Dakskobler 1997 subvar. geogr. Acer obtusatum Dakskobler 1997

(---- geografska varianta z istrskim telohom, subvarianta s topokrpim javorjem)

Fagion sylvaticae Luquet 1926

Luzulo-Fagenion Lohmayer & R. Tx. 1954

23. Castaneo sylvaticae-Fagetum (Marinček & Zupančič 1979) Marinček & Zupančič 1995 var. geogr. Calamintha grandiflora Marinček & Zupančič (1979) 1995

(Acidofilni bukovo-kostanjev gozd, geografska varianta z velecvetnim čobrom)

Quercetalia roboris-petraeae R. Tx. 1932

Quercion roboris-petraeae Br.-Bl. 1932

**24. Melampyro-Quercetum petraeae Puncer & Zupančič 1979 var.
geogr. Fraxinus ornus (Puncer & Zupančič 1979) Zupančič 1994
(Gozdovi gradna z navadnim črnilcem, geografska varianta z malim
jesenom)**

3. VIRI:

1. ACCETTO, M., 1991. *Corydalido ochroleucae-Aceretum* ass. nova v Sloveniji.- Razprave IV. razreda SAZU, XXXII, 3, Ljubljana, s. 89 – 128.
2. CULIBERG, M., 1995. Dezertifikacija in reforestacija slovenskega Krasa.- Poročilo o raziskovanju paleolitika, neolitika in eneolitika v Sloveniji, 22, Ljubljana, s. 201-217.
3. CULIBERG, M. / ŠERCELJ, A., 1995. Anthracotomical and palynological research in teh paleolithic site Šandalja II (Istria, Croatia).- Razprave IV. razreda SAZU, 36, Ljubljana, s. 46-57.
4. DAKSKOBLER, I., 1996. Združba *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963 v Koprskem gričevju.- Annales 9, Koper, s. 181-200.
5. DAKSKOBLER, I., 1997. Geografske variante asociacije *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht. 1950) M. Wraber ex Borhidi 1963.- Razprave IV. razreda SAZU, XXXVIII, 8, Ljubljana, s. 165 – 255.
6. GREGORIČ, V. / KALAN, J. / KOŠIR, Ž., 1975. Geološka in gozdno vegetacijska podoba.- V: REMIC, C. (ur.): Gozdovi na Slovenskem, Borec, Ljubljana, s. 26-62.
7. KALIGARIČ, M., 1997. Rastlinstvo Primorskega krasa in Slovenske Istre: travniki in pašniki.- Zgodovinsko društvo za južno Primorsko, Znanstveno raziskovalno središče republike Slovenije Koper, Koper, 111 s.
8. MARINČEK, L., 1987. Bukovi gozdovi na Slovenskem.- Delavska enotnost, Ljubljana, 153 s.
9. PISKERNIK, M., 1965. Gozdno rastlinje Slovenskega Primorja.- Zbornik, Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, 4, s. 89-137.
10. PISKERNIK, M., 1979. Vegetacija gozdov rdečega in črnega bora na slovenskem ozemlju.- Ljubljana, Zbornik gozdarstva in lesarstva, 17, 2, 393-448.
11. PISKERNIK, M., 1985. Klimaks na Tržaškem krasu je – bukov gozd.- Gozdarski vvestnik, 43 (6), Ljubljana, s. 242 – 245.
12. PISKERNIK, M., 1991. Gozdna, travniška in pleveliščna vegetacija Primorske.- Strokovna in znanstvena dela, 106, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 241 s.
13. PISKERNIK, M., 1993. Mikroreliefne gozdne združbe slovenskega ozemlja.- Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 370 s.
14. POLDINI, L., 1972. Gozdovi na Krasu včeraj, danes in jutri.- Gozdarski vestnik, 30 (9-10), Ljubljana, s. 267- 273.
15. POLDINI, L., 1982. *Ostrya carpinifolia*-reiche Wälder und Gebüsche von Friaul-Julisch-Venezien (NO-Italien) und Nachbargebieten.- Studia Geobotanica 2, Trieste, s. 69-122.
16. POLDINI, L., 1989. La vegetazione del Carso isontino e triestino.- Ed. Lint, Trieste, 313 s.
17. POLDINI, L. / GIOTTI, G. / MARTINI, F. / BUDIN, S., 1980. Botanični vrt Carsiana. Uvod v kraško floro in vegetacijo.- Tržaška pokrajinska uprava, Trst, 253 s.
18. ŠERCELJ, A., 1963. Razvoj würmske in holocenske vegetacije v Sloveniji.- Razprave IV. razreda SAZU, 7, Ljubljana, s. 362-418.

19. ŠERCELJ, A., 1981. Pelod v vzorcih jedra iz vrtine V-6/79.- V: OGORELEC et al.: Sedimenti Sečoveljske soline.- Geologija, 24 (2), Ljubljana, s. 196-197.
20. ŠERCELJ, A., 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji (The origins and development of forests in Slovenia).- SAZU, Razred za naravoslovne vede, Dela (Opera) 35, Ljubljana, 142 s.
21. ŠKULJ, M., 1988. Pomlajevanje in kalitev črnega bora (*Pinus nigra* Arn.) na Slovenskem Krasu.- Biotehniška fakulteta, Magistrsko delo, Ljubljana, 139 s.
22. ŠUGAR, I., ZUPANČIČ, M., TRINAJSTIČ, I., PUNCER, I., 1995. Forêts thermophiles de chêne pubescent et de molinie (*Molinio-Quercetum pubescentis* Šugar 1981) dans la zone limitrophe de Croatie et de Slovénie (Termofilni gozd puhovca in navadne stožke (*Molinio-Quercetum pubescentis* Šugar 1981) na obmejnem območju Hrvaške in Slovenije).- Biološki vestnik, 40 (3-4), Ljubljana, s. 113 – 124.
23. TRPIN, D. / VREŠ, B., 1995. Register flore Slovenije. Praprotnice in cvetnice.- ZRC SAZU, Biološki inštitut, Ljubljana, 143 s.
24. ZORN, M., 1975. Gozdnovegetacijska karta Slovenije, Opis gozdnih združb.- Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana, 150 s.
25. ZUPANČIČ, M., 1997a. Kratek fitogeografski oris Slovenske Istre (Ob rob zapisa o vrsti *Ranunculus parviflorus* L.).- Hladnikia, 8 – 9, Ljubljana, s. 39 – 42.
26. ZUPANČIČ, M., 1997b. (Sub)mediteranski florni element v gozdni vegetaciji sub-mediteranskega flornega območja.- Razprave IV. razreda SAZU, XXXVIII, 9, Ljubljana, s. 257 – 298.
27. ZUPANČIČ, M. / MARINČEK, L. / SELIŠKAR, A. / PUNCER, I., 1987. Considerations on the phytogeographic division of Slovenia.- Biogeographia - Biogeografia delle Alpi Sud-Orientali, XIII, s. 89 – 98.
28. ZUPANČIČ, M. / ŽAGAR, V., 1996. Kras – gozdna vegetacija.- V: B. VREŠ (ur.): Flora, vegetacija in favna kraškega regijskega parka. Elaborat. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana, s. 37-54.
29. WRABER, M., 1954a. Glavne vegetacijske združbe Slovenskega Krasa s posebnim ozirom na gozdnogospodarske razmere in melioracijske možnosti.- Gozdarski vestnik, 12, 9-10, s. 282-295.
30. WRABER, M., 1954b. Splošna ekološka in vegetacijska oznaka Slovenskega Krasa.- Gozdarski vestnik, 12, 9-10, s. 269-282.
31. WRABER, M., 1957. Gozdna vegetacija jerinskih tal na Slovenskem Krasu.- Gozdarski vestnik, 15, s. 257-263.
32. WRABER, M., 1960. Fitocenološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji.- Ad annum horti botanici Labacensis solemnem, Ljubljana, s. 49 – 98.
33. WRABER, M., 1963. Allgemeine Orientierungskarte der potentiellen natürlichen Vegetation im Slowenischen Küstenland (NW-Jugoslawien) als Grundlage für die Wiederbewaldung der degradierten Karst- und Flyschgebiete.- Bericht über das Internationale Symposium für Vegetationskartierung vom 23.-26. 3. 1959 in Stolzenau/Weser, J. Cramer, Weinheim, s. 369-384.
34. WRABER, M., 1969. Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens.- Vegetatio, The Hague, 17 (1-6), s. 176-199.

* mag. Lado Kutnar, Gozdarskim inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana
dr. Igor Drakskobler, ZRC SAZU, Biološki inštitut, Regijska raziskovalna enota Tolmin

GOZDNI POŽARI IN NJIHOV VPLIV NA GOSPODARJENJE Z GOZDOVI NA KRASU

*Boštjan KOŠIČEK, dipl. inž. gozd.

1. UVOD – VZROKI POŽAROV

Gozdni požari oziroma požari v naravi so največji varstveni problem gozdarstva na Krasu. Temeljna vzroka zanje sta topla submediteranska klima in degradirana ksero-termofilna rastišča pokrita s prav takšnimi sestoji v mlajših razvojnih fazah.

Neposrednih vzrokov za nastanek požarov je več, večina pa jih izhaja iz človekove dejavnosti. Najpogostejši povzročitelj požarov v naravi na Kraškem območju so komunikacije in med njimi še prav posebej železnica. Kot povzročitelj požarov sledi ekstenzivno kmetijstvo s požiganjem kmetijskih površin. Drugi vzroki, npr. vojska, turisti na pešpoteh in na postajališčih ob cestah... se pojavljajo občasno. Od naravnih dejavnikov je najpogostejša strela, ki ima lahko hude posledice, saj včasih povzroči požar na težko dostopnih predelih daleč od komunikacij.

Vzroki gozdnih požarov med letom 1993 in letom 1998 so predstavljeni v naslednji tabeli:

		ŠTEVILO	POVRŠINA (ha)
NEZNANI VZROKI		178	2405
ZNANI VZROKI	STRELA	17	61
	NAMERNI POŽIGI	49	265
	KMETIJSTVO	12	84
	GOZDARSTVO	1	1
	KOMUNIKACIJE	57	1435
	OTROCI	1	1
	DRUGO (VOJSKA ...)	7	210
SKUPAJ		322	4462

2 POGORELA POVRŠINA

Pogorela površina močno varira po letih in je najbolj odvisna od količine in razporeditve padavin med letom. V zadnjih šestih letih je tako najmanj gorelo leta 1995 – zelo mokro leto (14 požarov, površina 250 ha), najbolj pa leta 1993 – zelo sušno leto (108 požarov, površina 1660 ha). Tudi letos so bili pogoji za požare ugodni, saj je v gozdnem prostoru zagorelo devetdesetkrat, pogorela površina pa znaša 987 ha.

							v ha
LETO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	SKUPAJ
Panjevci	725	213	64	44	20	51	1117
Visoki gozd iglavcev	171	380	10	23	137	188	909
Visoki gozd listavcev	0	0	0	1	23	28	52
Visoki mešani gozd	22	49	0	8	8	5	92
Površine v zaraščanju	342	232	66	132	139	311	1222
Drugo (pašniki)	399	31	111	35	90	404	1070
SKUPAJ	1659	905	251	243	417	987	4462

V tabeli so predstavljene pogorele površine v zadnjih šestih letih po kulturah, ki se zahtevajo v poročilih o požarih. Zajeti so vsi gozdni požari in tisti, ki so neposredno ogrožali gozd. Podatki tako veljajo za gozd in površine v zaraščanju, druge pogorele površine pa so zajete le deloma oziroma tiste v »gozdnati krajini«.

Med gozdnimi površinami najbolj gori v panjevcih (1.117 ha), kar je najbrž posledica slabega in toplega rastišča, sestojev z majhno sposobnostjo zadrževanja vlage oziroma ustvarjanja notranje humidnejše klime in obilne zeliščne plasti sestavljene predvsem iz vedno suhe jesenske vilovine (*Sesleria autumnalis*). Precej manj je požarov v sestojih iglavcev (909 ha), ki sicer poraščajo približno enako površino kot panjevski gozdovi (11.500 ha). Vzrok je najbrž predvsem v humidnejši klimi sestojev in morda tudi v boljšem preventivnem varovanju le teh (več protipožarnih presek...). Precej manj je požarov v ohranjenih listnatih in mešanih gozdovih (144 ha), ki pa poraščajo na požarno močnejše ogroženih območjih le nekaj nad desetino s črnim borom pokritih površin (1.400 ha). Tako ostaja relativna površina tudi v teh gozdovih približno enaka. Zelo veliko pogori površin v zaraščanju (1222 ha) in drugih površin (1070 ha), saj je teh površin približno polovica od vseh pogorelih površin v evidenci, ki ne zajema celotne pogorele kmetijske površine.

Na podlagi podatkov zadnjih šestih let bi torej lahko zaključili, da gozd gori manj kot negozd in višje oblike gozda manj kot degradirane.

3 SANACIJA POGORIŠČ

Pristop k sanaciji pogorišč v naravi je, če odmislimo vpliv lastnine in različnih birokratskih postopkov, odvisen predvsem od vrste in velikosti požara. Večji požari so na splošno večje in globlje ekološke rane, ki jih narava težje zaceli, na njih je večja verjetnost za nadaljnjo degradacijo po požaru. Zato imajo večja pogorišča vsekakor prednost pred manjšimi, ki jih tudi narava hitro sanira.

Pri vršnih požarih pogori celoten gozdni ekosistem od tal do vrha krošenj. Pionirska vegetacija sicer hitro naseli prazen prostor, vendar je naravna pot do gozdnega ekosistema navadno zelo dolga. V tem primeru se zato uporablja umetna obnova gozda s sadnjo ali setvijo primernih drevesnih vrst.

Pri talnih požarih je sanacija močno odvisna od poškodovanosti sestoja. Debelolubne drevesne vrste navadno sploh niso poškodovane in sanacija ni potrebna ali je le v smislu sanacijske sečnje – posekajo se le posamezna prizadeta drevesa. Tankolubne drevesne vrste (m. jesen, črni gaber, bukev...) pa so skoraj vedno prizadete in začnejo gniti tudi če se ne takoj posušijo, sestoj nazaduje. Glede na stopnjo poškodovanosti izvedemo redčenje, kjer nam nosilce sestoja predstavljajo zdravi osebki, panjevsko sečnjo, če je poškodovanost večja in so panji še živi, ali pa postopamo kot pri sanaciji vršnih požarov – z umetno obnovo. V zadnjih štirih letih smo z umetno obnovo sanirali naslednje površine pogorišč:

leto*	Ukrep	površina	dnine	Material
1995	Priprava tal	73,80 ha	885	/
	Sadnja in setev	11,67 ha	69	8500 sadik in 64,5 kg semena
1996	Priprava tal	36,29 ha	424	/
	Sadnja in setev	91,16 ha	371	9.588 sadik in 1.960 kg semena
1997	Priprava tal	30,37 ha	341	/
	Sadnja in setev	35,45 ha	272	25.300 sadik in 934 kg semena
1998	Priprava tal	2,00 ha	24	/
	Sadnja in setev	44,10 ha	176	12.150 sadik in 320 kg semena
SKUPAJ	Priprava tal	142,46 ha	1674	/
	Sadnja in setev	182,38 ha	888	55.538 sadik in 3278,5 kg semena

Podatki v tabeli veljajo samo za Kras.

Požari bodo na Krasu še dolgo reden pojav, saj se pogoji zanje ne bodo kmalu spremenili. Vendar pa niso in ne smejo postati »naraven« pojav, saj avtohtona vegetacija temu ni prilagojena. Še najbolj so na požare prilagojeni cer, graden, puhasti hrast in od drugod prenesena submediteranska vrsta črni bor, vse ostale vrste pa imajo razen sposobnosti panjevskega odganjanja malo varovalnih pripomočkov. V požarih pogosto pogorijo mlajše razvojne faze vseh drevesnih vrst, ki tako propadejo.

Pozitivno deluje požar v gozdu le takrat, ko se pojavi v močno »zapleveljenih« starih sestojih za obnovo, ki se zaradi močnega zeliščnega sloja ne morejo pomladiti, in izvrši nekakšno pripravo sestoja za naravno obnovo.] 7

*Boštjan KOŠIČEK, dipl. ing. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Sežana,
Odsek za gojenje in varstvo gozdov, Partizanska 49, 6210 Sežana

BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI ČRNEGA BORA IN NJIHOV VPLIV NA GOSPODARJENJE Z GOZDOVI NA KRASU

*mag. Dušan JURC, doc. dr. Maja JURC

Povzetek

Prispevek je poskus sinteze dosedanjega znanja o boleznih in škodljivcih črnega bora na Krasu in poskus napovedi dogajanj v prihodnosti. Zaradi doslej pri nas nerazčiščenih pojmov o zdravju gozda najprej poda definicije, pri čemer je vodilo, da izraz zdravje gozda povezuje ekonomski, ekološki in ekosistemski vidik gozda. Zdravje gozda moramo vrednotiti po sposobnosti gozda, da v okviru naravnih danosti ekosistema (tla, klima, zgodovina rastišča) zadovoljuje zastavljene gospodarske in družbene cilje. Seveda pa morajo biti ti gospodarski cilji v skladu z omejitvami izhajajočimi iz zgodovine gozda, s spremembami v naravi in tudi v skladu z donosi podobnih sestojev. Gojenje gozdov mora upoštevati dognanja, ki jih generira varstvo gozdov, saj z njimi pridobi orodje in znanstveno osnovo za doseganje svojih ciljev. Ti pa so uravnoteženost naravnih danosti in človekovih potreb iz gozda.

Razumevanje procesov v gozdu ni le razumevanje in poznavanje odnosov med rastlinami, te procese v veliki meri uravnavajo, vodijo milijoni vrst mikroorganizmov in živali. Kako lahko gozdar upravlja z gozdom, če ne pozna večine njegovih prebivalcev, njihovega vloge in funkcije? Znanje o teh bitjih, ki odločujoče vplivajo na razvoj gozda, mora postati osnova za kakršnokoli razpravo o načrtih z gozdom na Krasu. Zato so opisana najnovejša dognanja o endofitnih glivah v borovih iglicah, ki pojasnjujejo nekatere doslej neznane procese pri delovanju gozda. Ugotovljeno je bilo, da zdrave iglice črnega bora naseljuje skupnost gliv, med katerimi so tudi številne, ki lahko povzročijo odmiranje tkiv. Spoznanja omogočajo popolnoma spremenjen pogled na patogenezo posameznih bolezni.

Podan je pregled dosedanjih objavljenih in neobjavljenih del, ki obravnavajo zdravstveno stanje črnega bora na Krasu. Poznavanje bolezni in škodljivcev je v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami in predeli v Sloveniji relativno veliko. Na kratko so obravnavane najpomembnejši škodljivi biotski dejavniki in njihov potencialni pomen v prihodnosti: sušica najmlajših borovih poganjkov (*Sphaeropsis sapinea*), sušica borovih vej (*Cenangium ferruginosum*), rdečerjava progavost borovih iglic (*Scirrhia pini*) in *Scirrhia acicola*, navadna borova grizlica (*Diprion pini*) in rjava borova grizlica (*Neodiprion sertifer*), podlubniki na boru (*Blastophagus minor*, *B. piniperda*, *Pityogenes* spp. in *Ips acuminatus*), borov sprevodni prelec (*Thaumtopoea pityocampa*) in še nekateri gospodarsko manj pomembni.

V zgodovini kraških gozdov je opazna stalnost v spremembah vrst škodljivih biotskih dejavnikov in v velikosti njihovega vpliva na črni bor. Na to spremenljivost moramo računati tudi v bodoče. Gozd spreminja mikroklimatske in talne razmere in spremenjene razmere omogočajo razvoj novih, dotlej nerazširjenih organizmov, tudi bolezni in škodljivcev. To je edina nedvoumna zakonitost. Zato mora gozdarstvo stalno prilagajati dotlej veljavna spoznanja novim razmeram v gozdovih, spreminjati cilje in tehnike dela. Zmanjševanje škod zaradi bolezni in škodljivcev črnega bora ne sme temeljiti na zatiranju, ampak na strokovno utemeljenem vnaprejšnjem izogibanju problemov. Izognemo se jim tako, da kar najbolje spoznamo življenjske cikle škodljivih organizmov, da spoznamo dejavnike okolja, ki jim omogočajo uspešen razvoj in to znanje uporabimo pri načrtovanju, gojenju in izkoriščanju gozdov.

*mag. Dušan JURC, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana
doc. dr. Maja JURC, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive naravne vire, Večna pot 83,
Ljubljana

PROIZVODNA SPOSOBNOST SESTOJEV ČRNEGA BORA V NEKATERIH TIPIH GOZDOV NA KRASU

*Egon REBEC

UVOD

Informacije o stanju in razvojnih zakonitosti gozdnih sestojev so zlasti pomembne za potrebe gozdnogospodarskega načrtovanja, pri oblikovanju ciljev in ukrepov. Na Krasu je predvsem dilema kako gospodariti z borovimi sestoji glede obnove le teh. Vse preveč se zanašamo na tuje izsledke, ki včasih popolnoma odstopajo od dejanskega stanja pri nas, še posebej na Krasu, kjer vladajo specifične ekološke in kulturno-gospodarske razmere, ki se odražajo tudi v priraščanju gozdnega drevja. Z nalogo naj bi preučili nekatere temeljne zakonitosti v rasti in razvoju sestojev črnega bora na kraških rastiščih ter poiskali vsaj orientacijske vrednosti lesno proizvodne sposobnosti posameznih rastišč.

RAZISKOVALNE PLOSKVE IN METODOLOGIJA DELA

Borove sestoji smo preučevali v GGE Kras, kjer predstavljajo borovja 34% njene gozdne površine oziroma kar 53% lesne zaloge. Pri izbiri raziskovalnih ploskev smo upoštevali čimvečjo homogenost, ohranjenost in optimalno razvojno fazo. Vse ploskve so na rendzinah, na rastiščih gozdne združbe Seslerio-Ostryetum. Slučajno smo izbrali 19 (20%) ploskev, med njimi tudi Kobjeglavske bore. V izbranih sestojih smo poiskali najbolj ohranjen del sestoja in zakoličili ploskev 20 x 20 m, kjer smo štirim najdebelejšim drevesom izmerili prsni premer ter višino. Najdebelejše in najtanjše drevo od teh štirih na višini 30 cm od tal smo tudi zavrtali za določitev starosti drevesa.

Da bi dobili natančnejše podatke o razvoju zgornje višine in drugih drevesnih parametrov smo na dveh ploskvah (sestoj na boljšem in slabšem rastišču) izvedli dendrometrijsko analizo štirih najdebelejših dreves. Skupno je bilo analiziranih 86 kolobarjev. Podatki za priraščanje so bili izravnani s »Prodanovo rastno funkcijo«.

DOLOČITEV RASTIŠČNEGA INDEKSA (SI 100) IN OCENA LESNOPROIZVODNE SPOSOBNOSTI KRAŠKIH RASTIŠČ

Sestoji črnega bora so na Krasu umetno osnovani, pa tudi črni bor ni avtohtona drevesna vrsta, tako v našem primeru ne moremo govoriti o trajno maksimalni proizvodnji lesne mase, pod katero razumemo lesnoproizvodno sposobnost rastišč. Primernejši izraz je ravnost sestojev črnega bora, zaradi primerjav pa tudi v nadaljevanju govorimo o lesnoproizvodni sposobnosti rastišč borovih sestojev.

Na vsaki vzorčni ploskvi je določen rastiščni index, ki predstavlja povprečno višino štirih najdebelejših dreves pri starosti 100 let. Za določitev smo uporabili čehoslovaške donosne tablice za rdeči bor (Halaj, 1987), s pomočjo katerih smo ocenili tudi lesnoproizvodno sposobnost rastišč kraških borovih sestojev.

Starost, zgornja višina, SI 100 ter ocena lesnoproizvodne sposobnosti rastišč sestojev.

Raziskovalna ploskev	Starost v letih	Višina v m	Korigirana višina	SI 100 dejanski	SI 100 tablični	Ocena lesne proizvodne sposobnosti v m ³ /ha/leto
1. Kobjeglava	88	22.00	23.71		25.12	7.15
2. Kriški bori	99	21.88	23.13*	22.99	23.23	6.39
3. Kremenik	92	20.13	21.69		22.58	6.13
4. Kobjeglava	88	19.50	21.02		22.54	6.12
5. Veliki dol	107	21.38	23.04		22.41	6.06
6. Kosmati hrib	96	19.63	21.15		21.60	5.74
7. Vremeščiča	99	19.88	21.24		21.53	5.71
8. Škratlovč	79	17.00	18.32		20.62	5.35
9. Gropajski bori	106	19.63	21.15		20.41	5.26
10. Mlake	101	19.00	20.48		20.38	5.25
11. Sedovnik	89	17.75	19.13		20.24	5.20
12. Brski bori	97	17.00	18.68*	18.98	18.95	4.73
13. Zajčevce	100	17.38	18.73		18.73	4.66
14. Drnovc	91	16.38	17.65		18.48	4.57
15. Zagrajec	90	15.50	16.70		17.60	4.26
16. Birkula	91	15.38	16.57		17.38	4.18
17. Komen hrib	99	15.63	16.84		16.93	4.03
18. Sveti Martin	94	15.10	16.27		16.80	3.98

*Višine dobljene pri dendrometrijski analizi

Ocene lesnoproizvodne sposobnosti rastišč borovih sestojev so nepričakovano visoke. Halajeve donosne tablice za rdeči bor, ki smo jih uporabili, mogoče niso najboljše za ocenjevanje rastišnih parametrov v kraških sestojih črnega bora in jih uporabimo lahko le kot orientacijske vrednosti.

Rast zgornje višine je v obeh naših primerih v prvih desetih letih hitrejša od tablične, pozneje se splošči in šele po 70 letu za Brske bore in 90 letu za Kriške bore se dejanski koeficient rasti približa tabličnemu. Od ostalih primerljivih sestojnih parametrov imamo na voljo le še podatke o lesni zalogi, številu drevja in temeljnici za ploskev v Kriških borih.

Primerjava lesne zaloge, števila drevja in temeljnice na raziskovalni ploskvi Kriški bori z tabličnimi vrednostmi:

Sestojni Parametri	Kriški bori	Halajeve tablice za SI 23.23		
		1. raven proizv.	2. raven proizv.	3. raven proizv.
Lesna zaloga v m ³ /ha	423	331	373	448
Število drevja	536	738	865	998
Temelnica v m ²	41	35	41	47 ;

Odstopanja pri številu drevja so precejšnja, medtem ko sta lesna zaloga in temeljnica v tabličnih okvirih. Pri enaki lesni zalogi je na naši ploskvi število drevja znatno manjše, kar pomeni, da je drevje debelejšje.

Pri naših ocenah lesnoproizvodne sposobnosti rastišč borovih sestojev je pomembno upoštevati še lastnost sestojev črnega bora, ki so nastali s pogozdovanjem, da je ravnost, po vseh izsledkih, večja kot pa je sama proizvodna sposobnost teh rastišč. Še en argument več, da so nam dobljene vrednosti proizvodne sposobnosti posameznih rastišč lahko zgolj orientacija.

Vseeno lahko zaključimo, da so med rastišči na Krasu, pogozdenimi s črnim borom, zelo velike razlike. SI_{100} dosega razpon od 16.80 do 25.12. Najslabše rastišče zajeto v raziskavi dosega le 55% lesnoproizvodne sposobnosti najboljšega, če govorimo o vrednostni proizvodnji pa še manj.

POSKUS OPREDELITVE RASTIŠČNIH ENOT BOROVIH SESTOJEV

Za poskus določitve rastiščnih enot smo uporabili metodo »najmanjše značilne razlike - LSD« med SI_{100} , ki je imela vrednost: $d(\Delta y A) = 1.6012$. Razen »LSD« smo pri oblikovanju rastiščnih enot upoštevali tudi velikost razlike med SI_{100} znotraj rastiščne enote, tako da je ta najmanjša. Oblikovanih je pet rastiščnih enot:

Raziskovalna ploskev	SI_{100}	Max. razlika med SI_{100}
1 Kobjeglava I.	25.12	1. rastiščna enota 0.0
2 Kriški bori	23.23	2. rastiščna enota 0.82
3 Kremenik	22.58	
4 Kobjeglava II.	22.54	
5 Veliki dol	22.41	3. rastiščna enota 1.36
6 Kosmati hrib	21.60	
7 Vremščica	21.53	
8 Škratlovc	20.62	
9 Gropajski bori	20.41	
10 Mlake	20.38	4 rastiščna enota 0.47
11 Sedovnik	20.24	
12 Brski bori	18.95	
13 Zajčevce	18.73	5. rastiščna enota 0.80
14 Drnovc	18.48	
15 Zagrajec	17.60	
16 Birkula	17.38	
17 Komen hrib	16.93	
18 Sveti Martin	16.80	

Te enote bi lahko pojmovali tudi nekakšne proizvodne subasociacije združbe Seslerio - Ostryetum. Zanimivo bi bilo znotraj tako oblikovanih rastiščnih enot in med rastiščnimi enotami preučiti podobnosti oziroma razlike med temeljnimi rastiščnimi značilnostmi, kar pa je lahko že predmet novih raziskav.

*Egon REBEC, dipl. ing. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE KE Sežana, Partizanska 49, 6210 Sežana

DENDROKLIMATOLOŠKA ANALIZA RASTI ČRNEGA BORA (*Pinus nigra* Arnold) NA SEŽANSKO-KOMENSKEM KRASU

*dr. Tom Levanič

UVOD

Kras je bil do prve polovice 19. stoletja, zaradi nepremišljenega in prekomernega človekovega poseganja v naravne ekosisteme, gola in pusta krajina. Sredi preteklega stoletja je ob izrednih naporih gozdarjem uspelo pogozditi del kraškega prostora s črnim borom, sicer neavtohtono drevesno vrsto. Nastajajoči gozd črnega bora je pomenil bistven prispevek k ustvarjanju razmer za regeneracijo kraške krajine.

Po več kot 150 letih lahko gozdarji spremljamo uspehe tedanjega dela in analiziramo dogajanja v krajini. Šele po dobrem stoletju so se na Kras začele vračati tudi avtohtone drevesne vrste, ki se počasi vklapljujejo v sestoje črnega bora in le-te počasi spreminjajo v mešane sestoje. V prihodnosti mora biti naša pozornost usmerjena k nadaljnjemu razvoju teh sestojev, podpirati bo potrebno njihovo raznovrstnost in zagotoviti njihovo učinkovito večnamensko delovanje in spodbujati delovanje naravnih varovalnih mehanizmov.

CILJI

Namen raziskave je preučiti klimatske dejavnike, ki vplivajo na rast črnega bora na Sežansko-Komenskem Krasu. Zanimalo nas je predvsem naslednje:

- Izdelati kronologije črnega bora na osnovi izvrtkov iz najstarejših sestojev, na tej osnovi sestaviti slovensko lokalno kraško kronologijo črnega bora z namenom spoznati dolgoročno prirastna nihanja črnega bora na Krasu.
- Določiti pozitivna in negativna značilna leta in preučiti odziv črnega bora na izrazito sušna oz. izrazito mokra leta.
- Ugotoviti ali obstaja povezava med splošnimi klimatskimi dejavniki ter širino branike in širino kasnega lesa.
- Ugotoviti ali obstaja povezava med številom smolnih kanalov v braniki in širino branike ter širino ranega in kasnega lesa.

MATERIAL IN METODA

Izbrali smo pet različnih raziskovalnih ploskev na območju Zavoda za gozdove Slovenije – OE Sežana: Mlake pri Divači, Rupe pri Dutovljah, Govec pri Vrhovljah, Komen in Trstelj. Geološko so ploskve bolj ali manj homoge, razlikujejo pa se v ekspoziciji, naklonu in globini tal. Vzorčili smo v transektu in v raziskavo vključili 15 odraslih dreves na ploskev. Vsa analizirana drevesa so bila brez vidnih mehanskih poškodb debla.

Drevesom smo izmerili premer v prsni višini $d_{1,3}$ in ocenili socialni položaj, velikost in utesnjenost krošnje. Iz vsakega testnega drevesa smo s prirastoslovnim svedrom v prsni višini (1.30 m) odvzeli po dva izvrtka. Vrtali smo do stržena z dveh nasprotnih strani vzporedno s padnico. Širine branik smo izmerili na merilni mizici LINTAB z natančnostjo 1/100 mm. Osnovne dendrokronološke analize smo opravili v programu Tsap/X.

Analizo odnosa med klimo in širino branike ter kasnega in ranega lesa smo opravili s pomočjo odzivnih funkcij. Značilna leta smo izračunali v skladu z mednarodno metodologijo, ki definira značilno leto kot leto v katerem določen odstotek dreves reagira z zmanjšanjem ali povečanjem prirastka v primerjavi s prejšnjim letom.

Na izbrani poskusni ploskvi Mlake pri Divači smo izmerili širino ranega in kasnega lesa ter prešteli število smolnih kanalov v braniki. Mejo med ranim in kasnim lesom smo določili vizualno, ker je meja med ranim in kasnim lesom pri črnem boru jasno vidna in nedvoumna. Kljub temu pa je bilo določevanje meje med ranim in kasnim lesom dostikrat oteženo zaradi nihanj gostote lesa v braniki.

REZULTATI

Značilno za prirastni ritem črnega bora je, da v začetku prirašča zelo hitro in da v juvenilnem obdobju, ki traja približno 20 let, med drevesi ni sinhrona rasti. Ko drevesa preidejo v adultno obdobje, prirastek znatno upade, drevesa pa se začno odzivati na dogajanja v okolju. V tem obdobju prirastek v splošnem ni velik, vendar ostaja bolj ali manj nespremenjen dolgo vrsto let.

Črni bor je zelo primeren za dendroekološke analize ker se skladno in občutljivo odziva na klimatska in druga nihanja v neposredni okolici. Odziv črnega bora na klime je dober tako v splošnem kakor tudi v ekstremnih letih. Z nadpovprečnimi padavinami v juniju lahko pojasnimo 59% širine branike, medtem ko lahko z nadpovprečnimi padavinami v juniju in nadpovprečnimi temperaturami v juliju pojasnimo 49% nihanj v širini kasnega lesa.

Odziv dreves je v negativnih značilnih letih praktično popolnoma skladen. Vsa analizirana drevesa so se na sušno leto odzvala z nizkim prirastkom. Odziv dreves na ugodna leta je manj skladen in je v veliki meri odvisen od drugih, neklimatskih omejujočih dejavnikov (npr. rodovitnost tal).

Analiza pojavljanja smolnih kanalov v branikah je pokazala, da ni nikakršne korelacije med pojavnostjo smolnih kanalov in širino branike oz. ranega in kasnega lesa, zato kazalec "št. smolnih kanalov v braniki" ne more služiti kot potencialna nova dendroekološka spremenljivka.

ZAHVALA

Zahvaljujem se dipl. ing. gozd. Egonu Rebcu za pomoč pri izbiri primernih raziskovalnih lokacij in ploskev ter Katji Srebotnjak dipl. ing. lesarstva za pomoč pri terenskem delu in meritvah.

*dr. Tom LEVANIČ, BF Oddelek za lesarstvo Večna pot, Ljubljana

RAST IN NARAVNI RAZVOJ STAREJŠIH SESTOJEV ČRNEGA BORA NA SEŽANSKO-KOMENSKEM KRASU - PREDSTAVITEV RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

***mag. Franc FERLIN**

UVOD IN CILJI

Usmerjanje naravnega razvoja starejših sestojev črnega bora je eden temeljnih gozdnogojitvenih problemov v Kraškem gozdnogospodarskem območju. Kljub poskusom iskanja različnih gozdnogojitvenih rešitev in tehnik v praksi ter nekaterim raziskavam v preteklosti doslej še ni bila oblikovana celovita strategija sonaravnega usmerjanja razvoja teh sestojev po različnih gozdnovegetacijskih tipih, ki bi temeljila na spoznanjih o njihovi rasti in perspektivi naravnega razvoja. Cilj tega projekta, ki je bil zasnovan v tesnem sodelovanju z ZGS, je za starejše borove sestoje pridobiti nekatera temeljna spoznanja o:

- priraščanju in dolgoročnih prirastnih trendih drevja;
 - stanju v pogledu naravne obnove oziroma naravnega razvoja, posebej naravne obnove gozdnogojitveno zanimivejših listavcev (hrastov in plemenitih listavcev),
 - vplivu rastiščnih, sestojno-ekoloških, gozdnogojitvenih, klimatskih in okoljskih dejavnikov na rast in nadaljnji naravni razvoj sestojev,
- ter na podlagi teh spoznanj in izkušenj izoblikovati izhodišča za prilagojeno strategijo sonaravnega obnavljanja oziroma usmerjanja razvoja borovih sestojev na Krasu.

RAZISKOVALNI OBJEKTI

V raziskavo so bile vključene starejše monokulture črnega bora na okvirno boljših (globljih) in slabših (plitvejših) rastiščih (tleh). Izbrana sta bila dva večja objekta: "Podgovec" kot predstavnik prvega in »Kobjeglava« kot predstavnik drugega rastišča z najstarejšimi borovimi sestoji (starost 95 – 100 let). Že obnovljene površine oziroma površine brez vpliva starejšega drevja ter mlajše razvojne faze so bile predhodno izločene. Raziskovalne ploskve so bile izbrane slučajnostno znotraj predhodno postavljenih sub-stratumov (z mladovjem malega jesena in črnega gabra, z mladovjem hrastov, z mladovjem drugih listavcev), ki so se po izboru ploskev (15 na objekt, skupaj 30), zaradi velike pomladitveno-ekološke variabilnosti sestojev izkazali le kot uspešen pripomoček za zastavitev raziskave, ne pa tudi kot sub-stratumi za izvedbo analiz. V primeru Kobjeglave so bile v raziskavo vključene ploskve po istem sistemu izbire in na približno istih mikrolokacijah, ki jo je v letu 1985 uporabil PREBEVŠEK (1986). Velikost raziskovalnih ploskev, ki so bile tudi trajno označene, je znašala 20 × 20 m.

METODOLOGIJA RAZISKAVE

Metodologija, ki je bila uporabljena pri meritvah in ocenjevanju kazalnikov na vzorčnih ploskvah, je bila naslednja:

1 PLOSKOVNI KAZALNIKI

1.1 Makrorastiščni:

- ekspozicija,
- naklon terena (v %),
- kamnitost terena (na 5 % natančno).

1.2 Mikrorastiščni (talni):

- globina organskega (O) in mineralnega (M) horizonta (v cm),
- delež talnih tipov (v %),
- oblika (kvaliteta) humusa,
- drugi znaki.

(Pedološke analize so bile narejene znotraj vsake ploskve v 9 ponovitvah).

1.3 Zeliščna in grmovna vegetacija (z navedbo površinsko prevladujočih travnih, zeliščnih in grmovnih vrst)

- površinski delež in gostota travinja (na 5 % natančno),
 - površinski delež in gostota zeliščnega sloja (na 5 % natančno),
 - površinski delež in intenziteta zastrtosti z grmovnim slojem (na 5 % natančno),
- (Ocene površinskih deležev so bile podane kot povprečja za posamezno ploskev).

1.4 Drevesna vegetacija

1.4.1 Mladovje:

- skupni površinski delež (na 5 % natančno) in gostota mladovja,
- površinski delež mladovja (na 5 %, pri minoritetnih na 1 % natančno) po drevesnih vrstah (črni bor, hrasti, m.jesen, č.gaber, plemeniti, drugi listavci),
- oblika mešanosti po (1-posamična, 2-šopasta, 3-skupinska, 4-gnezdasta) ter razvojna faza mladovja (vznik-1, mladje-2, gošča-3, letvenjak-4),
- objedenost mladovja (0-neobjedeno, 1-rahlo, 2-zmerno, 3-močno objedeno) po drevesnih vrstah.

(Ocene gostote mladovja so bile tako kot pri zeliščni vegetaciji podane v petih stopnjah).

1.4.2 Odraslo drevje:

- sedanji sklep sestoja (na 5 % natančno),
- sklep sestoja v bližnji preteklosti (na 5 % natančno),
- ostali kazalniki (na podlagi meritev in ocen posameznega drevja).

2 DREVESNI KAZALNIKI

Pri odraslem drevju so bili izmerjeni in/ali ocenjeni naslednji kazalniki:

- drevesna vrsta,
- prsni premer (v mm),
- višina 3 dominantnih dreves (v m),
- socialni položaj dreves (1-predominantna, 2-dominantna, 3-subdominantna, 4-potisnjena, 5-propadajoča,
- velikost krošnje (ocene 1 - 5),
- osutost krošnje (na 5 % natančno),
- odvzem celotnega izvrtka do stržena pri treh (izhodiščnemu delu ploskve najbližjih) dominantnih drevesih (Kraft = 2).

Terenski del raziskave je bil izveden od meseca julija do septembra 1998. Večino terenskih analiz (z izjemo talnih) so na podlagi predhodno preizkušene metodologije oziroma usklajenih kriterijev ocenjevanja posameznih kazalnikov izvedli sodelavci ZGS OE Sežana (KOŠIČEK, PREBEVŠEK, REBEC). Dendrokronološki del je bil obdelan v dendrokronološkem laboratoriju BF - Oddelka za lesarstvo (LEVANIČ), pedološki, fitocenološki, prirastoslovni in gozdnogojitveno-ekološki del, vključno s sintezo pa na GIS.

PODROBNEJŠA PREDSTAVITEV ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH OBJEKTOV

Podrobnejše značilnosti obeh raziskovalnih objektov, ki izhajajo iz meritev / ocen na vzorčnih ploskvah (2 X 15 ploskev), so prikazane v naslednji tabeli:

Spremenljivka	Število Ploskev	Objekt KOBJEGLAVA		Objekt PODGOVEC		
		95% interval zaupanja		95% interval zaupanja		F-vrednost
Nagib (%)	15	7,6	13,8	13,0	24,1	7,51**
Kamnitost (%)	15	19,0	41,3	9,1	26,3	3,68(NS)
M-horizont (cm)	15	14,5	20,9	25,0	39,9	13,27***
% rendzin	15	33,6	61,1	16,4	37,6	6,34*
% trav	15	30,1	63,1	74,3	94,6	18,02***
% zelišč	15	11,5	30,4	1,5	6,5	19,15***
% grmovja	15	0,9	1,3	0,7	2,4	0,28(NS)
Starost	15	90,9	97,5	84,5	97,0	1,10(NS)
Rastiščni indeks (H ₁₀₀)	15 (13)	18,2	19,9	20,1	22,2	11,32**
Sklep 1998 (%)	15	43,1	57,5	53,5	66,5	4,59*
Sklep v preteklosti (%)	15	75,4	61,6	75,8	67,4	0,52(NS)
Premier dom.dreves (cm)	15	33,9	37,1	33,5	38,8	0,18(NS)
Osutos dom.dreves (%)	15	44,6	55,6	42,4	55,1	0,12(NS)
Letni rad.prir. 88-97 (mm)	15	0,49	0,73	0,64	0,96	4,19*
Let.deb.prir.odst. 88-97 (%)	15	0,28	0,43	0,37	0,54	3,83(NS)
Trend prir.zad.20-30 let	15	52,8	71,6	58,0	74,8	0,56(NS)
Temelnj./ha (soc 1-3) (m ²)	15	28,0	36,9	29,4	38,6	0,26(NS)
Število /ha (soc 1-3)	15	281	389	273	390	0,001(NS)

Opomba:

1) Prikazani so statistični intervali zaupanja srednjih vrednosti, v okviru katerih se (ob 5 % tveganju) nahajajo dejanske srednje vrednosti spremenljivk v "populaciji", tj. v proučevanih in njim podobnih sestojih črnega bora na Krasu.

2) Rastiščni indeks predstavlja srednjo višino 100 najdebelejših dreves na hektar (pri starosti sestojev 100 let) in je kazalnik rodovitnosti rastišča za črni bor.

Okvirna primerjava med objektoma kaže, da obstajajo pomembnejše razlike le v nekaterih makro (nagib terena) in mikrorastiščnih spremenljivkah (globina M-horizonta tal, delež rendzin), v zastopanosti travne in zeliščne vegetacije, v pomlajenosti (skupnem deležu mladovja in deležu mladovja črnega gabra) ter v sklenjenosti sestojev in (absolutnem) debelinskem prirastku dreves. Proti pričakovanju ni razlik pri drugih spremenljivkah, kot npr. v osutosti krošenj ter debelini in novodobnem prirastnem trendu dominantnih dreves, pa tudi ne v gostoti sestojev (število drevja in temeljnici na hektar). Nasprotno pa intervali zaupanja nakazujejo precej večje razlike (variabilnost) med ploskvami znotraj objektov, zato je pri nadaljnjih analizah bolj smiselno obravnavati posamezne raziskovalne ploskve individualno, s ciljem ekološke interpretacije (korelacije) proučevanih spremenljivk po ploskvah.

*mag. Franc FERLIN, u. dipl. inž., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

PESTROST TALNIH TIPOV V STAREJŠIH BOROVIH SESTOJIH

*Mihej URBANČIČ

V okviru projekta GIS in ZGS: "Rast in naravni razvoj starejših borovih sestojev na Krasu", so bile po posameznih ploskvah oziroma objektih (2 X 15 ploskev, velikosti 20 X 20 m) izvedene tudi podrobnejše talne analize. Talne razmere na ploskvah smo preiskali s polkrožno sondo, ki sega do 110 cm globoko, na sondažnih mestih, med seboj oddaljenih okoli 5 m. Ugotovili smo številne podtipе, različice in oblike sledečih talnih tipov: *litosola* (v preglednici je označen s kratico LIT), *rendzine* (RZ), pokarbonatnih rumenorjavih, rjavih in rdečerjavih tal (*kalkokambisola* – KK), pokarbonatnih rdečih tal (*terra rosse* – TR) in pokarbonatnih spranih tal (*luvisola* – LU). Uporabljena je bila pedološka klasifikacija v ŠKORIČ 1986.

Povprečni nagibi, povprečna debelina organskega horizonta (O), povprečna globina mineralnega dela tal (M), povprečna dolžina profila (O+M), odstotni površinski deleži kamenja in skal ter talnih tipov in ocena rodovitnosti (1 – zelo slaba, 5 – zelo visoka) za ploskve vel. 20 x 20 m na objektih Podgovec in Kobjeglava

Oznaka objekta	Povprečne vrednosti	Nagib (°)	O hor. (cm)	M (cm)	O+M (cm)	Kam./s k. (%)	LIT (%)	RZ (%)	KK (%)	TR (%)	LU (%)	Ocena Rodovitnosti
Kobjeglava	Najmanjša	2	3,1	10,1	20,0	5	0	15	0	0	0	1
	Največja	12	17,0	31,6	41,6	75	25	95	45	0	0	4
	Povprečna	7	7,0	18,3	25,3	32	11	47	10	0	0	2,3
Podgovec	Najmanjša	4	1,8	15,8	21	0	0	0	5	0	0	3
	Največja	30	6,2	66	67,8	45	20	55	65	30	35	5
	Povprečna	12	3,94	34,2	38,2	20	4	27	35	5	9	3,7
Skupaj	Povprečna	10	5,5	26,3	31,7	26	8	37	22	3	4	3,0

Na ploskvah objekta "Kobjeglava" po naših ugotovitvah okoli 11 % površine zavzemajo nerazvita tla (litosoli), ki so mestoma sestavljena le iz organskega horizonta O, ali pa imajo pod njim tudi inicialni humusnoakumulacijski horizont (A), ki je praviloma močno skeleten in plitviji od 11 cm. Največji površinski delež pripada rendzinam, ki imajo pod O horizontom več ali manj skeleten, molični humusnoakumulacijski horizont A_{mo}. Vsebujejo različne oblike humusa. Pojavljajo se phrminaste, prhminastospšteninaste, spršteninaste rendzine. Precej razširjene so tudi rjave rendzine, ki imajo že inicialni kambični horizont (B)_{RZ}, ki pa je tanjši od A_{mo} nad njim. Mestoma se pod borovim opadom pojavlja okoli 1 do 5 cm (izjemoma do 1 dm) debela plast surovega humusa, ki pa (domnevno) zaradi biomeliorativnega vpliva listavcev, prisotnih v obravnavanih sestojih, ne zavzema večjih površin. Pokarbonatna kambična tla (kalkokambisoli), ki zavzemajo okoli 10 % površin ploskev, imajo pod O in A horizontom kambični horizont (B)_{RZ}. Nastal je predvsem iz preperine (netopnega ostanka) karbonatne matične podlage, ima ilovnato do glinasto teksturo in je rumenorjave, rjave do (prevladujoče) rdečerjave barve. Pojavljata se tipični in lesivirani podtip teh tal.

V primerjavi z objektom "Kobjeglava" imajo ploskve objekta "Podgovec" v povprečju manjšo površinsko kamnitost in skalovitost ter globlja (mestoma zelo globoka), bolj razvita in bolj rodovitna tla. Poleg že obravnavanih talnih tipov se tu pojavlja tudi terra rossa z horizontom (B)_{RZ} rdeče barve (po Munsellovem barvnem atlasu 2.5YR ali 10R) in pokarbonatna sprana tla (luvisol), ki imajo pod O in A horizontoma še eluvialni E in argiluvialni B_t horizont (v katerem je nakopičena glina, izprana iz E horizonta).

VIRI

ŠKORIĆ, A., 1986. Postanak, razvoj i sistematika tla. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 172 s.

* Mihej URBANČIČ, dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

PESTROST VEGETACIJE V STAREJŠIH BOROVIH SESTOJIH NA SEŽANSKO-KOMENSKEM KRASU (objekt "Kobjeglava")

*Lado KUTNAR, Igor DAKSKOBLER

Objekt "Kobjeglava" obsega starejše nasade črnega bora (*Pinus nigra*), ki so bili osnovani na nekdanjih pašnikih. Bolj vrzelast zastor nasadov je pospešil naravno sukcesijo in oblikovala se je bujna plast samoniklega submediteranskega rastja. Na sukcesijske procese je posredno ali neposredno vplival tudi človek. Pogosti so požari, ki te procese začasno zaustavljajo.

Kraške nasade črnega bora ZUPANČIČ (1997b) začasno uvršča v asociacijo *Seslerio autumnalis-Pinetum nigrae*. To je antropogeni stadij v sukcesiji kraškega gozda. M. PISKERNIK (v ŠKULJ 1988) je rastišča objekta "Kobjeglava" uvrstil v asociacijo *Seslerio autumnalis-Ostryetum*. V to asociacijo uvrščamo realne fitocenoze, ki so nastale zaradi antropozoogenih dejavnikov na rastiščih dveh potencialno naravnih asociacij *Submediterana* (v toplejšem nižjem pasu asociacije *Ostryo-Quercetum pubescentis* in v gorskem pasu asociacije *Seslerio autumnalis-Fagetum*).

V sestojih danes še vedno prevladuje črni bor, vendar z obilno primesjo toploljubnih listavcev (predvsem malega jesena, puhastega hrasta in črnega gabra). Posamezna njihova drevesa so se že prebila v zgornjo drevesno plast. Črni gaber je pogostejši na skrajnejših rastiščih in v vrzelastih sestojih. Cer (*Quercus cerris*) je primešan posamično. Precej pogosta je nesamonikla robinija (*Robinia pseudacacia*). Redkejšje drevesne vrste so pravi kostanj (*Castanea sativa*), poljski brest (*Ulmus minor*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), lipa in lipovec (*Tilia platyphyllos*, *T. cordata*) ter navadni oreh (*Juglans regia*). Najpogostejše grmovne vrste so belkasta robida (*Rubus montanus*), rumeni in rdeči dren (*Cornus mas*, *C. sanguinea*), kalina (*Ligustrum vulgare*), enovratni glog (*Crataegus monogyna*), skalna krhlika (*Frangula rupestris*), ostrolistni beluš (*Asparagus acutifolius*) in še posebej na slabših rastiščih ruj (*Cotinus coggygria*). Tu in tam opazimo bodečo lobodiko (*Ruscus aculeatus*). V zeliščni, grmovni in včasih tudi v drevesni plasti se pojavljata vzpenjalki navadni srobot (*Clematis vitalba*) in navadni bršljan (*Hedera helix*). V zeliščni plasti največjo površino zastira jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*). V bolj odprtih sestojih je pogosta skalna glota (*Brachypodium rupestre*). Posamično ali v šopih rastejo jesenček (*Dictamnus albus*), istrski teloh (*Helleborus odorus* subsp. *istriacus*), dišeči salomonov pečat (*Polygonatum odoratum*), navadna medenika (*Melittis melissophyllum*), grozdasta škržolica (*Hieracium racemosum*), lepljiva kadulja (*Salvia glutinosa*), lasasti beluš (*Asparagus tenuifolius*), nizki šaš (*Carex humilis*), trstikasta stožka (*Molinia arundinacea*), kokoševcevec (*Vincetoxicum hirundinaria*) in druge.

Območje v rastiščnem smislu ni enotno. Oblika površja, skalnatost in globina tal dajejo različne možnosti za uspevanje vegetacije. Potencialno naravno rastje na boljših, manj skalnatih, vlažnejših rastiščih z globljimi pokarbonatnimi rjavimi tlemi naj bi bili domnevno sestoji asociacije *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*, na najbolj skrajnih, skalnatih rastiščih pa sestoji asociacije *Ostryo-Quercetum pubescentis*.

* mag. Lado Kutnar, Gozdarskim inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana
dr. Igor Draskobler, ZRC SAZU, Biološki inštitut, Regijska raziskovalna enota Tolmin

VPLIV EKOLOŠKIH IN OKOLJSKIH DEJAVNIKOV NA RAST ČRNEGA BORA (*Pinus nigra* Arnold) V STAREJŠIH SESTOJIH NA SEŽANSKO - KOMENSKEM KRASU

*Tom LEVANIČ, Franc FERLIN

UVOD

Raziskava je sestavni del skupnega projekta GIS in ZGS z naslovom »Rast in razvoj starejših sestojev črnega bora na Krasu«. Njen namen je preučiti dolgoročne in kratkoročne prirastne trende v sestojih črnega bora ter pojasniti kompleksne vplive rastiščnih, sestojno-ekoloških in okoljskih dejavnikov na tekoči debelinski prirastek in prirastne trende drevja v zadnjih desetletjih. Pridobljena spoznanja bodo osnova za oblikovanje prilagojene gozdnogojitvene strategije in sonaravnega sistema obnove starejših sestojev črnega bora na Krasu.

MATERIAL IN METODA

V dveh starejših monokulturah na globljih tleh - objekt Podgovec in na plitvejših tleh - objekt Kobjeglava smo slučajnostno izbrali po 15 trajnih raziskovalnih ploskev, velikosti 20 x 20 m. Na ploskvah smo za dendroekološke analize izbrali po tri vladajoča drevesa črnega bora. Iz vsakega drevesa smo odvzeli po en izvrtek v prsni višini, poleg tega smo izbranim drevesom izmerili prsni premer in višino ter ocenili socialni položaj, velikost krošnje in osutost krošnje.

Širine branik smo izmerili na merilni mizici LINTAB na 0.01 mm natančno. Osnovne analize, sinhroniziranje in datiranje krivulj, smo opravili v programu TSAP/x, vse nadaljnje analize pa v ustreznih statističnih paketih. Skupaj smo dendrokronološko analizirali 90 dreves s skupno 8170 branikami.

Za pojasnitev dejavnikov, ki vplivajo na absolutni in relativni tekoči debelinski prirastek dreves so služile vrednosti posameznih ekoloških in okoljskih spremenljivk po ploskvah. Srednje vrednosti debelinskega prirastka po ploskvah so se nanašale le na vrtana dominantna drevesa (povprečje 3 dreves). Analize smo opravili na 28 od 30 raziskovalnih ploskev, dve raziskovalni ploskvi sta bili zaradi mladosti izločeni. V analizo so bile vključene naslednje potencialno vplivne spremenljivke (njihove vrednosti so bile izmerjene oziroma ocenjene po ploskvah):

<i>Makrorastiščne</i>	lega, nagib, kamnitost
<i>Mikrorastiščne</i>	tip tal, globina O- in M-horizonta, delež rendzin, ocena rodovitnosti tal
<i>Sestojno- in gozdnogojitveno-ekološke</i>	starost, sklep sestoja sedaj in v bližnji preteklosti, srednji premer, višina, vitkostni koeficient, velikost krošenj dominantnih dreves, srednje-temeljnični premer, število in temeljnica dreves v strehi sestoja na hektar
<i>Okoljske</i>	Osutost, z osutostjo reducirana velikost krošenj

REZULTATI

Razlike med analiziranimi sestojema Podgovec in Kobjeglava, kljub razlikam v telh (globina, vrsta tal), niso bile velike - preglednica spodaj:

<i>Ploskev</i>	<i>Premer (cm)</i>	<i>Višina (m)</i>	<i>Starost (leta)</i>	<i>Osutost krošnje (%)</i>
Podgovec	34,96	20,82	93	51
Kobjeglava	33,53	19,07	92	48

Prirastni ritem črnega bora je tipičen za svetloljubna drevesa. V mladosti je tekoči debelinski prirastek zelo velik, potem pa relativno hitro, med 15 in 25 letom starosti, upade in ostane dolgo časa nespremenjen in relativno nizek. Po prvih 10 letih, ko so črni bori na Kobjeglavi priraščali s približno 5.5 mm/leto je debelinski prirastek relativno hitro upadel na vsega 0.97 mm / leto. Na ploskvi Podgovec je bilo bil prirastni ritem nekoliko drugačen, saj so bori v prvih 15 letih priraščali 3.3 mm / leto nato pa je debelinski prirastek upadel na 1.18 mm / leto.

Analize odvisnosti debelinskega prirastka od rastiščnih, sestojno-ekoloških in okoljskih dejavnikov so pokazale naslednje:

1. Tekoči prirastek dominantnih dreves je v značilni posamični korelaciji ($r = 0.4 - 0.7$) le z nekaterimi sestojno-ekološkimi spremenljivkami (starost, debelina in osutost ter z njo reducirana velikost krošenj). Po pričakovanju pa je korelacija sedanjega prirastka in prirastka v preteklosti (pred 20-30 leti) - kot kazalnika preteklih (eksogenih) rastnih dejavnikov - zelo močna ($r = 0.8$).
2. Kompleksna odvisnost debelinskega prirastka dominantnih dreves, v katero so bile vključene vse potencialno vplivne spremenljivke, ne glede na njihovo značilnost, je proti pričakovanju zelo tesna. Značilne spremenljivke - starost in gostota sestoja, reducirana velikost krošenj ter globina (mineralnega horizonta) tal, namreč pojasnjujejo preko 70 % skupne variabilnosti priraščanja. K pojasnitvi preko polovice variabilnosti največ prispevata dve sestojno-ekološki spremenljivki, prispevek okoljske (osutost) znaša okrog tretjine, prispevek rastiščno pogojenih spremenljivk pa le okrog desetine.
3. Podobna (multipla) analiza proti pričakovanju ni odkrila značilne (rastiščne in/ali sestojno-ekološke ali okoljske) pogojenosti trenda tekočega prirastka v zadnjih 20-30 letih. Prirastni trend drevja v zadnjih desetletjih torej ni značilno povezan z ekološkimi in okoljskimi dejavniki.

*dr. Tom LEVANIČ, BF Oddelek za lesarstvo Večna pot, Ljubljana
mag. Franc FERLIN, u. dipl. inž, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

VPLIV EKOLOŠKIH, OKOLJSKIH IN GOZDNOGOJITVENIH DEJAVNIKOV NA NARAVNO OBNOVO STAREJŠIH SESTOJEV ČRNEGA BORA

F. FERLIN¹⁾, M. URBANČIČ¹⁾, M. PREBEVŠEK³⁾, B. KOŠIČEK²⁾, E. REBEC²⁾

Raziskava je sestavni del projekta GIS in ZGS z naslovom »Rast in razvoj starejših sestojev črnega bora na Krasu«. Njen namen je proučiti vplive rastiščnih, sestojno- in gozdnogojitveno-ekoloških ter okoljskih dejavnikov na naravno obnovo in razvoj borovih sestojev. Tovrstna spoznanja naj bi - ob upoštevanju spoznanj o ekofiziološki perspektivi teh sestojev ter gozdnogojitvenih izkušenj - služila za oblikovanje naravnim procesom prilagojene strategije sonaravnega obnavljanja sestojev na teh rastiščih.

Celovita analiza vpliva omenjenih dejavnikov je bila opravljena s pomočjo številnih (izmerjenih oziroma ocenjenih) rastiščnih in sestojno-ekoloških ter okoljskih spremenljivk (na 28 ploskvah, velikosti 20 X 20 m). V kvantitativno analizo odvisnosti so bile vključene naslednje spremenljivke:

- 1) *Rastiščne* (lega, nagib, kamnitost) oziroma *talne* (globina organskega in mineralnega horizonta, delež rendzin, ocena rodovitnosti tal),
- 2) *Gozdno-vegetacijske* (prisotnost in gostota travnega, zeliščnega in grmovnega sloja), in
- 3) *Sestojno- oziroma gozdnogojitveno-ekološke* (starost, sklep sestoja sedaj in v bližnji preteklosti; višina dominantnih dreves; skupno število in temeljnica dreves ter srednja temeljnica dreves v strehi sestoja;
- 4) *Okoljske* (osutost ter z njo reducirana velikost krošenj in splošna vitalnost sestojev).

Ob upoštevanju velike variabilnosti sestojev (in tudi z njo povezane "nenormalnosti" izmerjenih ali ocenjenih kazalnikov) so rezultati pomladitveno-ekološke analize naslednji:

- 1) Na pomlajevanje drevesnih vrst imajo v danih razmerah značilni posamični vpliv naslednje spremenljivke: nagib terena, debelina organskega horizonta, delež rendzin, rodovitnost tal, prisotnost travnega, zeliščnega in grmovnega sloja, starost in sklep sestoja ter zgornja višina (boniteta rastišča). Koeficienti korelacije med temi in "obnovitnimi" spremenljivkami (kazalniki) se gibljejo med 0.4 in 0.7. Korelacije z drugimi spremenljivkami niso značilne.
- 2) Kompleksna (regresijska) analiza pomlajevanja vseh drevesnih vrst (skupni površinski delež mladovja), kaže, da značilne spremenljivke pojasnjujejo precejšen delež variabilnosti pomlajevanja (60 - 65 %). Vendar pa kot značilne (v regresijskem modelu) ostajajo le tri "rastiščne" spremenljivke: nagib terena, debelina organskega horizonta ter splošna rodovitnost tal. Pri tem daleč največji delež odpade na prvo spremenljivko (nad 70 %), s katero se skupni delež mladovij zmanjšuje, s "povečevanjem" debeline O-horizonta (vpliv nad 20 %) in splošne rodovitnost tal pa se ta delež povečuje.
- 3) Kompleksni vpliv pomladitveno-ekoloških dejavnikov na pomlajevanje posameznih drevesnih vrst je po pričakovanju šibkejši. Tako na pomlajevanje hrastov (pri katerem prevladuje vznik in mladje) značilno, vendar rahlo vpliva le debelina organskega horizonta tal, ki pojasnjuje okrog 20 % njegove variabilnosti. Še šibkejša je odvisnost pomlajevanja malega jesena, na katerega značilno vpliva le ena spremenljivka: delež rendzin. Slednja pojasnjuje dobrih 10 % variabilnosti, delež mladovja malega jesena, pri katerem prevladujejo gošče in letvenjaki, pa narašča z deležem rendzin.
- 4) Pojasnjenost pomlajevanja črnega gabra je največja (okrog 55 %), v modelu pa ostajajo značilne tri spremenljivke (rodovitnost tal, delež zelišč, in osutost krošenj). Prva sama pojasnjuje okrog 90 % variabilnosti obnove, z naraščanjem splošne rodovitnosti tal pa se delež mladovja črnega gabra zmanjšuje.

*1) Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

2) Zavod za gozdove Slovenije, OE Sežana, KE Sežana

3) Zavod za gozdove Slovenije, OE Sežana, KE Koper



ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE
ENTE FORESTALE DELLA SLOVENIA

Številka: bor2.doc

Datum: 20.10.98

ZNAČILNOSTI GOSPODARJENJA S ČRNIM BOROM NA KRASU V PRETEKLEM OBDOBJU

Že na začetku naj povem, da je naslov mnogo preobširen glede na moje poznavanje gospodarjenja s črnim borom na Krasu. Pravzaprav lahko podam le izsek ne tako oddaljenega obdobja med leti 1985 in 1990. Obdobje sicer predstavlja zaključeno celoto, ne more pa predstavljati značilnosti celotnega preteklega gospodarjenja, še manj pa današnjih razmer.

Časovni izsek za katerega lahko podam objektivne informacije se v grobem ujema z veljavo predhodnega Zakona o gozdovih (Ur. list 18/85). Značilnost te dobe je velik obseg gojitvenih vlaganj v borovih gozdovih, ki jih je omogočil Zakon o gozdovih. Zakon je predpisal zbiranje sredstev za melioracije, s katerimi se je financiralo in sofinanciralo nego mlajših borovih gozdov. Borovo mladovje in mlajši drogovnjaki so prekrivali 57% površine vseh borovih gozdov na apnencu. Obsežne površine in pomanjkanje sredstev so bili botrovali slabi negovanosti. Med mlajšimi borovimi gozdovi so prevladovali mlajši drogovnjaki (39%) (Območni, 1993), zato pospeševali predvsem redčenja. V enem letu smo v poprečju preredčili med 300 in 400 ha. Osnovni namen ukrepa pa je bil izboljšati stojnost, kakovostno zasnovo, spremeniti zmes drevesnih vrst in vzpodbuditi ekološke spremembe, ki bi olajšale prehod v mešane gozdove. Večino finančnih sredstev smo porabili za financiranje prvih redčenj in sofinanciranje zamujenih prvih redčenj. Izraz zamujeno prvo redčenje se danes sicer ne uporablja, čeprav dobro opisuje namen ukrepa. Večino redčenj smo izvedli na družbenih površinah, vendar je bil znaten del ukrepov opravljen tudi na površinah v zasebni lasti.

Del vsakoletnega gospodarjanja z borom je vključeval tudi stare borove kulture. Starejši nasadi bora so zavzemali 13% površine borovih gozdov na apnencu (Območni načrt, 1993). Kljub majhni razliki v starosti so bile med sestoji zelo različne razmere, odvisno od: rastišča, predhodnih ukrepov, starosti in vitalnosti drevja. Sestojna lesna zaloga se je gibala med 250 in 450 m³/ha (Prebevšek, 1986). Sestoji so v optimalni fazi doživeli že vrsto redčenj, zato je ostalo malo drevja. V zadnjih letih je pa se je število drevja še dodatno zmanjšalo zaradi pobiranja sušic, ki so nastale zaradi delovanja raznovrstnih gliv (*Cenangium*, *Diplodia*). V izjemnih letih (1984) so sušice sestavljale večino letnega etata v državnih gozdovih. Velik obseg sušenja je bil očiten znak padanja vitalnosti (Jurc, Gogala, 1996, Jurc, 1997). Obnove pa ni bilo mogoče zastaviti, ker prisotni pomladek ni omogočal oblikovanje "normalnega" mladega gozda. V pomladku so bile prisotne drevesne vrste nižjih sukcesijskih stadijev ali gosto grmovje in zelišča. Tako zaželeni bor ali vsaj hrast se v danih ekoloških razmerah nista pojavila, kjer pa sta bila prisotna nista mogla konkurirati ostalim vrstam.

Gozdarski strokovnjaki so trdili, da so sestoji primerni za obnovo. Objektivnih kazalcev kot je gibanje poprečnega vrednostnega prirastka sicer nismo imeli, toda razmere so nas silile v aktiven miselni pristop.

Nerešen je ostal problem obnove sestojev, kjer ni prisotnega borovega pomladka. Ker je bilo v tistem obdobju dovolj sestojev, v katerih je bilo potrebno sprostiti prisoten pomladek, nismo bistveno načeli problematične sestoje. Izvedli smo le manjši poskus obnove z sadnjo, vendar brez večjega uspeha. Morda bi dosegli boljši uspeh, če bi uporabili metode značilne za srednjedebelnike, kot to počnejo v sosednji Italiji, Franciji in menda tudi v Švici. Dejstvo je, da sadnja ni uspela.

Posebni del vsakoletnega gospodarjenja z borom na Krasu se nanaša na požarno varstvo gozdov. Gozdni požari so redni spremljevalci gospodarjenja z gozdovi na Krasu. Poprečen obseg ne podaja objektivnega stanja, ker so leta ko praktično ni sanacij požarišč, kot tudi leta z neka sto hektarskimi požarišči. Sanacija požarišč je bila v preteklosti in je deloma še danes neposredno povezana s črnim borom. Razloga sta prvenstveno dva:

- sanira se predvsem borove sestoje
- obnova s črnim borom ima zelo veliko verjetnost uspeha

Sanacija borovih gozdov je bila nujna zaradi nevarnosti podlubnikov, kot tudi zaradi večje gospodarske škode, ki bi nastala, če bi pustili da drevje strohni.

Obnova smo najpogosteje izvedli s prosto setvijo, v manjši meri z setvijo v krpice in le v skrajnih primerih z sadnjo. Prosta setev se je skozi desetletja pokazala kot najuspešnejša in najcenejša vrsta obnove, čeprav uspeh ni bil vedno zagotovljen.

Nega mladih borovih gozdov, obnova starih kultur in sanacije požarišč so bili tri najbolj tipični tipi gospodarjenja s črnim borom na Krasu. V opisanem obdobju so prevladovala redčenja mlajših gozdov, v drugih varstvena dejavnost in spet druga se Zavod preživel z redčenji starih borovih nasadb. Prevladujočo vlogo enega od tipov gospodarjenja določal veljavni Zakon o gozdovih, ki opredelil način financiranja, čemur se je prilagodilo gospodarjenje.

Sledilo je obdobje krize gozdarstva, spremembe Zakona o gozdovih in ljudi, zato danes o gospodarjenju s črnim borom na Krasu na nivoju območja ne morem poročati. Verjetno ostaja še vedno odprto vprašanje obnove borovih kultur, v katerih ni željenega pomladka.

Menim da mora gozdarstvo ne glede na Zakon, imeti izoblikovan pristop do obnove borovih gozdov na Krasu. Izdelan pristop bo omogočil strokovno usmerjanje Agrarnih skupnosti, ki so najpogosteje lastniki starih borovih gozdov kot tudi priložnostnih izvajalcev.

Gozdarski pristop se bi moral izogibati uporabi avtoritete državnega uslužbenca, ampak bi moral imeti osnove v objektivnih dejstvih in strokovnih ugotovitvah, ne nazadnje smo inženirska stroka. Poznavanje pomaditvene ekologije pa je strokovno zelo zahtevna naloga, ki ne more nastati čez noč. Potrebno bo še veliko razmišljanja in raziskav preden bomo ugotovili, kateri ekološki parametri potrebujejo pri pomlajevanju poglobljeno analizo. Raziskovalni pristop bo omogočil nova spoznanja in naše stališče do obnove bora na Krasu bo vsak dan bolj jasno in trdno, pa četudi se nebo bistveno razlikovalo od slutenj ki nas obdajajo danes.

Sestavil:
Prebevšek Mladen

Viri:

Gogala, N./ Jurc, M., 1996. Biokemiske analize (API ZYM TEST) dominantnih parazitskih gliv iglic črnega bora (*Pinus nigra* Avn), Zbornik gozdarstva in lesarstva 48, 35-51 str.

Jurc, M., 1997. Poročilo o bolezni na črnem boru v GE Trnovo k.o. Koritnice, Gozdarski inštitut Slovenije, tipkopis, 2 str.

Gozdnogospodarski načrt za KGGO (1991-2000)- povzetek, 1993. Zavod za pogozdovanje in melioracijo Krasa, str. 29.

Prebevšek, M., 1986. Problems of regeneration of pine plantations on the Karst, XVIII IUFRO WORLD CONGRES, tipkopis, 5 str.

Zakon o gozdovih.- Ur.l. št. 18/85.



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE



ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE

II. DELAVNICA JAVNE GOZDARSKE SLUŽBE

GOZDNA RASTIŠČA IN RAZVOJ SESTOJEV NA (SEŽANSKO-KOMENSKEM) KRASU

POVZETKI TERENKEGA DELA POSVETA



Pogozdovanje Krasa (okoli leta 1900)

Sežana - Lipica, 24. – 25. november 1998

GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI GOZDNIH RASTIŠČ NA KRASU

Mag. Igor RIŽNAR, s.r.

Izbrane rastne ploskve se nahajajo na kraškem terenu, ki je v geografskem smislu opredeljeno kot matični Kras, v paleogeografskem pogledu pa predstavlja del Jadranskodinarske karbonatne platforme (Gušić & Jelaska, 1993).

Opis geološkega razvoja obravnavanega področja

Obravnavano področje je bilo v mezozoiku del obširne karbonatne platforme, kjer so se sedimentirale velike količine karbonatnih kamnin bolj ali manj neprekinjeno od zgornjega triasa pa vse do zgornje krede (Buser, 1989; Gušić & Jelaska, 1993), torej okrog 165 milijonov let. Platformski karbonati so nastajali v zelo plitviem morju, zaradi globalnih nihanj morske gladine in tektonskih procesov, pa je platforma občasno predstavljala tudi precej obširno kopno. Izsledki geoloških raziskav so pokazali, da je v kredi prišlo na današnjem ozemlju matičnega Krasa do okopnitve (emerzije) v dveh daljših obdobjih. V teh dveh, po nekaj milijonov let trajajočih intervalih, so se na apnenca odložili terestrični sedimenti, ki jih danes imenujemo jerina, jerovica, terra rossa ipd. Gre za material, ki je bil v času okopnitve (torej že v kredi) nanešen na področje današnjega matičnega Krasa. Pri teh sedimentih torej ne gre za preperevanje in situ, temveč za v kredni periodi nanosen material. Samo s preperevanjem praviloma zelo čistih platformskih apnencev ne dobimo podobnih sedimentov. Jerina namreč vsebuje precej glinenih mineralov, ki so produkt preperevanja magmatskih kamnin.

Razprostranjenost "paleotal" lahko zasledujemo na geološki karti, ki je nedavno izšla (Jurkovšek et al., 1996). Horizonta, bogata z jerovico se vedno nahajata med dvema formacijama, katerim s pomočjo geološke karte lahko sledimo na terenu.

Jerovica je bila iz teh horizontov v med in po pleistocenu (ledena doba) še dodatno presedimentirana, tako da jo danes dobimo tudi v suhih dolinah, vrtačah in nekaterih prelomnih conah.

Dejavniki, ki vplivajo na zakrasevanje in s tem tudi na hidrološke pogoje posameznih rastišč.

Zakrasevanje je proces kemičnega preperevanja oziroma raztapljanja karbonatnih kamnin. Hitrost raztapljanja je odvisna od količine CO_2 v vodi. Ker je CO_2 bolj topen v hladni vodi je zakrasevanje intenzivnejše v hladnejšem podnebju. Količina CO_2 v vodi pa je posredno odvisna tudi od debeline tal, kjer se razgrajuje organska substanca. Ta je vir nestabilne ogljikove kisline, s katero se premikajoča meteorska voda nasiči, in je tako sposobna raztapljati apnenec.

Med karbonatnimi kamninami matičnega Krasa je poleg apnenca pogost še dolomit (magnezijev karbonat). Za razliko od apnenca, ki se v stiku z vodo nasičeno s CO_2 raztaplja enakomerno, se dolomit topi počasneje, poleg tega pa ima dolomit navadno zrnato strukturo (kristalna zrna so zlepljena z mikrokristalnim vezivom.), pri čemer se vezivo topi hitreje od zrn, ki nato zamašijo nastale pore. Kamnina postane tako nepropustna za vodo. Pojav imenujemo Zogovičev efekt (citat).

OBJEKT NAD KAMNOLOMOM

GGE KRAS II

Oddelek 145

Načrtovalna enota I, negovalna enota I/1

Območni GR: Panjevski gozdovi na apnencu

Površina: 11.500 ha

GR enote: Termofilni gozd črnega gabra in ostalih listavcev

Dolgoročni cilj: Pretežno panjevski, posmežno do šopasto mešan sestoj puhavca 35%, gradna 20%, cera 20%, črnega gabra 15% in črnega bora 20%,
LZ 100 m³/ha

Negovalna enota:

Stanje: Srednji gozd puhavca 35, gradna 15, cera 5 in ostalih listavcev 45,

Zasnova dobra, sestoj nenegovan, vitalen, sklep normalen

LZ 90 m³/ha,

Cilj: Srednji gozd puhavca 40, gradna 20, cera 10 in ostalih listavcev 30

LZ 120 m³/ha

Ukrepi:

- zmerno redčenje
- panjevska sečnja podstojnih dreves panjevskega nastanka

GEOLOŠKI OPIS

Ploskev 1 - KAMNOLOM MEDVEDJEK

Geološka podlaga te ploskve je zelo čist apnenec. Kamnina je nekoliko razpokana, v kamnolomu pod rastno ploskvijo, da je meteorska voda nanese nekaj jerovice v razpoke. Zaradi čistega apnenca, ki relativno hitro zakraseva, in odsotnosti nepropustne podlage, vode zelo hitro odtečejo v podzemlje, s seboj pa odnašajo tudi preperino.

LASTNOSTI TAL OBJEKTA »KAMNOLOM«

Mihej URBANČIČ

Objekt »Kamnolom«, predviden za terenski ogled, je osnovan na strmejšem, močno skalovitem, severovzhodnem pobočju nad slemensko cesto Sežana - Repentabor in nad kamnolomom Medvedjak. Na njegovi apneni podlagi prevladujejo nerazvita (litosoli in inicialne rendzine, ki jih po FAO-Unesco klasifikaciji uvrščamo v litične leptosole) in slabo razvita tla (rendzine, po FAO-Unesco 1989 so razvrščene v rendzične leptosole), mestoma se v žepih pojavljajo tudi pokarbonatna rdečerjava tla (oz. kalkokambisoli, po FAO-Unesco 1989 so kromični kambisoli). Porašča jih kseromorfen gozd puhastega hrasta, črnega gabra in malega jesena. Drevje je nizke rasti in slabe kvalitete.

Ime objekta: Kamnolom

Koordinate: x: 5410600 m; y: 5063950 m; z: 410 m

Pedosistematska enota reprezentančnega profila: plitva do srednje globoka, srednje do močno skeletna, ilovnata, prhlinastospšteninasta rendzina na apnencu

Lastnosti tal: so plitva, skeletna, močno prekoreninjena, zelo odcedna, z majhno kapaciteto za vodo, zelo slabo kisle do nevtralne reakcije, zelo visoko humozna, zelo bogata s celokupnim dušikom, nasičena z izmenljivimi bazami (V). Imajo srednjo kationsko izmenjalno kapaciteto (KIK), v izmenjavah imajo daleč največji delež kalcijevi kationi. So slabše rodovitnosti.

Oznaka plasti Globina (cm) Opis morfoloških lastnosti plasti

O _{l,f}	0/2 cm - 0	Okoli 2 cm debela, rahla plast iz delno fermentiranega opada (listja, vejic) termofilnih listavcev in ostankov ojstrice ter zelišč pokriva okoli 50 % površine, ostalo zavzema kamenje in skale.
A _h	0 - 5cm	Plast je drobljive konsistence, prašnate do zrnčaste strukture, s prhlinasto in spršteninasto obliko humusa. Okoli 30% prostornine zavzema skelet (kamenje premerov do 30 cm). Je zelo močno prekoreninjena in temnorjava (po Munsellovem barvnem atlasu ima barva suhega vzorca oznako 7.5YR4/2).
CA _h	5 - 10/25cm	Je drobljiva, debelozrnčasta, melastoglinaste teksture, spršteninasta, močno prekoreninjena, rjava (7.5YR4/3), vsebuje 40% do 70% skeleta.

Izidi laboratorijskih analiz talnih vzorcev:

Reakcije tal, vsebnosti kalcijevega karbonata, organske snovi, organskega ogljika, celokupnega dušika, razmerja med ogljikom in dušikom

Oznaka Horizonta	Globina (cm)	PH (H ₂ O)	pH (CaCl ₂)	CaCO ₃ (mg/kg)	Humus (mg/kg)	C _{org} (mg/kg)	N _{tot} (mg/kg)	C/N
O _{l,f}	0/2-0	6,63	6,50	0	655100	380000	12200	31,1
A _h	0-5	7,03	6,81	0	185300	107500	5900	18,2
CA _h	5-10/25	6,91	6,62	0	102600	59500	2700	22,0

Izmenljivi kationi, kationske izmenjalne kapacitete (v cmol(+)/kg), stopnje nasičenosti z izmenljivimi bazami (V)

Oznaka horizonta	Ca ⁺⁺ cmol(+)/kg	Mg ⁺⁺ Cmol(+)/kg	K ⁺ cmol(+)/kg	H ⁺ cmol(+)/kg	KIK cmol(+)/kg	V %
O _h A _h	51,82	1,98	0,47	0	54,27	100
CA _h	38,08	1,39	0,26	0	39,73	100

Odstotni deleži velikostnih skupin mineralnih delcev tal in teksturni razred

Oznaka Horizonta	Globina (cm)	Glina %	Drobni melj	Grobi melj	Pesek %	Teksturni razred
CA _h	5-10/25	47,8	33,2	9,9	9,1	meljasta glina

**VEGETACIJSKA SLIKA TOPLOLJUBNIH GOZDOV LISTAVCEV
NA SLABŠIH RASTIŠČIH**
(objekt: "Kamnolom")

Gozdič na objektu "Kamnolom" lahko uvrstimo v toploljubno submediteransko združbo črnega gabra in puhastega hrasta (*Ostryo-Quercetum pubescentis*). Raste na osojnim pobočju z veliko površinsko skalnatostjo.

Sestoji asociacije *Ostryo-Quercetum pubescentis* so precej razširjeni tako na apnenčastem Krasu, kot na flišu Slovenske Istre. Lokalne razlikovalne vrste asociacije so med drugimi nasršeni oman (*Inula spiraeifolia*), ostrolistni beluš (*Asparagus acutifolius*) in etrursko kosteničevje (*Lonicera etrusca*) - POLDINI (1982, 1989). Prisotnosti značilnic in razlikovalnic redov *Fagetalia* s. lat., *Prunetalia spinosae* s. lat. in *Quercetalia roboris-petraeae* s. lat. kaže, da so pri nas, na severozahodnem robu areala, sestoji te asociacije bolj mezofilni kot npr. nižje ob Jadranski obali (ZUPANČIČ 1997b). Na Krasu prevladujeta dve subasociaciji: z rumenim drenom (*Ostryo-Quercetum pubescentis cornetosum maris*) in s terebintom (*Ostryo-Quercetum pubescentis pistacietosum terebinthi*). V prvi, bolj razširjeni, rastejo poleg črnega gabra (*Ostrya carpinifolia*) in puhastega hrasta (*Quercus pubescens*) še mali jesen (*Fraxinus ornus*), trikrpi javor (*Acer monspessulanum*), mokovec (*Sorbus aria*) in cer (*Quercus cerris*). Od grmovnih vrst so zelo pogosti rumeni in rdeči dren (*Cornus mas*, *C. sanguinea*), skalna krhlika (*Frangula rupestris*), navadna kalina (*Ligustrum vulgare*), navadni ruj (*Cotinus coggygria*), navadni šipek (*Rosa canina*) in druge. V podrasti sta značilni vrsti jajčastolistni golšec (*Mercurialis ovata*) in istrski teloh (*Helleborus odorus* subsp. *istriacus*) ter na jasah navadna potonika (*Paeonia officinalis*).

Druga omenjena subasociacija je še bolj toploljubna, razširjena npr. v okolici Brestovice pri Komnu (Reber). Njeni razlikovalne vrste so med drugimi terebint (*Pistacia terebintus*), navadni derak (*Paliurus spina-cristi*) in koprivovec (*Celtis australis*) - POLDINI (1982, 1989), KALIGARIČ (1997).

Degradacijska oblika sestojev primarnih asociacij *Ostryo-Quercetum pubescentis* (v nižjih in toplejših legah) ali sestojev asociacije *Seslerio autumnalis-Fagetum* (navadno v gorskem pasu) je nizek panjevski gozd črnega gabra z jesensko vilovino (*Seslerio autumnalis-Ostryetum*). Uspeva predvsem na apnencu. V njem prevladuje črni gaber, manjše srednje zastiranje imajo mali jesen, puhasti hrast in mokovec. V glavnem je to pionirski gozd, ki se je razvil na opuščenih pašnikih in traviščih. Označujejo ga številne toploljubne grmovnice, npr. ruj, rešeljika (*Prunus mahaleb*), rumeni dren, črni trn (*Prunus spinosa*), bradavičasta trdoleska (*Euonymus verrucosa*) idr. V zeliščni plasti zasledimo mnoge submediteranske rastline, med njimi navadno potoniko, ostrolistni beluš (*Asparagus acutifolius*) in medeniko (*Melittis melissophyllum*). Dominantna vrsta te plasti je ojstrica (*Sesleria autumnalis*).

Sestoji sekundarne asociacije *Seslerio autumnalis-Ostryetum* pogosto uspevajo na strmih prisojnih pobočjih s plitvimi in nerazvitimi tlemi (litosol, rendzina). Zaradi temperaturnih ekstremov prihaja do spiranja tal in zakrasevanja (ogolitve).

OBJEKT PODGOVC

GGE KRAS I

Oddelek 107

Načrtovalna enota I

Območni GR: Sestoji črnega bora na apnencu

Površina: 11.500 ha

GR enote: Sestoji črnega bora na apnencu

Dolgoročni cilj: Enodobni in skupinsko raznodobni sestoji črnega bora 90% s skupinsko primesjo listavcev,
LZ 250 m³/ha

Pomlajevalni cilj: Skupinsko raznodoben sestoj listavcev 60 – 80% (cer 40%, puhavec 20%,
graden 10% in ost. list 30%) in črnega bora 20 – 40%.

Načrtovalna enota:

Stanje: Skupinsko raznodoben gozd č. bora 85, hrastov 10 in ostalih listavcev 5

Zasnova dobra, sestoj negovan, vitalen, sklep rahel

Cilj: Skupinsko raznodoben gozd č. bora 80, hrastov 15 in ostalih listavcev 5,
LZ 300 m³/ha

Ukrepi:

- intenzivna nega v mladovju,
- v starejših razvojnih fazah brez pomladka ne ukrepamo,
- uvajanje sestojev v obnovo, ko se pojavi perspektivno mladje,
- zaščita nasadov pred divjadjo.

GEOLOŠKI OPIS

Ploškev 2 - PODGOVEC

Rastna ploskev pod Podgovcem se nahaja točno na meji med t.i Brsko in Povirsko formacijo, med katerima je v geološki zgodovini bilo nekaj milijonov let kopno. Jerovica, ki jo je na področju te rastne ploskve precej je nastala torej že v kredi. Poleg tega gre na področju tega rastišča še za ugodno kamninsko sestavo. Pod horizontom z jerovico je namreč Brska formacija, ki jo sestavljajo kerogenski (bituminozen) dolomit, dolomitiziran apnenec in dolomitna breča (kamnine, ki nastajajo v zelo plitvem morju). Dolomit za razliko od apnenca zakraseva zelo počasi, in predstavlja zaradi Zogovičevega efekta za vodo nepropustno plast. Jerovice zato voda ne spira tako hitro, kar daje rastišču z geološkega vidika boljši potencial.

TALNE RAZMERE NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH OBJEKTA »PODGOVEC« Mihej URBANČIČ

Na območju Podgovca, južno od železniške proge Sežana – Kreplje, je bilo v starejših sestojih črnega bora na karbonatni podlagi (menjavanje apnenca, dolomita, apnenčeve in dolomitne breče) osnovanih 15 raziskovalnih ploskev vel. 20 x 20 m. Talne razmere na ploskvah smo preiskali s polkrožno sondo, ki sega do 110 cm globoko, na sondažnih mestih, med seboj oddaljenih okoli 5 m. Ugotovili smo številne podtipe, različice in oblike sledečih talnih tipov: *litosola* (v preglednici je označen s kratico LIT), *rendzine* (RZ), pokarbonatnih rjavih in rdečerrjavih tal (*kalkokambisola* – KK), pokarbonatnih rdečih tal (*terra rosse* – TR) in pokarbonatnih spranih tal (*luvisola* - LU). Iz preglednice je razvidno, da se na ploskvah pojavljata vsaj dva do štiri tipi tal, ki se mestoma med seboj menjavajo že na kratke razdalje (korakoma). Po naši oceni je rodovitnost tal za črni bor in avtohtone listavce na ploskvah srednje dobra (3) do zelo visoka (ocena 5).

Povprečni nagibi, prevladujoče lege, povprečna debelina organskega horizonta (O), povprečna globina mineralnega dela tal (M), povprečna dolžina profila (O+M), odstotni površinski deleži kamenja in skal ter talnih tipov, rang in ocena rodovitnosti (1 – zelo slaba, 5 – zelo visoka) za ploskve vel. 20 x 20 m na Podgovcu

Oznaka	Nagib	Lega	O hor.	M	O+M	Kam./ sk	LIT	RZ	KK	TR	LU	Rang	Ocena
ploskve	(°)		(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		rodovitnosti
17	9	J	5,2	15,8	21,0	45	0	50	5	0	0	1	3
28	4	S	3,2	18,6	21,8	40	0	55	5	0	0	2	3
40	9	SZ	3,6	18,1	21,7	15	0	55	30	0	0	3	3
42	18	SSZ	4,1	28,9	33,0	40	15	20	15	15	0	4	3
03	7	S	2	19,7	21,7	10	10	20	50	10	0	5	3
13	12	Z	4,3	29,3	33,6	35	5	30	30	0	0	6	3
37	7	SV	4,3	29,1	33,4	5	5	45	45	0	0	7	3
23	20	J	3,8	30,6	34,4	25	10	0	65	0	0	8	4
29	9	JV	6,2	38,4	44,6	5	0	40	55	0	0	9	4
41	20	S	3,8	39,3	43,1	25	0	15	35	25	0	10	4
18	11	JV	5,7	49,6	55,3	10	0	30	30	30	0	11	4
47	13	S	4,7	36,8	41,5	20	0	25	30	0	25	12	4
33	4	JZ	3,7	38,4	42,1	5	20	20	20	0	35	13	4
35	30	S	2,7	54,6	57,3	20	0	0	45	0	35	14	5
59	10	S	1,8	66	67,8	0	0	0	65	0	35	15	5
Povpr.:	12		3,9	34,2	38,2	20	4	27	35	5	9		3,7

LASTNOSTI TALNEGA PROFILA, PREDVIDENEGA ZA TERENSKI OGLED

Ime objekta: Podgovec

Koordinate: x: 5409500 m; y: 5066050 m; z: 310 m

Pedosistematska enota reprezentančnega profila: tipična pokarbonatna sprana tla (tipični luvisol)

Lastnosti tal: so zelo globoka, glinasta, malo do srednje skeletna, dobro prekoreninjena, pretežno dobro propustna za vodo, zmerno kislja, visoko zasičena z izmenljivimi bazami (V). Imajo srednje visoko kationsko izmenjalno kapaciteto (KIK). V gornjem delu so rjava, v globini nad 25 cm so rdeča, vsebujejo za okoli tretjino več glin, imajo višje stopnje nasičenosti z izmenljivimi bazami. Z globino se v izmenjavah povečuje delež kalcijevih kationov. Ocenjujemo, da so zelo dobre rodovitnosti.

Oznaka Plasti Globina (cm) Opis morfoloških lastnosti plasti

O _{1,t}	5/8-1/3	Povprečno okoli 5 cm debela, v zgornjem delu rahla, v spodnjih 1-2 cm stisnjena in precej fermentirana plast opada črnega bora, bukve (podsajene l. 1968), termofilnih listavcev, odmrle ojstrice in zelišč (vejice, iglice, storži, listje idr.).
O _h	1/3-0	Suha je mehka do sipka, kosmasta do prašnata, sestavljena je iz surovega humusa in prhnine, je zelo gosto prekoreninjena, vsebuje okoli 5% apnenega kamnja premerov do 1 dm, je temnorjave barve (10YR3/2-3).
A _h	0-3/8	Je lahko drobljiva, pretežno debelozrnčaste strukture, sprsteninasta, zelo gosto prekoreninjena, vsebuje okoli 5-10% skeleta (φ do 15 cm), je temnorjave barve (suh 10YR4/3-4).
E ₁	3/8-10	Je drobljive konsistence, grahaste do drobne poliedrične strukture, meljastoglinaste teksture, srednje gosto prekoreninjena, vsebuje okoli 10% skeleta, je rjave barve (suh 7.5YR5/5, svež 5YR3/3).
E ₂	10-25	Je drobljiva, grahaste do drobne poliedrične strukture, glinasta, srednje gosto prekoreninjena, vsebuje okoli 15% skeleta (apnenčastega kamnja φ do 2 dm), je rjave barve (suh 7.5YR5/5).
B _t	25-50	Je drobljiva (suha je trda, težko drobljiva), drobne poliedrične do grahaste strukture, glinasta, srednje gosto do slabo prekoreninjena, vsebuje okoli 20% skeleta, je rdeče barve (suh 5YR4-5/8, svež 2.5YR3/6).
B _t /C	50-80	Je drobljiva, drobne poliedrične strukture, glinasta, vsebuje le še malo korenin in okoli 30% skeleta, je rdeče barve (suh 5YR4-5/7).
BC/R	80+120	Je gosta, plastična (suha trda, lomljiva), glinasta, vanj segajo še posamezne korenine, vsebuje 40 do 70% skeleta (apnenčasto kamenje, skale), je rdeče barve (suh 5YR4-5/5), vsebuje drobne temne konkrecije, na stiku s skalami se pojavlja zelo tanka črna plast (»film«).

Izidi laboratorijskih analiz talnih vzorcev:

➤ Reakcije tal, vsebnosti kalcijevega karbonata, organske snovi, organskega ogljika, celokupnega dušika, razmerja med ogljikom in dušikom

Oznaka Horizonta	Globina (cm)	pH (H ₂ O)	pH (CaCl ₂)	CaCO ₃ (mg/kg)	Humus (mg/kg)	C _{org} (mg/kg)	N _{tot} (mg/kg)	C _{org} /N _{tot}
O _{1,t}	5/8-1/3	5,05	4,75	0	745600	432500	10200	42,4
O _h	1/3-0	5,19	4,76	0	612000	355000	15500	22,9
A _h	0-3/8	5,38	4,88	0	108600	63000	4000	15,7
E ₁	3/8-10	5,19	4,29	0	34800	20200	1400	14,4
E ₂	10-25	5,00	4,21	0	27600	16000	600	26,7
B _t	25-50	5,30	4,38	0	20200	11700	600	19,5
B/C	50-80	5,35	4,51	0	16000	9300	600	15,5
BC/R	80+120	6,62	5,88	8200	12100	7000	700	10,0

Izmenljivi kationi, kationske izmenjalne kapacitete (v cmol(+)/kg), stopnje nasičenosti z izmenljivimi bazami (V)

Oznaka Horizonta	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	Mn ⁺⁺	H ⁺	KIK	V %
A _n	14,63	1,77	0,00	0,44	0,00	0,10	0,01	19,15	97,13
E ₁	5,35	0,82	0,00	2,84	0,00	0,04	1,11	11,09	64,02
E ₂	5,13	0,82	0,00	3,69	0,00	0,04	1,31	11,08	54,51
B _t	10,40	0,78	0,00	2,56	0,00	0,02	1,17	15,04	75,07
B/C	14,34	0,57	0,00	1,82	0,00	0,01	1,21	18,06	83,17
BC/R	21,64	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,20	100

Odstotni deleži velikostnih skupin mineralnih delcev tal in teksturni razred

Oznaka Horizonta	Globina (cm)	Glina %	Drobni melj	Grobi melj	Pesek %	Teksturni razred
E ₁	3/8-10	41,8	29,3	14,6	14,3	Meljasta glina
E ₂	10-25	48,8	22,5	13,1	15,6	Glina
B _t	25-50	65,7	14,5	10,4	9,4	Glina
B/C	50-80	69,0	13,5	2,7	14,8	Glina

**SPREMENJENI SESTOJI (MONOKULTURE) ČRNEGA BORA
NA BOLJŠIH RASTIŠČIH**
(objekt "Podgovec")

Nasadi črnega bora (*Pinus nigra*) so ena izmed značilnosti današnjega rastja v submediteranskem območju Slovenije. Osnovani so jih tako na apnencu kot na flišu. Starejše, preredčene sestoje črnega bora zarašča samoniklo rastlinstvo. V njihovi podrasti so pogosti ruj (*Cotinus coggygria*), nekatere grmovnice iz reda *Prunetalia spinosae* in v zeliščni plasti jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*). Takšne antropogeno nastale drugotne fitocenoze je M. ZUPANČIČ (1997b) provizorično uvrstil v asociacijo *Seslerio autumnalis-Pinetum nigrae*.

V predelu "Podgovec" so nasade črnega bora osnovali na nekdanjih pašnikih, na površinsko razgibanem območju, kjer so rastiščni dejavniki (tip in globina tal, skalnatost, strmina, ekspozicija, vlažnost,...) zelo spremenljivi. Nadržaslemu črnemu boru so na vseh rastiščih primešani toploljubni listavci. Cer (*Quercus cerris*) ponekod dosega tudi že zgornjo drevesno plast. V spodnji drevesni in zgornji grmovni sta zelo pogosta mali jesen (*Fraxinus ornus*) in puhasti hrast (*Quercus pubescens*). Na večjih površinah so pred leti posadili bukev (*Fagus sylvatica*), ki razmeroma dobro uspeva. Na skalovitejših krajih je več črnega gabra (*Ostrya carpinifolia*). Na obrobju in dnu vrtač, kjer so tla bogatejša in globlja, se v drevesni plasti pojavljajo beli gaber (*Carpinus betulus*), graden (*Quercus petraea*) ali križanec puhastega hrasta in gradna. V grmovni plasti se poleg omenjenih termofilnih listavcev na boljših rastiščih z globljimi in manj skalnatimi tlemi precej razrase robida (*Rubus fruticosus* agg.). Pogoste grmovne vrste so še rumeni in rdeči dren (*Cornus mas*, *C. sanguinea*), kalina (*Ligustrum vulgare*), enovratni glog (*Crataegus monogyna*) in skalna krhlika (*Frangula rupestris*). V zeliščni plasti veliko površino zastira jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*). V mlajših in v bolj odprtih sestojih je pogosta skalna glota (*Brachypodium rupestre*).

V vrtačah uspevajo tudi bolj mezofilne vrste, značilne za gozdove belega gabra in bukve, med njimi kopitnik (*Asarum europaeum*), ciklama (*Cyclamen purpurascens*), trobentica (*Primula vulgaris*), kovačnik (*Lonicera caprifolium*), jetrnik (*Hepatica nobilis*) in drugi.

V predelu "Podgovec" smo našli mozaik različnih rastišč, na katerih bi potencialno raslo več gozdnih združb. Možnosti, da bi na tem območju nekoč rasel celo bukov gozd ne moremo povsem izključiti. Bolj realna je domneva, da so to rastišča gozdov gradna in (ali) belega gabra (npr. rastišča asociacij *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* in *Seslerio autumnalis-Carpinetum*), le na manjših, najbolj skrajnih delih rastišča submediteranskega toploljubnega gozda črnega gabra in puhastega hrasta (*Ostryo-Quercetum pubescentis*).

OBJEKT ŽEKANC I

GGE KRAS I

Odsek 102 b

Načrtovalna enota II, negovalna enota II/1

Območni GR: Gozdovi s posebnim namenom

GR enote: Gozdovi s posebnim namenom

Negovalna enota:

Stanje: Debeljak cera 70, puhavca 5 in ostalih listavcev 25,
Zasnova dobra, sestoj nenegovan, vitalen, sklep tesen,
LZ 180 m³/ha, površina 5,81 ha, semenski sestoj,

Cilj: Debeljak cera 75 in ostalih listavcev 25
LZ 220 m³/ha, semenski sestoj

Ukrepi:

- redčenje prilagojeno semenskemu sestoju

GEOLOŠKI OPIS

Ploskev 3 – ŽEKANEC – CER

Geološka podlaga Poloskve 3 je dolomit in dolomitiziran apnenec v menjavanju z apnencem. Te kamnine pripadajo Brski formaciji, nad katero se pojavlja horizont jerovice. Ta se pojavlja pod vrhom grebena Žekanc, od koder je verjetno bila presedimentirana v danes suho dolino, katere podlaga je za vodo slabo propusten dolomit in dolomitiziran apnenec. Morebitna rjava tla na tej lokaciji pa so recentna.

TALNE RAZMERE V CEROVEM SESTOJU »ŽEKANEC«

Mihej URBANČIČ

Debeljak cera, star okoli 80 let, s primesjo malega jesena, belega gabra, gradna, puhastega hrasta, češnje, robinije, maklena, je predlagan za semenski sestoj (k.e.: Sežana, revir: Dutovlje, odd., ods.: 102 b, pov.: 5,81 ha). Porašča zelo položno, osojno pobočje z majhno, okoli 5%, mestoma do 30% površinsko skalovitostjo. Na apneni matični podlagi prevladujejo globoka do zelo globoka pokarbovatna rdečerjava, rdeča in sprana tla. Pojavljanje acidofilne vegetacije in kemijske lastnosti tal reprezentančnega profila pri karavli potrjujejo, da so mestoma v zgornjem delu distrična. Kjer je skalovitost večja, se pojavljajo tudi plitva do srednje globoka pokarbovatna rjava tla (z okoli 15% površinskim deležem).

LASTNOSTI TALNIH PROFILOV, PREDVIDENIH ZA TERENSKI OGLED

Ime objekta: Žekanec – rob gozda Koordinate: x: 5406600 m; y: 5067900 m; z: 290 m

Pedosistematska enota reprezentančnega profila: tipična pokarbovatna rumenorjava tla (tipični kalkokambisol).

Lastnosti tal: so srednje globoka, ilovnata, malo do srednje skeletna, dobro prekoreninjena, dobro propustna za vodo, zmerno do slabo kisla, mestoma so nekoliko karbonatna. So srednje humozna, bogata s celokupnim dušikom, imajo prhninastospšteninasto do spršteninasto obliko humusa, srednjo sposobnost za izmenjavo kationov in zelo visoko stopnjo nasičenosti z izmenljivimi bazami.

Oznaka plasti	Globina (cm)	Opis morfoloških lastnosti plasti
O _{1,t}	6/2-0	Rahla plast opada cera in drugih listavcev, v spodnjem delu nekoliko stisnjena, delno fermentirana.
A _h	0-2/3	Sveža je lahko drobljiva, ima pretežno debeložrnčasto strukturo, je (prhninasto)spršteninasta, zelo gosto prekoreninjena, vsebuje okoli 5% skeleta, sveža je temnorjave barve (suha rjave 10YR4-5/3).
(B) _{rz}	2/3-10	Sveža je drobljiva do lomljiva, z večinoma drobno ostrorobo poliedrično strukturo, ilovnata, zelo gosto prekoreninjena, vsebuje 5-10% skeleta, suha je rumenorjave barve (10YR4-5/4).
(B) _{rz} /C	10-30	Je drobljiva, drobne do srednje velike poliedrične strukture, meljastoglinastoilovnata, srednje gosto prekoreninjena, vsebuje okoli 15% skeleta(apnenčastega kamenja ϕ do 2 dm), suha je rumenorjava (10YR5/5).
C(B) _{rz}	30-40/55	Je drobljiva, poliedrične strukture, meljastoglinastoilovnata, vanjo sega le še malo korenin, vsebuje 30-70% skeleta, suha je rumenorjava (10YR5/6).

Reakcije tal, vsebnosti kalcijevega karbonata, organske snovi, organskega ogljika, celokupnega dušika, razmerja med ogljikom in dušikom

Oznaka Horizonta	Globina (cm)	pH (H ₂ O)	pH (CaCl ₂)	CaCO ₃ (mg/kg)	Humus (mg/kg)	C _{org} (mg/kg)	N _{tot} (mg/kg)	C _{org} /N _{tot}
O _{1,t}	6/2-0	5,14	4,87	0	594800	345000	12300	28,0
A _h	0-2/3	5,93	5,50	16700	125900	73000	3400	21,5
(B) _{rz}	2/3-10	5,73	5,20	4000	74100	43000	3800	11,3
(B) _{rz} /C	10-30	5,61	4,80	0	29300	17000	1800	9,4
C(B) _{rz}	30-40/55	5,97	5,29	4000	28400	16500	1600	10,3

Izmenljivi kationi, kationske izmenjalne kapacitete (v cmol(+)/kg), stopnje nasičenosti z izmenljivimi bazami (V)

Oznaka horizonta	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	Mn ⁺⁺⁺	H ⁺	KIK	V
									%
A _h	22,38	4,65	0,46	0,00	0,00	0,06	0,00	27,55	99,78
(B) _{rz}	13,75	3,65	0,24	0,00	0,00	0,05	0,00	17,69	99,72
(B) _{rz} /C	7,09	2,78	0,10	0,00	0,00	0,04	0,20	10,21	97,65
C(B) _{rz}	9,98	4,18	0,10	0,00	0,00	0,04	0,00	14,30	99,72

Odstotni deleži velikostnih skupin mineralnih delcev tal in teksturni razred

Oznaka horizonta	Globina (cm)	Glina %	Drobni melj	Grobi melj	Pesek %	Teksturni razred
A _h	0-2/3	21,6	39,6	17,2	21,6	Meljasta ilovica
(B) _{rz}	2/3-10	23,7	45,5	17	13,8	Meljasta ilovica
(B) _{rz} /C	10-30	32,5	37,3	18,4	11,8	Meljasto glinasta ilovica
C(B) _{rz}	30-40/55	37,0	35,2	17,2	10,6	Meljasto glinasta ilovica

Ime objekta: Žekanec – pri karavli **Koordinate:** x: 5406500 m; y: 506800 m; z: 290 m

Pedosistematska enota reprezentančnega profila: pokarbonatna rdečerjava tla (kalkokambisol).

Lastnosti tal: so zelo globoka, glinastoilovnata, z zelo malo skeleta. V gornjih 3 dm so dobro prekoreninjena, dobro propustna za vodo, močno do zmerno kislja, zelo humozna, bogata s celokupnim dušikom. Imajo prhlinasto do sprsteninasto obliko humusa, nizko sposobnost za izmenjavo kationov (KIK) in nizko stopnjo nasičenosti z izmenljivimi bazami (V). V tej globini so tla distrična. V večjih globinah so pretežno evtrična (V nad 50%), zmerno kislja (pH (CaCl₂) nad 4). Tu je v izmenjavah povečan delež Ca in Mg kationov in zmanjšan delež aluminijevih in vodikovih kationov.

Oznaka plasti	Globina (cm)	Opis morfoloških lastnosti plasti
O _i	8/4-1/2	Rahla, 3 do 6 cm debela plast opada cera, gradna, malega jesena
O _f	1/2-0	1 do 2 cm debela, stisnjena plast fermentiranih rastlinskih ostankov, prepletena z belimi hifami gliv
O _h A _h	0-1/2	Je sipke do drobljive konsistence, prašnate do drobnozrnaste strukture, pretežno iz prhlinaste oblike humusa, zelo gosto prekoreninjena, temnorjava (10YR3/2-3)
A _h	1/2-4	Je drobljiva, zrnčaste do drobne poliedrične strukture, brez skeleta, sprsteninasta, zelo gosto prekoreninjena, rjava (suha 10YR5/3-4)
(B) _{rz} 1	4-10	Sveža je drobljiva do lomljiva, z drobnimi do srednje velikimi poliedričnimi skupki, srednje gosto prekoreninjena, brezskeletna, rjave barve (suha 7.5YR5/5).
(B) _{rz} 2	10-30	Sveža je drobljiva do lomljiva, z drobno do sr. veliko ostrorobo poliedrično strukturo, glinastoilovnata, srednje do slabo prekoreninjena, nekoliko rdečkasto rjave barve (suha 7.5YR5-6/5).
(B) _{rz} 3	30-60	Sveža je drobljiva do slabo plastična, drobne do srednje velike poliedrične strukture, glinastoilovnata, vanjo sega le še malo korenin. Je zmerno odcedna, rdečkasto rjava (suha 7.5YR6/).
(B) _{rz} 4	60-90	Suha je trda, lomljiva, poliedrične strukture, glinasta, vanjo segajo še posamezne korenine. Ima nekoliko zadržano drenažo, je pretežno rjava (suha 7.5YR6/5), okoli 30% površine zavzemajo temnosive pege in rdečkaste lise..
(B) _{rz} 5	90+120	Suha je trda, lomljiva, zbita. Je glinastoilovnata, brez korenin in skeleta. Ima zadržano drenažo, je pretežno rjava (suha 7.5YR6/5), okoli 50% površine zavzemajo temne pege in velike rdeče (2.5YR3/6) lise. Profil je bil izkopen do globine 120 cm, tla so globja.

Reakcije tal, vsebnosti kalcijevega karbonata, organske snovi, organskega ogljika, celokupnega dušika, razmerja med ogljikom in dušikom

Oznaka Horizonta	Globina (cm)	Ph (H ₂ O)	pH (CaCl ₂)	CaCO ₃ (mg/kg)	Humus (mg/kg)	C _{org} (mg/kg)	N _{tot} (mg/kg)	C _{org} /N _{tot}
O ₁	8/4-1/2	4,53	4,36	0	732700	425000	11300	37,6
O ₁	1/2-0	5,00	4,67	0	577500	335000	12100	27,7
O _h A _h	0-1/2	4,51	3,85	0	258600	150000	7700	19,5
A _h	1/2-4	4,32	3,61	0	98300	57000	3300	17,3
(B) _{rz 1}	4-10	4,60	3,91	0	27600	16000	1300	12,3
(B) _{rz 2}	10-30	4,82	4,01	0	21500	12500	1200	10,4
(B) _{rz 3}	30-60	5,22	4,33	0	13400	7800	1000	7,8
(B) _{rz 4}	60-90	5,17	4,29	0	6600	3800	400	9,5
(B) _{rz 5}	90+120	5,27	4,33	0	5200	3000	500	6,0

Izmenljivi kationi, kationske izmenjalne kapacitete (v cmol(+)/kg), stopnje nasičenosti z bazami (V)

Oznaka horizonta	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	Mn ⁺⁺⁺	H ⁺	KIK	V %
A _h	0,57	0,38	0,23	6,24	0,00	0,05	3,34	10,81	10,92
(B) _{rz 1}	0,02	0,26	0,08	4,85	0,00	0,03	1,71	6,95	5,18
(B) _{rz 2}	0,63	0,64	0,07	4,05	0,00	0,04	1,53	6,96	19,25
(B) _{rz 3}	1,94	1,04	0,05	2,00	0,00	0,03	0,91	5,97	50,75
(B) _{rz 4}	1,44	0,95	0,05	2,36	0,00	0,01	1,06	5,87	41,57
(B) _{rz 5}	1,97	1,31	0,05	2,19	0,00	0,02	1,09	6,63	50,23

Odstotni deleži velikostnih skupin mineralnih delcev tal in teksturni razred

Oznaka horizonta	Globina (cm)	Glina %	Drobni melj	Grobi melj	Pesek %	Teksturni razred
(B) _{rz 1}	4-10	32,3	36,2	20,7	10,8	Meljasto glinasta ilovica
(B) _{rz 2}	10-30	35,5	36,9	15	12,6	Meljasto glinasta ilovica
(B) _{rz 3}	30-60	35,4	34,9	22,8	6,9	Meljasto glinasta ilovica
(B) _{rz 4}	60-90	29,6	40,9	25,4	4,1	Meljasta glina
(B) _{rz 5}	90+120	35,3	34,1	19,2	11,4	Meljasto glinasta ilovica

VIRI

FAO – UNESCO, 1989. Soil map of the world. Revised legend. FAO, Unesco, ISRIC. Roma, Wageningen, 138 s.

JURKOVŠEK, B./ TOMAN, M./ OGORELEC, B./ ŠRIBAR, L./ DROBNE, K./ POLJAK, M./ŠRIBAR, L., 1996. Formacijska geološka karta južnega dela Tržaško-komenske planote 1:50 000; kredne in paleogenske kamnine. Inštitut zageologijo, geotehniko in geofiziko. Ljubljana, 143 s.

LOBNIK, F. in sod., 1991. Osnovna pedološka karta Slovenije 1:25 000 s komentarjem, sekcija Gorica. Biotehniška fakulteta – agronomija, Katedra za pedologijo, prehrano rastlin in ekologijo. Ljubljana, 55 s.

MUNSELL, 1990. Munsell soil color charts. Newburgh, New York, 20 s.

SUŠIN, J., 1964. Doprinos k poznavanju terre rosse v Slovenskem primorju. Disertacija. Biotehniška fakulteta, inštitut za nauk o tleh in prehrano rastlin. Ljubljana, 106 s.

ŠKORIĆ, A., 1986. Postanak, razvoj i sistematika tla. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 172 s.

PRETEŽNO ČISTI CERОВI SESTOJI NA DOBRIH RASTIŠČIH (objekt "Žekanec")

Po floristični sestavi lahko cerov gozd na objektu "Žekanec", ki je predlagan za semenski sestoj, uvrstimo v asociacijo *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*. V njem rastejo vse tri značilne vrste te asociacije: istrski teloh (*Helleborus odorus* subsp. *istriacus*), tržaško grabljišče (*Knautia drymeia* subsp. *tergestina*) in ozkolistni pljučnik (*Pulmonaria australis*). POLDINI (1982) je asociacijo razdelil na dve subasociaciji. Subasociacija s črnim gabrom (- *ostretosum*) uspeva v glavnem na apnenčasti podlagi, predvsem na osončnih pobočjih s plitvejšimi tlemi. V njeni zeliščni plasti rasteta tudi npr. ciklama (*Cyclamen purpurascens*) in kopitnik (*Asarum europaeum*). V subasociaciji z vijugasto masnico (- *avenelletosum flexuosae*) so tla bolj zakisana. V drevesni plasti je ponekod primešan pravi kostanj (*Castanea sativa*), na tleh pa se pojavljajo kisloljubni mahovi. Z nadaljnjim zakisovanjem (npr. steljarjenjem) se lahko razvijejo sestoji asociacije *Quercus-Castanetum*.

Sestoji submediteranskega gozda gradna in jesenske vilovine uspevajo tako na flišu, kot na apnencu. Na apnencu uspevajo na plitvejših (subasociacija - *ostretosum*) in na globljih rjavih tleh ali kraški jerovici. Razširjeni so v Slovenski Istri, na Krasu, v Vipavski dolini in v Goriških Brdih. Prevladujejo položna do zmerno strma pobočja. Posebno v oblikah na položnejših pobočjih z globokimi tlemi je plodnost rastišč večja in prevladujoča drevesa dosega višino več kot 20 m.

Gozd na objektu "Žekanec" se je v teku desetletij zaradi močnih antropozoogenih vplivov korenito spreminjal. Nekdanji pašniki so se postopno zarasli. Zaraščanje je domnevno s sadnjo pospeševal tudi človek. Rezultat sekundarne sukcesije in antropogenega delovanja je gozd cera (*Quercus cerris*) s primesjo drugih toploljubnih listavcev v spodnji drevesni plasti. To so predvsem puhasti hrast (*Quercus pubescens*) ali križanec hrastov (*Quercus pubescens* × *Quercus petraea*) in mali jesen (*Fraxinus ornus*). Na relativno mezofilnost rastišča kažejo beli gaber (*Carpinus betulus*), češnja (*Prunus avium*) in maklen (*Acer campestre*) v spodnji drevesni in grmovni plasti, kovačnik (*Lonicera caprifolium*) v spodnji grmovni plasti ter trobentica (*Primula vulgaris*) v zeliščni plasti. V tej plasti sicer največjo površino zastira jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*).

Po sestavi zeliščne in mahovne plasti, v njej so tudi orlova praprotnica (*Pteridium aquilinum*), srčna moč (*Potentilla erecta*), vijugasta masnica (*Avenella flexuosa*), trstikasta stožka (*Molinia arundinacea*), različne vrste škržolic (*Hieracium* sp. div.) in mah kapičar (*Polytrichum formosum*), sklepamo na sprano, rahlo zakisano tla, značilna za subasociacijo *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae avenelletosum flexuosae*.

OBJEKT ŽEKANC II

GGE KRAS I

Odsek 59 b

Načrtovalna enota II, negovalna enota II/9

Območni GR: Malodonosni gozdovi bukve in gradna na apnencu

GR enote: Hrastovi gozdovi na terri rossi

Površina: 1400 ha

Dolgoročni cilj: Skupinsko raznodoben gozd gradna 30%, cera 20% in kostanja 20% s posmežno ali skupinsko primesjo puhavca 10% in ostalih listavcev 20%,
LZ 180 m³/ha

Negovalna enota:

Stanje: Srednji gozd belega gabra 60, cera 30, gradna 10,

Zasnova pomanjkljiva, panjevska, sestoj nenegovan, vitalen, sklep normalen

LZ 130 m³/ha, površina 0,47 ha

Cilj: Srednji gozd belega gabra 50, cera 30, gradna 20

LZ 150 m³/ha

Ukrepi:

- zmerno redčenje
- sečnja podstojnega belega gabra

**OHRANJENI MEŠANI GOZDOVI HRASTA IN BELEGA GABRA
NA BOLJŠIH RASTIŠČIH**
(objekt "Žekanec")

Sestoji objekta "Žekanec", ki uspevajo v manjših vrtačah in terenskih vboklinah, bi lahko uvrstili v sicer le provizorično opisano asociacijo *Seslerio autumnalis-Carpinetum betuli*. Za rastišča te asociacije so po ZUPANČIČU (1997b: 269-270) značilna plitva do srednje globoka rjava pokarbonatna tla. V zeliščni plasti prevladujejo jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*), barvilna mačina (*Serratula tinctoria*), istrski teloh (*Helleborus odorus* subsp. *istriacus*), skalna glota (*Brachypodium rupestre*), prstasti šaš (*Carex digitata*), podlesna vetrnica (*Anemone nemorosa*) idr.

Dno kraških dolin, vrtače, globeli, senčna pobočja z vlažnimi tlemi, kjer se zadržuje hladnejši zrak in so zračne temperature nižje od okolja porašča kraški gozd belega gabra s kopitnikom (*Asaro-Carpinetum betuli*). V floristični sestavi je v primerjavi s sestoji asociacije *Seslerio-Carpinetum betuli* več sencoljubnih in sveželjubnih rastlin, npr. pomladanski žafran (*Crocus napolitanus*), pasji zob (*Erythronium dens-canis*), navadna polžarka (*Isopyrum thalictroides*), dvolistna morska čebulica (*Scilla bifolia*), zvonček (*Galanthus nivalis*), tevje (*Hacquetia epipactis*), kovačnik (*Lonicera caprifolium*). V drevesni plasti prevladuje beli gaber. Pogosti so tudi črni gaber, graden, cer, maklen, češnja idr. Fitogeografsko asociacijo označuje istrski teloh (POLDINI 1989: 220-232).

Na robovih vrtač, na položnejših pobočjih in na ravninah rastišča asociacije *Seslerio autumnalis-Carpinetum* prehajajo v rastišča asociacije *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*.

Na boljših rastiščih predela "Žekanec" se sestoji belega gabra, gradna in termofilnih listavcev ter posamezni umetno osnovani sestoji izmenjujejo zelo malopovršinsko. Mozaičnost je posledica različnih rastiščnih danosti, sukcesijskega razvoja in človekovega delovanja v preteklosti.

OBJEKT KOBJEGLAVA

GGE KRAS I
Oddelka 72, 73
Načrtovalna enota I

Območni GR: Sestoji črnega bora na apnencu

Površina: 11.500 ha

GR enote: Sestoji črnega bora na apnencu

Dolgoročni cilj: Enodobni in skupinsko raznodobni sestoji črnega bora 90% s skupinsko primesjo listavcev,
LZ 250 m³/ha

Pomlajevalni cilj: Skupinsko raznodoben sestoj listavcev 60 – 80% (cer 40%, puhavec 20%, graden 10% in ost. list 30%) in črnega bora 20 – 40%.

Načrtovalna enota:

Stanje: Malopovršinsko raznodoben gozd č. bora 85, hrastov 3 in ostalih listavcev 12

Zasnova dobra, sestoj negovan, nevitalen, sklep pretrgan

Cilj: Raznodoben gozd č. bora 80, hrastov 10 in ostalih listavcev 10,

LZ 300 m³/ha

Ukrepi:

- intenzivna nega v mladovju,
- v starejših razvojnih fazah brez pomladka ne ukrepamo,
- uvajanje sestojev v obnovo, ko se pojavi perspektivno mladje,
- sanitarna sečnja.

GEOLOŠKI OPIS

Ploškev 4 - TOLSTI VRH

Področje Tolstega vrha in Krajnega predstavlja severovzhodni del antiklinalne gube, litološko pa gre za bolj ali manj čist apnenec. Guba je v temenu razpokana, tako da v razpoklinski coni dobimo zaradi zdrobljene kamnine nekoliko več prostora, kamor se lahko ujame humus, da ga prenikajoča voda ne izpere. Kjer kamnina ni zdrobljena ampak le razpokana (npr. jugovzhodno od gozdne poti), pogoji so za rast razumljivo slabši, saj je prenikanje vode hitrejše, kar onemogoča zadrževanje substrata.

TALNE RAZMERE NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH OBJEKTA »KOBJEGLAVA« Mihej URBANČIČ

Na pobočjih Tolstega vrha (366m n. v.) in Krajnega vrha (352 m n. v.), ki ležita severno od vasi Kobjeglava in Tupelče, so gozdarji ZGS o.e. Sežana v starejših nasadih črnega bora na apnencu osnovali 15 raziskovalnih ploskev vel. 20 x 20 m. S sondiranjem smo ugotovili številne podtipе, različice in oblike sledečih treh talnih tipov: *litosola* (v preglednici je označen s kratico LIT), *rendzine* (RZ) ter pokarbonatnih rumenorjavih, rjavih in rdečerjavih tal (*kalkokambisola* – KK). Iz spodnje preglednice je razvidno, da se na vseh ploskvah pojavljajo rendzine, ki so na večini ploskev tudi prevladujoč tip tal. Le na ploskvi št. 101 imajo največji delež litosoli, na ploskvi 168 pa kalkokambisoli.

Na prvih treh ploskvah v preglednici prevladujejo slabo razvita, močno skeletna tla, ki imajo v povprečju le okoli 10 do 12 cm globok »mineralni« del tal (oznaka M – sem so uvrščeni horizonti, ki vsebujejo manj kot 35% organske snovi, v našem primeru sta to humusnoakumulacijski A in kambični (B)_{tz} horizont) in zelo velika (50 do 75%) površinska kamnitost in skalovitost. Zato ocenjujemo, da je tu rodovitnost zelo slaba (ocena 1). Zadnja ploskev (št. 1168) ima najgloblja (povprečna globina M=31,6 cm), najbolj razvita in najbolj rodovita tla. Zato smo kljub precejšnji (40 %) površinski kamnitosti in skalovitosti ocenili, da je rodovitnost rastišča na ploskvi zelo dobra (4). Rodovitnosti na ostalih ploskvah pa smo, predvsem z upoštevanjem globlin in razvojnih stopenj tal, ocenili kot zadovoljive (2) do dobre (ocena 3).

Povprečni nagibi, prevladujoče lege, povprečna debelina organskega horizonta (O), povprečna globina mineralnega dela tal (M), povprečna dolžina profila (O+M), odstotni površinski deleži kamenja in skal ter talnih tipov, rang in ocena rodovitnosti (1 – zelo slaba, 5 – zelo visoka) za ploskve vel. 20 x 20 m na objektu Kobjeglava

Oznaka ploskve	Nagib (°)	Lega	O hor. (cm)	M (cm)	O+M (cm)	Kam./sk (%)	LIT (%)	RZ (%)	KK (%)	Rang	Ocena rodovitnosti
113	9	J	17	10,1	27,1	75	10	15	0	1	1
101	10	J	8	12	20,0	55	25	15	5	2	1
28	10	V	8,7	12,1	20,8	50	20	30	0	3	1
20	6	Z	9,9	14	23,9	45	10	45	0	4	2
41	2	ravn o	4,9	15,4	20,3	20	25	55	0	5	2
45	5	Z	6,3	22,3	28,6	35	10	55	0	6	2
64	3	ZJZ	6,8	14	20,8	20	10	70	0	7	2
4	6	V	5,8	14,7	20,5	5	15	80	0	8	2
26	8	V	5,4	16,6	22,0	25	5	70	0	9	3
103	4	JZ	5,1	20,1	25,2	40	15	30	15	10	3
93	9	J	5,1	19,6	24,7	35	15	35	15	11	3
56	5	S	5	25,3	30,3	5	0	95	0	12	3
155	12	V	3,1	22,6	25,7	25	0	40	35	13	3
119	4	JV	3,7	24,3	28,0	10	0	60	30	14	3
168	11	JZ	10	31,6	41,6	40	0	15	45	15	4
Povpr.:	7		7,0	18,3	25,3	32	11	47	10		2,3

LASTNOSTI TALNEGA PROFILA

Ime objekta: Kobjeglava – vzhodno pobočje Krajnega vrha N.v.: 320 m

Pedosistematska enota reprezentančnega profila: rjava rendzina

Lastnosti tal: so plitva, ilovnata, srednje skeletna, dobro prekoreninjena, dobro propustna za vodo, slabo kislja. So zelo visoko humozna, bogata s celokupnim dušikom, imajo sprsteninasto obliko humusa, veliko sposobnost za izmenjavo kationov in visoko stopnjo nasičenosti z izmenljivimi bazami. So srednje rodovitnosti.

Oznaka Globina Opis morfoloških lastnosti plasti

plasti	(cm)	
O _i	4-2	Rahel sloj gozdnega opada, ki ga poleg odpadlih borovih iglic, storžev, vej, skorje sestavljajo še odpadlo listje primešanih listavcev, ostanki trav in zelišč.
O _f	2-1	Plast delno razkrojenih odmrlih rastlinskih ostankov, ki jim še razpoznamo izvor.
O _f /A _h	1-0	Delno razkrojeni organski ostanki so pomešani z zrnici in drobnimi grudicami.
A _h	0-5	Je drobljiva v drobne do debele humozne grudice, sprsteninasta, zelo gosto prekoreninjena, skeletoidna, dobro odcedna
A _h /C	5-13	Je drobljiva, zrnčaste do grudičaste strukture, sprsteninasta, srednje gosto prekoreninjena, srednje skeletna, dobro odcedna
C(B) _{rz}	13-28	Je drobljiva, grudičaste strukture, peščenoilovnata, redko prekoreninjena, močno skeletna, dobro odcedna

Reakcije tal, vsebnosti kalcijevega karbonata, organske snovi, organskega ogljika, celokupnega dušika, razmerja med ogljikom in dušikom

Oznaka	Globina	pH	pH	Humus	C _{org}	N _{tot}	C _{org} /N _{tot}
Horizonta	(cm)	(H ₂ O)	(KCl)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	
O _f	2-1	4,7	4,1	620600	360000	13800	26
O _f /A _h	1-0	5,2	4,5	379300	220000	13100	17
A _h	0-5	6,2	5,4	131000	760000	5200	15
A _h /C	5-13	6,5	5,7	105200	61000	5000	12
C(B) _{rz}	13-28	6,6	5,9	72400	42000	4100	10

Izmenljivi kationi, kationske izmenjalne kapacitete (v cmol(+)/kg), stopnje nasičenosti z izmenljivimi bazami (V)

Oznaka	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	KIK	V
horizonta							%
A _h	28,00	2,53	0,56	0,48	15,0	46,57	67,8
A _h /C	26,69	1,88	0,43	0,48	13,0	42,48	69,4
C(B) _{rz}	27,13	0,98	0,36	0,30	12,5	41,27	69,7

Odstotni deleži velikostnih skupin mineralnih delcev tal in teksturni razred

Oznaka	Globina	Glina	Drobni	Grobi	Pesek	Teksturni
horizonta	(cm)	%	melj	melj	%	razred
C(B) _{rz}	13-28	12,9	17,6	6,5	63,0	Peščena ilovica

VIRI

- JURHAR, F./ MIKLAVŽIČ, J./ SEVNIK, F./ ŽAGAR, B., 1963. Gozd na krasu Slovenskega primorja. Tehniški muzej Slovenije. Ljubljana, 117 s.
- LEBEZ LOZEJ, J./ URBANČIČ, M., 1998. Tla in talna mezofavna v travniških in gozdnih ekosistemih na Komenskem Krasu. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 55. Ljubljana, str. 5-27; Ref. 38
- POČKAR, B., 1992. Ekološki dejavniki in razvoj avtohtone vegetacije na Krasu.- Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 108 s.
- ŠKULJ, M., 1988. Pomlajevanje in kalitev črnega bora (*Pinus nigra* Am.) na Slovenskem Krasu. Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 139 s.