

TRAVNIKI NA KRASU IN V ISTRI SE ZARAŠČAJO

Mitja KALIGARIČ

asistent, Oddelek za biologijo Pedagoške fakultete Univerze v Mariboru, 62000 Maribor, Koroška 160, YU
 assistente, Catedra di biologia della Facoltà di Pedagogia Maribor

Andraž ČARNI

mag. biologije, Biološki Inštitut ZRC SAZU, 61000 Ljubljana, Novi trg 5, YU
 mag. in biologia, Istituto di biologia Ljubljana

POVZETEK

Avtorja opisujeta pojav zaraščanja nekdanjih pašnikov na Krasu in opuščeni vinogradov na flišu v Istri. Travišča se namreč zaraščajo z grmovnimi in drevesnimi vrstami, tako da gozd relativno hitro širi površino.

Avtorja sta z metodo transektov in nadaljnim obdelovanjem florističnih podatkov s pomočjo multivariante analize sama ugotavljala dinamiko zaraščanja obeh tipov travišč in ugotovila, da se travišča na Krasu zaraščajo počasneje kot na flišu, to pa predvsem zaradi lastnosti apnenčaste podlage, ki odločujoče vpliva na mikroklimo. Avtorja v zvezi s tem govorita o "stepskem efektu", na koncu ugotavljata tudi floristične podobnosti s pravo stepo in razglabljata o relativni stabilnosti neavtohtonih gozdov črnega bora na Krasu.

Pred obdobjem človeka je večino evropskega ozemlja pokrival gozd. Izjema so bili predeli na severu, kjer se za gozdno mejo še danes razprostira območje tundre, in predeli nad višinsko gozdno mejo v gorah. Negozdne površine so bile takrat tudi močvirja, barja in nekateri stepski predeli v jugovzhodni Evropi. Obstoj gozda je namreč pogojen z zadostno količino padavin in temperaturnim režimom. Povsod v Evropi je načeloma namreč dovolj padavin, da se razvije gozd; stepa se lahko razvije tam, kjer letna količina padavin pade pod 500 mm letno. Vendar je današnja podoba narave v Evropi drugačna. Človek je že v neolitiku začel krčiti gozdove in to v bistvu počne še danes.

Posebno Mediteran je bil ves čas močno pod vplivom človeka. Tako danes pravzaprav ne vemo zagotovo, kakšna je bila podoba vegetacijske odeje v Mediteranu pred obdobjem človeka, saj se je tu civilizacija začela že zelo zgodaj. O tem lahko samo sklepamo na osnovi nekaterih predelov Mediterana, za katere mislimo, da so ostali nedotaknjeni skozi celotno obdobje. Ti so seveda porasli z gozdom. Tudi za številne gole ali le s travo in nizkim grmovjem porasle površine, tako značilne za Mediteran, na primer za našo vzhodnojadransko obalo, sklepamo, da so bile nekoč porasle z gozdom.

Francoski geobotanik Braun-Blanquet je v štiridesetih in petdesetih letih tega stoletja strnil dotedanje znanje, obogateno s svojimi idejami, in postavil teorijo, da se vsak tip vegetacije načeloma vrne k svojemu klimaksu, to je, s podnebjem in zemljepisno lego določenemu tipu vegetacije. Vzemimo na primer bukov gozd v Sloveniji: če posekamo vsa drevesa in pokosimo vso podrast, bo čez toliko in toliko let na istem mestu zrasel zopet ravno tak tip bukovega gozda, kakršnega smo bili posekali. Kaj pa če na mesto bukovega gozda posadimo smreke? Ali se bo razvil smrekov gozd? Smreke bodo sicer rasle, med njimi pa tudi podrast, značilna za bukove gozdove. Bukev se bo iz sosednjih gozdov zasejala sama in če je nihče iz gozda ne bo odstranjeval, bo v dolgih letih prevladala nad zasajeno smreko. Včasih tako "vračanje h klimaksu" lahko traja tudi sto let ali več, saj je konkurenca med prevladajočimi vrstami lahko zelo velika.

Pa se vrnimo spet k Mediteranu! Tu stvari niso tako jasne in razčiščene kot v celinski Evropi. Teorija klimaksa seveda načelno še vedno drži, toda kaj, ko se narava tako težko uklešči v neke zakonitosti; sploh pa narava ni laboratorij, kjer lahko kontroliramo vse pogoje našega poskusa.

Ko je človek v davnini posekal gozd - ob Jadranu je bil to večinoma vednozeleni gozd hrasta črničke *Quercus ilex* - so ostale goličave, ki jih je uporabil za gojenje kultur, največ pa za pašo. Tako so ovce in koze preprečevale, da bi se na teh površinah razvil gozd nazaj v klimaks. Zaradi specifičnih klimatskih razmer v Mediteranu pa se je začel proces odnašanja zemlje. Na apnencu je plast zemlje že tako ali tako tanka. Zamislimo pa si, da je to nezavarovano zemljo potlej začela odnašati burja, nova prst pa zaradi skromne vegetacije ni nastajala tako hitro, kot jo je zmanjkovalo. Tako se je začel proces degradacije tal. Ta proces deluje antagonistično procesu zaraščanja z gozdom v smeri klimaksa. Kamnite goličave jadranskih otokov so posledica degradacije tal. Taka območja se ne bodo nikoli več zrasla, ker enostavno ni več zemlje. Ker so se tla v vsakem primeru po uničenju primarnega gozda osiromašila - morda pa tudi še zaradi drugih, še ne čisto pojasnenih vzrokov - je nastala končna stopnja zaraščanja, t.i. sekundarna makija, nizek, toda gost sestoj večinoma zimzelenih (vedno zelenih) grmov in dreves, ne pa prvotna oblika gozda. Vmesna stopnja med kamnitim travnikom oziroma pašnikom (kamenjar mu pravijo v Dalmaciji) in sekundarno makijo je gariga. (V Grčiji, na primer, jo imenujejo frigana).

Naš Kras in Istra spadata v mediteransko florno regijo, vendar glede na to, da gozdov ne tvorijo zimzelene vrste, temveč listopadna drevesa z močnimi primesmi celinskih vrst v podrasti, govorimo pri nas o submediteranu. Kras in slovenski del Istre so nekoč pokrivali večinoma hras-tovi gozdovi: v toplejših legah *puhasti hrast* (*Quercus pubescens*), v hladnejših legah pa *graden* (*Q. petraea*). Še toplejše lege južne Istre so pokrivali gozdovi kraškega *gabro ali gabrovca* (*Carpinus orientalis*), le izjemno tople lege v Istri so pokrivali zimzeleni gozdovi črničke.

Tudi Kras so začeli izsekavati že v mlajši kameni dobi, v srednjem veku pa so izsekali praktično skoraj vse

gozdove na Krasu. Izsekane površine so uporabljali kot pašnike. V Istri, kjer je zemlja zaradi flišne podlage (na Krasu je apnenc) zelo rodovitna, pa so gozdove večinoma izkrčili, da so naredili terase, na katerih so gojili razne kulture, predvsem vinsko trto.

Toda že v prvi polovici tega stoletja so začeli na Krasu opuščati pašo, ki je sedaj praktično sploh ni več, v drugi polovici stoletja pa so v flišnati Slovenski Istri začeli množično zapuščati zemljo in nekoč vinorodne terase so ostale opuščene.

Po teoriji klimaksa se negozdno območje zarašča v gozd. Ta proces sva na Krasu in na flišnatem delu Slovenske Istre proučevala tudi midva (Čarni, A. & M. Kaligarič, 1991). Najprej so na ta problem opozorili Italijani in se lotili proučevanja mehanizmov tega zaraščanja (Feoli, E. & al., 1980: 213-221, Feoli, E. & M. Scimone, 1982, 143-162). Pri nas sta ta proces opazovala in opozorila nanj tudi M. Piskernik (1990: 214-217) in M. Pertot (1989: 59-61).

Pa si pogledjmo najprej Kras! Že Italijani so ugotovili, da poteka proces spontanega zaraščanja lahko *na novo*, kadar se na sredi travnika, ponavadi v kakšnih kotanjah ali v senčnem predelu, začnejo pojavljati robne vrste (tiste, ki so značilne za gozdni rob), med njimi se nato zasejejo grmovne vrste in nato drevesa. Tako imamo že *center* ali *jedro zaraščanja*, ki je drugi način širjenja gozda. Tako jedro se postopoma širi navzven, na njegovem robu je na Tržaškem krasu skoraj brez izjeme *ruj* (*Cotinus coggygria*), ki ustvarja senco in ugodno podlago za kalitev in razvoj drugih robnih in gozdnih vrst. Seveda pa se gozd širi še na tretji način, namreč iz samega gozda navzven.

Midva sva se lotila proučevanja slednjega, in sicer tako, da sva izbrala lepe prehode iz gozda na travnik in vzdolž 5 do 7 metrov dolgih transektov (odvisno od tega, na kateri oddaljenosti od gozda je travnik še optimalno

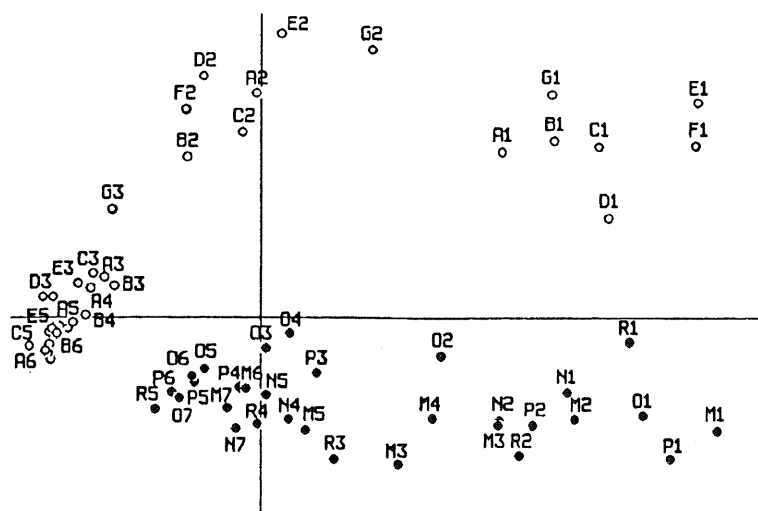
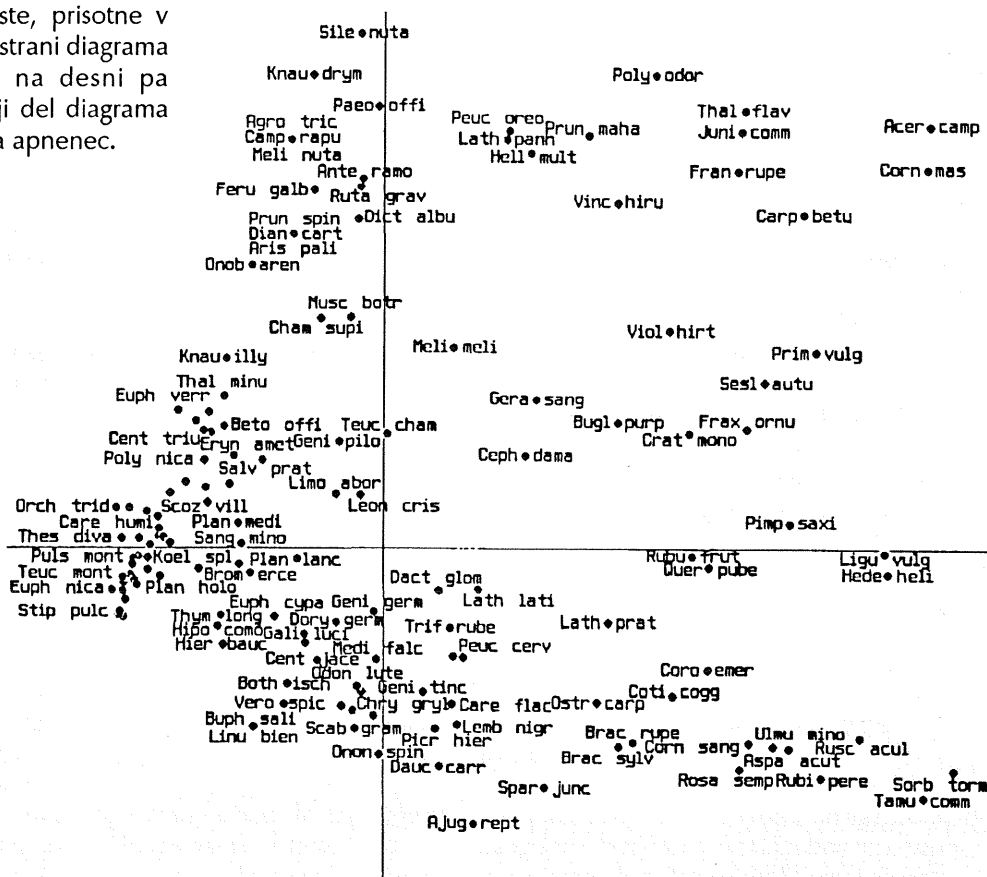


Diagram 1: Polni krogci so popisi na flišu, prazni pa na Krasu. Skrajno levo v diagramu so popisi iz travnika, skrajno desno pa iz gozda.

Diagram 2: Vrste, prisotne v popisih: na levi strani diagrama so travniške, na desni pa gozdne. Spodnji del diagrama je fliš, zgornji pa apnenec.



razvit), na vsakem metru naredila na površini 2m^2 celoten fitocenološki popis z ocenami pokrovnosti za vsako vrsto (po Braun-Blanquetovi lestvici). Začela sva popisovati v gozdu in končala na travniku. Tako se v vrstni sestavi vsakega metra vzdolž transeka kaže sprememba vrst iz gozdnih preko robnih do čisto travniških. Enako sva naredila na flišu, kjer sva transekte potegnili iz gozda ob zaraščajočih terasah ali med njimi proti travniku na teh terasah.

Popise 7 transektov s Krasa in 5 transektov iz fliša sva računalniško obdelala z multivariacnim statističnim paketom (program CANOCO, prilagojena verzija DCA) (ter Braak, 1988) in dobila grafične rezultate v obliki dveh diagramov. V 1. diagramu vidimo posamezne popisne ploskve (prazni krogi predstavljajo popise na Krasu, polni pa na flišu). Njihova prostorska porazdelitev temelji v bistvu na osnovi njihove medsebojne podobnosti in različnosti, torej vrstne sestave (leva stran diagrama predstavlja gozd, desna pa travnik) in kaže na to, da so na Krasu razmere bolj stabilizirane. Razporeditev gozdnih,

robnih in travniških vrst je pravilnejša, prehodi so, v primerjavi s flišem, ostrejši in bolj odsekani. Iz diagrama vidimo predvsem jasen, skokovit prehod med 1. in 2. ter 2. in 3. metrom.

Na diagramu 2 pa so prikazane posamezne vrste, prisotne v popisih. Tudi tu so na desni strani diagrama gozdne vrste. Seveda je zaradi velike enotnosti (podobnosti) popisov na travniku, računalnik porazdelil travniške vrste zelo skupaj, tako da v diagramu niso izrisane niti vse točke, kaj šele okrajšave njihovih imen. Grupiranje robnih vrst je vidno na diagramu 2 zgoraj levo. Razporeditev popisov vzdolž x osi (diagram 1) nam kaže tudi, da je gradient večji na Krasu kot na flišu, kar se ujema z dejstvom, da je prehod med gozdom in travnikom na Krasu bolj skokovit kot na flišu. Tudi vizualno kaže gozd na Krasu večjo kompaktnost, zaključenost, kot na flišu. Vidna je tudi pravilnejša razporeditev robnih popisov in vrst na Krasu kot na flišu (zgoraj levo na obeh diagramih).

Značilnost flišnih popisov vzdolž transektov pa je veliko manjši gradient in bolj zvezni prehodi (diagram 1), predvsem pa so točke bolj skupaj, kar kaže na večjo podobnost popisov vzdolž posameznega transekta. Robne vrste so na flišu razpršene skoraj vzdolž celega transekta.

Pa se vrnimo iz grafov spet k stanju v naravi! Travniki na flišu so v glavnem v terasah. V tem primeru se gozd razvije najprej med terasami, saj tam tla niso bila nikoli obdelana, in so seveda - v smislu zaraščanja - "časovno" v prednosti, saj mora opuščena njiva oziroma vinograd v tem času še doseči cel zaporedni niz od plevelnih združb, preko ruderalnih do travniške združbe, kot jo vidimo razvito danes. Gozd se na terase širi tudi od strani iz z gozdom že poraslih drugih teras ali jarkov.

Na flišu naj opozoriva na redno in obilno prisotnost jelenovega silja (*Peucedanum cervaria*). Ta kobilnica spada ekološko med t.i. visoke steblike, za katere je znano, da so prvi znak iniciacije procesa zaraščanja, saj kažejo na to, da so tla globlja, bogatejša oziroma vlažnejša, kar vse omogoča hitreje napredovanje gozda. No, na flišnih terasah je jelenov silj večkrat prisoten kar po celem travniku, kar nam daje slutiti na relativno veliko hitrost zaraščanja.

Tako na osnovi rezultatov sklepava, da poteka zaraščanje na apnencu (na Krasu) relativno precej počasneje kot na flišu. Vzroke za razliko v hitrosti in dinamiki pa iščeva predvsem v tleh oziroma različni geološki podlagi.

Pa pogledjmo! Tla na apnencu so plitva, kamnita, sploh pa propustna za vodo, ki takoj odteče v notranjost, sama tla pa ostanejo suha. Zato se tudi bolj segrejejo in dajejo - v nasprotju s flišem - primerno podlago za uspevanje nekaterih toploljubnih vrst. Rastlinska odeja je nizka, enoslojna in ne ustvarja nobene ugodnejše mikroklimi, v kateri bi se lahko razvile visoke steblike. To se zgodi le v vrtačah, kjer na dno odteka voda, ki s seboj prinaša tudi prst. Gozd se širi tudi na račun lastne sence, ki jo meče na svoj rob, kjer se grmi, robne vrste in visoke steblike, ki tam najdejo ugodne razmere za razvoj, "pomikajo" na travnik in s tem "širijo" gozd.

V nasprotju z apnencem fliš zadržuje vodo, zato so tla tam globoka in vlažna. Termofilne vrste tu ne uspevajo v taki meri kot na apnencu, čeprav je morje bližje in nadmorska višina manjša. Prst je včasih celo nekoliko glinena in zakisana. Stabilnost takega travnika je manjša: visoke steblike in robne vrste se lahko hitreje širijo, postopna evolucija tal ni potrebna, prav tako ni nujna zasenčenost, saj je tu že "pripravljen teren" za nadaljnje prodiranje grmov in dreves.

Vidimo, da so tla ozko povezana z mikroklimo, ki je odločilen dejavnik v rastlinski dinamiki. Pogledjmo še, kako regionalna klima vpliva na mikroklimo in kako odločilno vlogo ima pri tem matična kamnina!

Za območje Krasa in Istre je značilno poletno sušno obdobje, ko lahko tudi mesec dni ali več ne dežuje oziroma so padavine nevihtnega značaja. V tem času se kraški travniki praktično popolnoma izsušijo, saj še tistih padavin, ki padejo v tem času, apnenčasta podlaga ne zadrži. Taka sezonska vegetacijska dinamika pa nas zelo spominja na stepo. Tudi stepa "vzcveti spomladi", kot pravijo, poleti pa je kot požgana. Ni naključje, da ekološko podobnost potrjujejo tudi nekateri stepski rodovi na Krasu (na primer bodalica - Stipa, kosmatinec - *Pulsatilla*). Kakšen pomen pa ima ta "stepski efekt", kot ga imenujeva, na zaraščanje kraških travnikov z gozdom? Vsekakor negativen, saj - čisto časovno gledano - skrajša oziroma upočasnjuje razvoj vegetacije vsako leto najmanj za dva meseca. To se na flišu ne dogodi v taki meri, saj tla vodo zadržujejo, vegetacija je bolj mezofilna; čez poletne mesece pa se njen razvoj le malo upočasnjuje, ne pa skoraj ustavi, kot se to zgodi na apnencu.

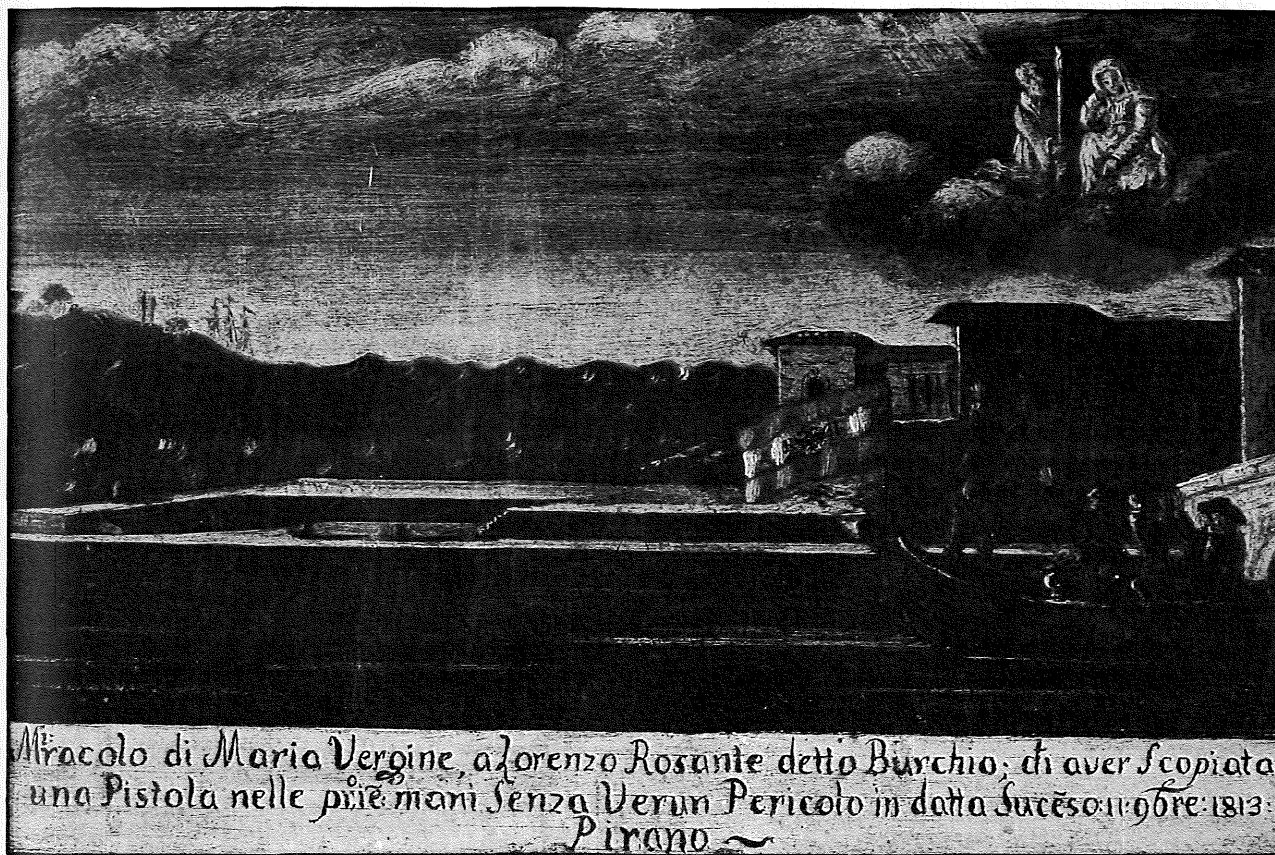
Statistično obdelani vzorci nam seveda dajejo le relativno podobo o hitrosti zaraščanja; kako pa je pravzaprav z absolutnim časom? Merjenje tega časa gre v desetletja, zato nimamo točnih podatkov. Zagotovo danes sinovi že podirajo hraste tam, kjer so njihovi očetje še z motiko kopali vinograd. Tudi s fotografijami se da marsikaj primerjati. To je naredila npr. M. Pertot (1989: 59), ko je primerjala fotografije iz Nabrežine z začetka stoletja z današnjimi. Razlika je očitna.

Kaj pa nasadi črnega bora (*Pinus nigra*), ki so se tako dobro "prijeli" na Krasu? Saj to vendar ni avtohtona vegetacija! Ali bodo borove gozdove nekoč izpodrinili hrastovi? Spet je stvar nekoliko bolj zapletena; spominimo se, da je tudi na kraških travnikih potekala močna degradacija tal zaradi odnašanja zemlje in so postali močno kamniti. Če se tak travnik zarašča od roba gozda proti sredini, se sproti, čeprav zelo počasi, na robu gozda ustvarjajo boljše tla. Če pa tak travnik pogozdimo z borom, pa ta zraste tudi na takih tleh, ker njegova ekologija zahteva kamnita, apnenčasta tla, za visoke temperature in malo vode pa črni bor ni posebej občutljiv. Sicer se ponekod v podrasti razvijejo tudi rastline, značilne za hrastove gozdove Krasa, in med njimi tudi drevesa - hrast, mali jesen, črni gaber itd. in ponekod morda sčasoma tudi nadvladajo bor, ki nato počasi nazaduje in propade. Vendar ima bor posebno lastnost, da odpadle iglice, ki se zelo počasi razkrajajo, zakisajo tla, s tem pa je razvoj podrasti avtohtonih gozdov zavrt oziroma upočasnjen. S tem bor določa podrast, ki je značilna za kislja tla, na primer za gozdove rdečega bora (*Pinus silvestris*) celinske Slovenije, kjer uspevajo razne vrste iz družine zelenkovk (*Pyrolaceae*). Presenetile (ali pa tudi ne) so tudi najdbe kisloljubne celinske vrste orhideje, navadne mrežolistke (*Goodyera repens*), pri Sežani (T. Wraber, 1981: 145-148) in v Čičariji (Acceto, 1990: 1-14). Vsa stvar je torej na tehtnici - ali bo prevladala ena stran ali druga, je odvisno od primera do

primera. Ponavadi črni bor uspe v sestoji razmere precej stabilizirati, tako da se borovi gozdovi obdržijo. Tako je tudi bor postal del Krasa in hkrati tudi že del njegove zgodovine, saj je v zvezi s kraško krajino bor opeval že Kosovel.

Večji problem predstavlja počasno, vendar vztrajno zaraščanje kraških travnikov. Flora na teh travnikih je ena najbogatejših in najbolj pisanih v Evropi. Italijanski strokovnjaki (Favretto, D. & L. Poldini, 1986: 85-88) so z matematičnim modelom predvideli leto (2050), ko bodo zaradi spontanega zaraščanja ti travniki enostavno izginili. Upajmo, da položaj v naravi ne bo tako drastičen, kljub temu pa moramo že sedaj razmišljati o izboru in umetnem vzdrževanju nekaterih vzorčnih površin kraških travnikov z značilnimi združbami, da jih bomo v današnji obliki zapustili zanamcem.

Tako sva sklenila krog. Kaj pa zaraščajoče terase v flišni Istri? Časi eksodusa avtohtonega prebivalstva, ki je množično zapuščalo svojo zemljo, so mimo. Vse več teras, ki so bile opuščene pred desetletji, ljudje pričenjajo znova obdelovati. Tako vidimo, da se v borih sto letih lahko na nekem območju zgodi veliko stvari; vegetacijska dinamika je velika, vpliv človeka pa je odločujoč. Toda tako se človek in narava v Mediteranu prepletata že tisočletja in Mediteran, kot zibelka evropske civilizacije, ostaja prav specifična pokrajina, kjer vsepovsod vidimo sledove delovanja človeka, pa nas to vendar pretirano ne moti, seveda če ti ostajajo v dosedanjih okvirih.



Slika št.2: Ex voto Lorenza Rosanteja, 1813 o. les, 42,5 x 28 cm

RIASSUNTO

Gli autori descrivono il fenomeno dell'inselvarsi spontaneo dei prati del Carso e dei vigneti abbandonati nella zona arenaceomarnosa (flysch) dell'Istria. I prati infatti si coprono di cespugli e varie specie arboree di modo che la superficie boschiva sta aumentando relativamente in fretta. Con il metodo dei transetti e l'ulteriore elaborazione dei dati floristici per mezzo dell'analisi multivariata (?) gli autori hanno individuato la dinamica di inselvamento nei due tipi di zone erbose giungendo alla conclusione che nei prati carsici tale processo si manifesta più lentamente, il che è dovuto soprattutto alle proprietà del sostrato calcareo che influisce in maniera determinante sul microclima, fenomeno che i due autori definiscono "effetto steppa". Essi esaminano infine le similitudini floristiche con la vera steppa e la relativa stabilità dei boschi non autoctoni di pino nero sul Carso.

LITERATURA

1. **Accetto, M.**, Floristiche novosti iz gozdov slovenske Čičarije in Vremščice. Biol. vestn. 38 (1990) 2: s. 1-14.
2. **Čarni, A., Kaligarič M.**, Comparison of reforestation in karst meadows (*Carici-Centaureetum rupestris* Ht. 31) in two altitudes. (1991)(in print.)
3. **Čarni, A., Kaligarič M.**, Comparison of spontaneous reforestation in two formerly cultivated areas (1991) (in print)
4. **Favretto, D., Poldini L.** Extinction time of a sample of Karst pastures due to bush encroachment. Ecological Modelling (1986) 33: s. 85-88., Amsterdam.
5. **Feoli, E., Feoli-Chiapella L.** Changements of vegetation pattern towards reforestation. Colloq. Phytosociol. (1979) 8: s. 74- 81.
6. **Feoli, E. et al.**, Spatial pattern analysis of abandoned grassland of the Karst region by Trieste and Gorizia. Stud. Geobot. (1980) 1(1): s. 213-221;
7. **Feoli, E., Scimone M.** Gradient analysis in the spontaneous reforestation process of the Karst region. Gortania (1982) 3: s. 143-162.
8. **Lausi, D. et al.**, Statistische Untersuchungen über die Wiederbewaldung auf dem Triester Karst. In: R. Tuxen and W. H. Sommer (Eds.), Gesellschaftsentwicklung (Syndinamic 9. Cramer, Vaduz, Liechtenstein (1979):s. 445-457.
9. **Pertot, M.**, Kraška gmajna se bo kmalu zarasla. Proteus 52 (1989) 2: s. 59-61.
10. **Piskernik, M.**, Kaj se dogaja v gozdovih na Krasu po zadnji vojni?, Proteus 52(1990) 6: s. 214-217.
11. **Poldini, L.**, La vegetazione del Carso isontino e triestino. 1989, Lint, Trieste.
12. **Wraber, T.**, Mrežolistka pri Sežani, pa kaj potem!? Proteus 44(1981) 4: s. 145-148.