



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija
tel: + 386 01 200 78 00 / fax: + 386 01 257 35 89

Poročevalska, diagnostična in prognostična služba za varstvo gozdov
Gozdarski inštitut Slovenije in Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF
Večna pot 2
1000 Ljubljana

Zavod za gozdove Slovenije
Območna enota Sežana
Vodja oddelka za gojenje in varstvo gozdov Boštjan Košiček
Partizanska 49
6210 Sežana

Zadeva: Sušenje cera in drugega drevja pod hribom Žekanc

Obvestili ste nas o obsežnem sušenju cera (*Quercus cerris* L.), rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.), duglazije (*Pseudotsuga menziessii* (Mirbel) Franco) in macesna (*Larix decidua* Mill.), ki po lanskoletni poletni porjavitvi in odmiranju listja in iglic zaradi suše, v letošnjem letu niso odgnali ali so odgnali slabo in se sušijo. Predvsem je prizadeto drevje na približno 180 ha veliki površini na območju Žekanca med Dutovljami in mejo z Italijo. Zanimajo vas možni dodatni vzroki za odmiranje in ukrepi, ki bi jih bilo ustrezno opraviti v prizadetih sestojih.

Terenski ogled prizadetih sestojev smo opravili 10. 6. 2004. Prisotni smo bili Boštjan Košiček, vodja Odseka za gojenje in varstvo gozdov OE Sežana, ZGS, Janez Zafran, vodja Odseka za gozdnogospodarsko načrtovanje OE Sežana, ZGS, Branka Gasparič, gojiteljica načrtovalka, OE Sežana, vodja revirja Dutovlje Dario Pipan, ZGS, ter Nikica Ogris (mladi raziskovalec) in dr. Dušan Jurc iz GIS. V prizadetem cerovem sestoju smo podrli dva cera (popolnoma odmrlega in takega, kateremu je del krošnje že odmrll, del pa je letos še odgnal), v nasadu rdečega bora pa bor, ki je imel v krošnji vse iglice porumenele in bi kmalu odmrll. Na odmrlih cerih smo našli strome neznane glive in domnevali smo, da bo determinacija mogoča takrat, ko bodo razviti trosnjaki ali trosišča. Zato sva Nikica Ogris in Dušan Jurc na isti lokaciji ponovno nabrala vzorce dne 12. 8. 2004. Pregledala pa sva tudi širše območje Krasa in ugotovila, da so podobni simptomi poškodovanosti cera razširjeni tudi na drugih lokacijah, vendar v veliko manjši meri (Kozina, Brestovica).

1. Opis stanja

Sestoji macesna, duglazije in rdečega bora so posajeni v razmerah, ki jim ne ustrezajo (predvsem je neustrezna klima). Suša in visoke temperature v letu 2003 (vremenske razmere

so opisane v nadaljevanju) so te sestojke tako prizadele, da se sušijo. Sušenje poteka pri vsaki drevesni vrsti drugače. Duglazije so močno okužene z glivo *Potebniomyces coniferarum*, v koreninskem vratu rdečih borov je pogosta mraznica (*Armillaria* sp.), opazili smo tudi močan napad krasnikov (*Buprestidae*). Sestoji, ki smo si jih ogledali so neperspektivni in predvidevamo, da bo drevje ob ponovni izjemni suši še naprej množično odmiralo. Zaradi neustreznosti rastišča za omenjene drevesne vrste se nismo podrobneje ukvarjali z definiranjem povzročiteljev.

Drugače pa je s sestoji cera. Ta predstavlja pomembno avtohtono drevesno vrsto, ki bo v prihodnosti verjetno še pomembnejša sestavina kraškega gozda kot je sedaj. Njegovo sušenje nakazuje probleme s kraškim gozdom v prihodnosti, zato smo pojav podrobneje analizirali.

Najmočnejše sušenje cera se pojavlja v panjevskem sestoji, manj ga je v visokem gozdu. Nekaterim drevesom so v krošnjah odmrle posamične veje, nekatera imajo vso krošnjo odmrlo in odganjajo iz debla, nekatera so v celoti odmrlo, druga pa so nepoškodovana (sliki 1 in 2). Pogosto so posušena drevesa v skupinah. Nekatera so letos odgnala, vsaj njihove posamične veje, nato pa se je listje posušilo in je še pritrjeno na veje. Nekaterim drevesom je odmrlo skorja le v širokem, vzdolžnem pasu, ki sega od dnišča debla do krošnje. Lubje odstopa in se lušči, pod njim pa so bili 10. 6. 2004 nezreli trosnjaki (strome) glive *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze (sin. *Hypoxylon mediterraneum* (De Not.) Mill.) (sliki 3 in 4). Strome so izjemno obsežne in pri nekaterih odmrlih drevesih prekrivajo praktično celotno površino debla in vej. Razvijejo se na površini živega dela skorje, zato mrtvi del (lubje) v kosih odpada (ne razvijejo se v predelu kambija – torej neposredno na lesu, niti na površini lubja).



Slika 1: Dva različno poškodovana cera, 10. 6. 2004.



Slika 2: Krošnje odmrlih cerov. Na deblu, kjer je lubje odpadlo, so strome *B. mediterranea*, 12. 8. 2004.



Slika 3: Lubje odstopa, pod njim se razvijajo obsežne strome glive B. mediterranea, 10. 6. 2004



Slika 4: Razvijajoča se, nezrela stroma pod lubjem, ki je odstopilo in smo ga odstranili, 10. 6. 2004

Zrele strome z razvitimi periteciji smo našli na odmrlih delih cerove skorje 11. 8. 2004. Bile so redke in domnevamo, da se bodo v večjem številu razvile kasneje. Opazimo jih v razpokah na cerovih deblih, kjer je lubje odpadlo (slika 5). Če lubje odstranimo, opazimo lečasto, črno stromo, prekrito s krhko skorjo, ki odpada. Dolge so od nekaj cm do približno 10 cm. Strome se lahko med seboj zraščajo in zato včasih prekrivajo večjo površino (slika 6).



Slika 5: Izgled zrele strome B. med., skorja cera je odpadla, skorja na površini strome se lušč, 12. 8. 2004.



Slika 6: Ovalna zrela stroma (spredaj) in več zraščanih strom (zadaj) na skorji, kateri smo odstranili lubje, 12. 8. 2004

Površina strome je črna kot oglje, včasih je svetleča. Na robovih je dvignjena v izrazit rob (slika 7).



Slika 7. Zrela stroma, skorja strome se je večinoma že odluščila, rob strome je dvignjen, na črni površino so opazni ostioli kot drobne, svetleče izboklinice.

Vendar vse odmiranje in sušenje cera ni povzročila *B. mediterranea*. Na odraslem, še olistanem ceru v bližini kala za divjad smo opazili črne lise, iz katerih je iztekal črn izcedek. Ko smo s sekuro odstranili lubje smo v njem našli ličinke krasnikov (*Buprestidae*), celotni koreničnik pa je obraslo podgobje mraznice (*Armillaria*) (sliki 8 in 9)



Slika 8: Na še živem ceru so črni madeži iz katerih izteka črn izcedek, 10. 6. 2004.



Slika 9: V skorji pod črnimi madeži so rovi ličink krasnikov in v dnu debla podgobje mraznice, 10. 6. 2004.

2. Opis glive južna biskonjoja, ki povzroča pooglenitev hrastov.

Rod *Biscogniauxia* - biskonjoja

Gliva spada med zaprtotrosonice (deblo *Ascomycota*), red lesenjačarji (*Xylariales*), razred lesenjačarke (*Xylaria*). Za rod biskonjoja je značilno oblikovanje številnih peritecijev v stromi, ki je gost, črn preplet hif, ki izgleda kot skorja in na njej so drobne izboklinice (ostioli – izvodila peritecijev), ki jih opazimo tudi s prostimi očmi. Še nedozorele strome so prekrite z ovojem (skorjo), ki se kasneje raztrga in odpade. Vse vrste tega rodu so paraziti skorje. Strome se razvijajo v skorji in zaradi debelitve strome in zaradi izbočenega roba strome lubje nad stromo odpade ter jo sprostijo. Slabo razgrajujejo les in povzročajo belo trohnobo (<http://mycology.sinica.edu.tw/xylariaceae/default.asp>).

Biscogniauxia mediterranea (De Not.) Kuntze – južna biskonjoja

Strome so sploščene, 1,8 – 7 cm dolge (večje, v kolikor se zraščajo med sabo) in 0,5 – 4 cm široke. Površina je črna in je v začetku prekrita z zunanjim ovojem (skorjo), ki je temno rjav in se drobi in odpada. Ovoj je 0,4 – 0,8 mm debel. Pri starih stromah so ostanki tega ovoja opazni le ob robovih strome, ki so dvignjeni nad površino strome.

Periteciji so jajčasti do cevasti, ob strani sploščeni, premer imajo 0,1 – 0,2 mm in so 0,5 – 0,8 mm visoki. Običajno je več peritecijev v skupnem stromatičnem lokulu (votlinici), ki ima eno odprtino (ostiol). Ostioli izgledajo kot izboklinice na stromi.

Aski so dolgi 160 – 185 µm in široki 9 – 12,5 µm., apikalni obroč se obarva v Meltzerjevem reagentu.

Askospore so temno rjave, enocelične, z ostro ali topo zaokroženim vrhom, gladke in velike 15,5 – 21 × (6,5) 7 – 10 µm. Po celotni dolžini imajo kalilno poro (ta izgleda kot razpoka).

Bolezni, ki jo povzroča južna biskonjoja, dajemo ime **pooglenitev hrastov** (angleško ime je charcoal disease of oaks).

Gliva živi v hrastih kot edofit in jo zato lahko izoliramo iz zdrave skorje. Na vitalnih osebkih povzroča nikakršnih poškodb, zasledimo jo že v sejankah (Vaninni 1998). Razrašča se tudi v drugih tkivih drevesa, npr. v listih in v želodu. Obravnavajo jo kot dominantno endofitno glivo cera v Italiji. Ko je drevo ali del drevesa (npr. vrh ali veja) v močnem sušnem stresu se gliva hitro razraste v lesu. Pri razraščanju uporablja zrakom napolnjene celice lesa (nastanejo zaradi embolije – vdora zraka v les zaradi pomanjkanja vode) in ubija sosednje žive parenhimatske celice (Vaninni in Valentini 1994). Gostitelj odmre zaradi hkratnega razraščanja glive iz številnih infekcijskih mest, kjer je gliva latentno prisotna kot endofit. Različne vrste hrastov so različno občutljive za pomanjkanje vode in zato je njihova občutljivost na bolezen različna. Askospore, ki jih gliva oblikuje v trosnjakih so najpomembnejše za njeno širjenje. Na nove generacije drevja se ne prenaša s semenom, ampak z askosporami. Pomen konidijev pri širjenju glive ni razjasnjen, verjetno pa je manjši kot pomen askospor. Poleg vetra in vode prenašajo trose tudi žuželke, ki običajno naseljujejo propadajoče hraste. Z genetskimi markerji so ugotovili veliko genetsko variabilnost glive. Velika genetska variabilnost omogoča tej glivi preživetje in široko razprostranjenost, saj zaradi tega lahko naseljuje genetsko različne gostitelje, različna tkiva in preživi v različnih okoljih. V vitalnih hrastovih gozdovih lahko južna biskonjoja uniči podstojne osebke drevja ali posamezne zasenčene veje. Na ta način koristno prispeva k čiščenju debla od vej. V mešanih sestojih, ki so pogosto v sušnem stresu ali imajo neustrezno sestavo zaradi

gojitvenih ukrepov, pa gliva povzroča odmiranje celih dreves in ima tako vpliv na zgradbo sestoja. Izloča neustrezne osebke na določenem rastišču, kar vodi do ponovne vzpostavitve naravne sestave gozda

Zgornji opis boleznij je ena od teorij, ki razlaga verjetni pomen južne biskonjoje. V nadaljevanju povzemamo nekaj novejših virov, ki poročajo o tej glivi.

Ekonomsko pomembna je pooglenitev hrastov predvsem kot bolezen plutovca (*Quercus suber* L.) v celotnem Mediteranu (Severna Afrika, Portugalska, Španija, Italija) (Santos 1999).

V Bolgariji povzročata odmiranje skorje cera glivi *Hypoxylon mediterraneum* in *Diplodia mutila* [*Botryosphaeria stevensii*] (Rossnev in Petkov 2000).

Santos (1999) je z inokulacijami plutovca zaključil, da gliva prerašča le odmrla tkiva in ni patogena.

Ragazzi in sod. (1999) so izolirali iz skorje cera številne glive (*Discula quercina*, *Acremonium* spp., *Diplodia mutila* [*Botryosphaeria stevensii*], *Phomopsis quercina*, *Hypoxylon mediterraneum*, *Cylindrocarpon* sp., *Phoma cava* in *Trichoderma viride*).

Glivi *Botryosphaeria stevensii* in *Phytophthora cinnamomi* sta pokazali v inokulacijskih testih najmočnejšo patogenost za plutovec, *B. mediterranea* pa je povzročila manjšo, a še vedno značilno poškodovanost debla (Luque 1999).

V poročilu o vzrokih propadanja plutovca v Maroku naštevajo naslednje glive:

Botryosphaeria stevensii, *Stuartella formosa*, *Dothiorella* sp., *Coryneum* sp., *Cytospora* sp., *Hypoxylon mediterraneum*, *Meripilus giganteus*, *Fomes* sp., *Armillaria mellea*, *Fusarium oxysporum*, *Pythium* sp., *Alternaria* sp., *Aureobasidium* sp., *Microsphaera* sp., *Elsinoe* sp., *Botrytis* sp., *Mucor* sp., *Verticillium* sp. in *Cylindrocarpon* sp. (Bakry in Abourouh 1996).

V študiji o vzrokih propadanja plutovca na Portugalskem so ugotovili, da kompleks negativnih abiotskih dejavnikov predisponira drevo na biotske škodljive dejavnike, ki sprožijo in pospešijo propadanje drevja. Kot škodljive dejavnike navajajo: klimo, tla, neustrezno rastlinsko združbo, gojenje gozdov, način izkoriščanja gozdov, škodljivce (*Platypus cylindrus*) in naslednje glive: *Diplodia mutila* [*Botryosphaeria mutila*], *Hypoxylon mediterraneum*, *Endothiella gyrosa* in *Fusarium* sp. (Cabral in sod. 1993).

Južno biskonjojo so ugotovili na panjih in drevju pravega kostanja (*Castanea sativa* L.), ki jih je uničil kostanjev rak (*Cryphonectria parasitica*) (Agosteo in Pennisi 1990).

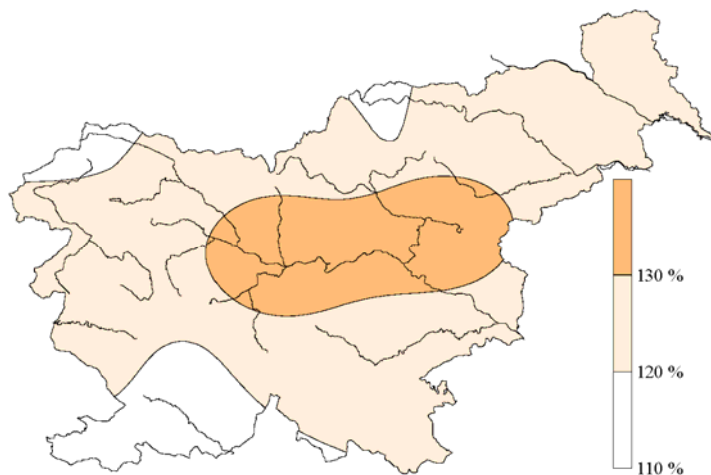
B. mediterranea je rasla na velikih rakavih ranah na propadajočih platanah (*Platanus acerifolia*) v Rimu. Drevesa so bila poškodovana zaradi abiotskih stresov in so imela rane, ki jih je povzročil ogenj (Biocca in sod. 1996).

3. Klimatske značilnosti leta 2003

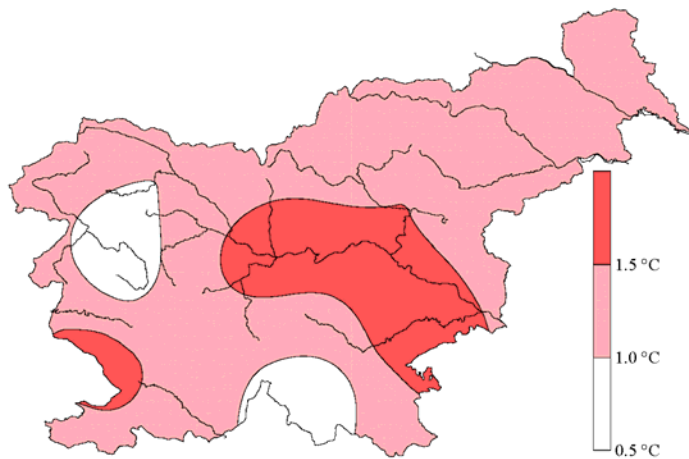
Leto 2003 je bilo pomembno toplejše od dolgoletnega povprečja. Temperaturni odklon je bil v pretežnem delu Slovenije med 1 in 2 °C, najbolj so od povprečja odstopali osrednja Slovenija in Dolenjska ter Kras, najmanj pa Kočevje in del alpskodinarske pregrade (slika 11). V Godnjah je bilo za 1,9 °C topleje (slika 13). Število vročih dni, t.j. tistih nad 30 °C, je bilo v Godnjah 66.

Padavin je skoraj povsod po Sloveniji primanjkovalo, najbolj na severovzhodu države, Krasu delu Štajerske in na Goriškem (slika 12). Najopaznejši so bil primanjkljaj padavin spomladi in poleti. V Godnjah je bilo za 34 % manj padavin v primerjavi s povprečjem 1961-1990.

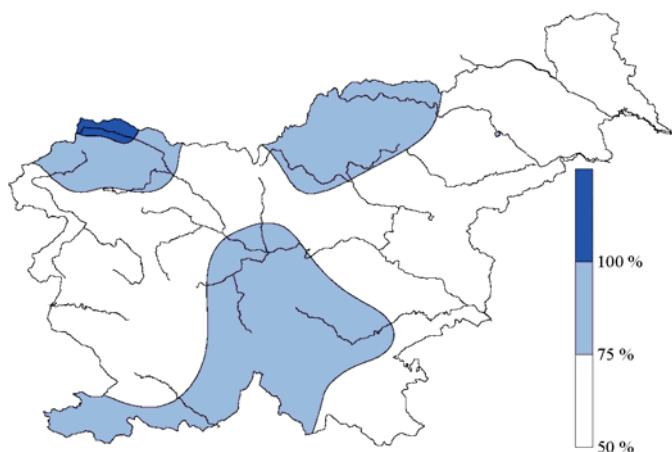
Ocenjevanje stopnje suše poteka na osnovi primerjave z dolgoletnimi povprečnimi razmerami, t.j. bilancami med padavinami in evapotranspiracijo v določenem območju. Stopnjo suše določa trajanje in intenzivnost. Na področju Krasa je padlo le 50 – 75 % padavin glede na dolgoletno povprečje; trajanje sončnega obsevanja je bilo za 10 – 30 % več; povprečna letna temperatura je bila za 1,5 °C višja. Vodni primanjkljaj je bil velik in ta je pomenil velik stres za rastline. Absolutni temperaturni maksimum je v Godnjah v juliju dosegel 36,0 °C, povprečna temperatura je bila v juniju in juliju 3,6 – 5,8 °C višja, padavin pa 73 – 88 % manj kot navadno. Pomembno je poudariti, da so bile skoraj vse mesečne povprečne temperature višje od primerjalnega obdobja 1961-1990, le februar in november sta bila za -1,3 do -1,7 hladnejša kot navadno. Poleg izjemne vročine je še primanjkovalo padavin vse od januarja pa do oktobra, komaj jeseni in pozimi je padlo nekaj več padavin.



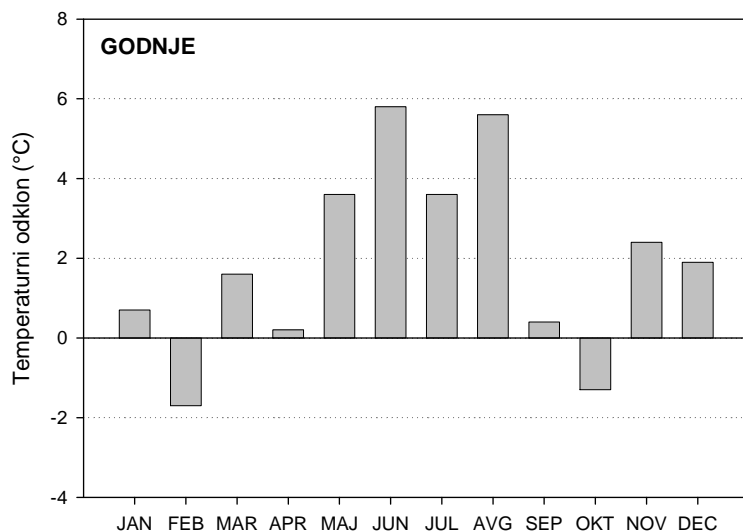
Slika 10: Trajanje sončnega obsevanja leta 2003 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990



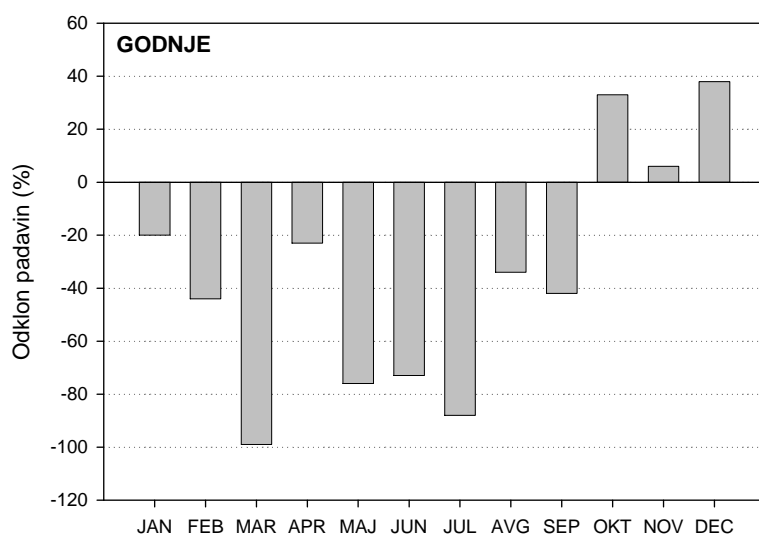
Slika 11: Odkloni povprečne temperature zraka leta 2003 od povprečja 1961–1990



Slika 12: Višina padavin leta 2003 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990



Slika 13: Mesečni odkloni temperature v letu 2003 za Godnje od povprečja obdobja 1961-1990



Slika 14: Odkloni padavin po mesecih v letu 2003 od povprečja v obdobju 1961-1990

4. Zaključek

Pregled klimatskih razmer v letu 2003 na področju Krasa je pokazal, da je gozd doživiljal izjemno sušo in visoko temperaturo. Drevje je močno oslabelelo in na različnih drevesnih vrstah so različne fakultativno zajedavske glive poškodovale drevje, v oslabelega so naselili tudi nekateri sekundarni škodljivci.

Novo za slovenski gozd je pojav trosnjakov glive južna biskonjoja, ki smo jo ugotovili prvič in tudi Seznam gliv Slovenije je ne omenja (Poler 1998). Povzročila je sušenje cera na površini približno 180 ha. Najmočnejše je prizadeto panjevsko drevje, v najmočnejše prizadetih sestojih je odmrlo približno 50 % dreves. Suhe vrhove cerov in suhe veje v krošnjah pa smo opazili na celotnem Krasu, močno prizadeti sestoji so tudi v bližini avtoceste pri Kozini, trosnjake južne biskonjoje pa smo našli tudi na cerih, ki so odmrli zaradi požara pri Brestovici. Verjetno je južna biskonjoja stalno prisotna kot endofit v ceru na Krasu, verjetno je tudi v preteklosti povzročala bolezen pooglenitev hrastov, ki pa je bila redka in zato neopažena. Zanimivo je, da italijanski raziskovalci navajajo, da je severna meja razširjenosti glive *B. mediterranea* Toskana in da ta gliva ni bila nikoli izolirana severno od južnega dela te pokrajine (Vettrano in sod. 2002). Zato smo pričeli krajšo raziskavo endofitne prisotnosti te glive v ceru v Sloveniji. Opravili smo izolacije gliv iz treh lokacij: pri Dutovljah, blizu Javora (pri Ljubljani) in v Halozah. Rezultati bodo nakazali verjetnost, ali se bo bolezen ob ponavljajočih se ekstremnih sušah morda pojavila tudi v notranjosti Slovenije. Pomen tega dela je predvsem predvideti vpliv verjetnih klimatskih sprememb na slovenski gozd.

Pojav pooglenitve hrastov na Krasu pomeni, da je cer, v kolikor raste na manj ustreznih rastiščih, ogrožen. To tudi pomeni, da bodo v prihodnosti ob sušnem stresu najprej in najbolj poškodovani ceri na najslabših rastiščih, panjevsko drevesa in na toplih in suhih legah. Te ugotovitve imajo tudi praktične posledice za načrtovanje in gojenje gozdov v GGO Sežana. Pooglenitev hrastov je bolezen, ki prizadane predvsem cer (in na našem območju nepomembni plutovec). Cer mora rasti na njemu najustreznejših rastiščih, ne v panjevskih sestojih, ampak kot visoki gozd. Na slabih rastiščih ga ne pospešujemo, obdržimo pa puhasti hrast, ki je odpornejši na pooglenitev hrastov kot cer.

Viri:

- Agosteo G.E., Pennisi A.M. 1990. Rinvenimento di *Hypoxylon mediterraneum* su castagno in Calabria *Tecnica Agricola*. 42: 1, 55-59.
- Bakry M., Abourouh M. 1996. Nouvelles donnees sur le deperissement du chene liege (*Quercus suber* L.) au Maroc. *Annales de la Recherche Forestiere au Maroc*. No. 29, 24-39.
- Biocca M., Motta E., Forti E. 1996. *Hypoxylon mediterraneum* su platano (*Platanus acerifolia*) in Italia centrale. *Informatore Fitopatologico*. 46: 10, 13-14.
- Cabral M.T., Lopes F., Sardinha R. de A. 1993. Determinacao das causas de morte do sobreiro nos concelhos de Santiago do Cacem, Grandola e Sines. *Relatorio sintese. Silva Lusitana*. 1: 1, 7-24.
- Luque J., Cohen M., Save R., Biel C., Alvarez I. F. 1999. Effects of three fungal pathogens on water relations, chlorophyll fluorescence and growth of *Quercus suber* L. *Annals of Forest Science*. 56: 1, 19-26. 33

- Mekinda-Majaron T. 1995. Klimatografija Slovenije. Temperatura zraka, obdobje: 1961 – 1990. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije: 356 s.
- Mesečni bilten.- Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje, 10 (2003), 12 (december), 63 s.
- Poler A. (ur.) 1998. Seznam gliv Slovenije. Zveza gobarskih društev, Ljubljana: 134.
- Ragazzi A., Moricca S., Capretti P., Dellavalle I. 1999. Endophytic presence of *Discula quercina* on declining *Quercus cerris*. Journal of Phytopathology-Phytopathologische Zeitschrift, 147: 7/8, 437-440.
- Rossnev B., Petkov P. 2000. Health status and pathological problems in the oak forest of northeastern Bulgaria. Lesotekhnicheski Universitet. Yubileen sbornik nauchni dokladi: 75 godini visshe lesotekhnicheskoe obrazovanie v Bulgariya. Sektsiya Gorsko stopanstvo. University of Forestry, Sofia, Bulgaria: 109-114.
- Santos M.N.S. 1999. Cork oak - *Hypoxylon mediterraneum* de Not.: pathogenicity tests. V: Lieutier, F. Mattson, W. J. Wagner, M. R.: Physiology and genetics of tree-phytophage interactions. International Symposium, Gujan, France, 31 August-5 September, 1997. INRA Editions, Versailles, France: 279-283.
- Vannini, A. Mugnozsa, G.S. 1991. Water stress: a predisposing factor in the pathogenesis of *Hypoxylon mediterraneum* on *Quercus cerris*. European Journal of Forest Pathology. 21: 4, 193-201.
- Vannini A. 1998. Endophytes and oak decline in Southern Europe – the role of *Hypoxylon mediterraneum*.
<http://www.bspp.org.uk/icpp98/2.9/5S.html> (22. 6. 2004)
- Vannini A., Valentini R. 1994. Influence of water relations on *Quercus cerris*-*Hypoxylon mediterraneum* interaction: a model of drought-induced susceptibility to a weakness parasite. Tree Physiology, 14: 129-139.
- Vettraino A.M., Barzanti G.P., Bianco M.C., Ragazzi A., Capretti P., Paoletti E., Luisi N., Anselmi N., Vannini A. 2002. Occurrence of Phytophthora species in oak stands in Italy and their association with declining oak trees. Forest Pathology, 32: 19-28.
- Zupančič, B., 1995. Klimatografija Slovenije. Količina padavin, obdobje: 1961 – 1990.- Ljubljana, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije: 366 s.
- Internetni viri:
<http://pyrenomycetes.free.fr/index.htm> (22. 6. 2004)
<http://mycology.sinica.edu.tw/xylariaceae/default.asp> (22. 6. 2004)

Sestavila:

Direktor GIS

dr. Dušan Jurc

prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli

Nikica Ogris

Ljubljana, 16. 8. 2004