

TISA (*Taxus baccata* L.), RIJETKA VRSTA DRVEĆA POŽEŠKOGE GORJA

YEW (*Taxus baccata* L.), A RARE SPECIES IN THE MOUNTAINS OF POŽEGA

Juraj ZELIĆ*

SAŽETAK: Obična ili europska tisa je vrsta drveća raširena u umjerenom pojasu sjeverne hemisfere. U prošlosti je zauzimala kontinuiran areal, ali poslije zadnjeg ledenog doba disjunktno je ostala na bivšem prostoru. Na sjeverozapadnom gorju Hrvatske je rijetka vrsta, no identificirana je šumska zajednica Tilio - Taxetum Glavač 1959. U Požeškom gorju evidentirano je nalazište na šumskom predjelu Točak, iznad Zvečeva, u šumskoj zajednici Abieti - Fagetum pannonicum.

Tisa se danas koristi kao parkovna, hortikulturna biljka, a zbog povoljnih bioloških svojstava i lage reprodukcije proizvedeno je mnogo varijeteta i kultivara tise koji se razlikuju po uzrastu, habitusu, boji i obliku iglica.

Od davnine tisi je pridavana mistična moć, dijelovi tise koristili su se kao ljekovite tvari, a u posljednje vrijeme alkaloidu taksinu, ekstraktu iz tise pridaje se velika pozornost kao antikancerogenu. Tisa je i jako otrovna biljka.

Dva nalazišta tise na Papuku su posebno opisana, označena na priloženoj karti područja, kako bi se posvetila maksimalna pozornost ovoj vrsti drveća, posebno u sklopu gospodarenja u proglašenom Parku prirode "Papuk".

Ključne riječi: europska tisa, diskontinuiran areal, rijetkost u Požeškom gorju, nalazišta na Papuku unutar parka prirode Papuk, kultivari tise, alkaloid taksin antikancerogen.

BIOLOŠKA SVOJSTVA I AREAL TISE – Biological characteristics and areal of yew

Tisa je, pored jele i borovice, treća autoktona crnogorična vrsta drveća u Požeškom gorju. Sve se rjeđe može naći i prijeti joj potpuni nestanak¹. Nekada je bila vrlo raširena drvenasta vrsta Europe, zapadne Azije i sjeverozapadne Afrike. Zauzima položaje na sjevernoj hemisferi od 30 - 60 stupnja sjeverne geografske širine i visinski od mora do 1500 m nadmorske visine².

Biljka je dvodomna, s odvojenim muškim i ženskim stablima. Stablo raste vrlo sporo, ali nakon 200 godina naraste i do 30 m visine, te oko 150 cm promjera. Često

se formira kao grmoliko stablo. Može doživjeti duboku starost, preko 1000 godina³. Fizičku zrelost tisa postiže

¹ Tisa se navodi kao primjer disjunktnog, isprekidanog areala. Disjunkcija se tumači kao posljedica arktotercijarnog porijekla, što znači da su na ekološki odgovarajućim staništima ostale skupine biljne vrste poslije ledenog doba i globalno nepovoljnih klimatskih utjecaja. Na taj način se tumači i nastanak endemskeh biljnih vrsta. Općenito o arealu vidi: Šumarska enciklopedija, Lekskografski zavod, Zagreb, 1959, prikaz je dao dr. Vale Vučk, akademik.

² Za jubilarnu 2000. godinu u Velikoj britaniji osnovana je Fundacija za zaštitu tise (Conservation Foundation), kao simbola besmrtnosti i vječnosti. U promidžbenom materijalu Fundacija nudi pojedinčima, institucijama i društvenim organizacijama besplatno sadnicu tise za sjećanje na protekli milenij i nadu u sljedeći. Sadnica se daje pod geslom: "Getting a young yew for your parish", što bi u slobodnom prijevodu začilo: "Uzmi i posadi mladiču tise u svojoj župi (zavičaju)". Navodi se dugovječnost drveta tise i spominje jedno stablo kod Fortinglla u Glen Lyonu, (Škotska), kojega se starost procjenjuje na 2000 godina. Nositelj projekta je Kraljevsko šumarsko društvo (Royal Forestry Society), a sve informacije mogu se dobiti na stranicama Interneta čija je adresa:
<http://www.rfs.org.uk/totm/yew.htm>

* Mr sc. Juraj Zelić, dipl. ing. šum., "Hrvatske šume", Požega, M. Trnine 2

¹ O europskoj tisi (*Taxus baccata* L.) piše u Požeškom leksikonu, Slavonska Požega, 1977. Dragutin Hanzl, diplomirani inženjer šumarstva. Napominje da se može još naći kao autoktona vrsta drveta na šumskom predjelu Točak, iznad Zvečeva. Zbog rijetkosti i za požeški kraj relevantne vrste crnogoričnog drveta, zasluguje obradu u Požeškom leksikonu.

oko 30. godine. Listovi (iglice) su linealni, tamnozeleni, s donje strane sivozeleni s dvije izrazite pruge puči. Otpadaju tek nakon 8 godina. Kora je crvenkastosmeđa, u starosti se ljušti. Cvjeta u ožujku i travnju, odvojeno na muškoj i ženskoj biljci. Muški cvjetovi daju mnogo polena, koji se raznosi vjetrom i oplođuje ženski cvijet. Sjemenka se nađe samo na ženskoj biljci. Sjemenka je smeđežuta do crvenkasta i sjajna, duga 6-7 mm, široka do 5 mm, ovijena mesnatim ovojem (arilusom).

Raste na svježim, ilovasto glinastim i karbonatnim tlima, no uspijeva i na pjeskovitim tlima i tresetištima. Podnosi zasjenu, voli visoku zračnu vlagu, osjetljiva je na niske temperature, a otporna je na dim, požar, otrovne plinove, posolicu. Tolerantna je na različitu rakciju tla ali ne podnosi ekstremno lužnata ili ekstremno kisela tla⁴.

Od svih europskih crnogoričnih vrsta jedino se tisa obnavlja i izbojcima iz panja, lako se zakorjenjuje povljenicama, a u rasadničkoj proizvodnji razmnaža se zelenim grančicama uz povoljne mikroklimatske uvjete.

Zanimljivo je da je tisa jedino europsko crnogorično drvo koje nema smolne kanale u drvu i iglicama, a za razliku od drugih crnogoričnih vrsta biološki i reproduksijski nagnije sporofitima, a ne gametofitima⁵.

Drvo, kora, sjemenke, a osobito iglice tise, sadrže otrovni alkaloid taksin. Neotrovan je jedino mesnati arilus, kojega rado jedu ptice. Arilus je jestiv i za ljude, no zbog otrovnosti otalih dijelova treba ga koristiti obavrsivo. Sjeme sazrijeva u rujnu i listopadu, često se zadržava na biljci preko zime, a klijavost zadržava do četiri godine.

Zbog lijepog habitusa, boje iglica i čestih fenotipskih varijabilnosti, tisa se koristi kao hortikulturno drvo ili grm. Postoji mnoštvo varijeteta i formi habitusa s višećim ili uspravnim granama, puzajuće i stupolike for-

me. Iglice mogu poprimiti sve boje spektra, od svjetloplave do žutocrvene boje.

U svojem prirodnom arealu obuhvaća osam do deset svojti, koje su morfološki dosta slične, te se govorи o geografskim varijetetima jedne vrste. U srednjoj Europi tisa dolazi u šumama bukve. Kod nas dolazi u zajednici *Abieto - Fagetum pannonicum*, koja pripada svezi *Arenonio - Fagion* Ht. 1938. U Hrvatskoj je 1959. godine Glačić opisao šumsku zajednicu lipe i tise (*Tilio - Taxetum* Glavač 1959)⁶. To je reliktna šumska zajednica koja se kao trajni sadij održala na Medvednici, Kalniku Ivančići, Macelju, Samoborskoj gori i sjevernom dijelu Gorskoga kotara. Pridolazi u pojusu brdske bukove šume na litogenim humusno karbnatnim tlima. U Požeškom gorju može se naći u zajednici bukve i jele, na predjelu Točak, blizu Zvečeva.

Zanimljivo je da se na istom šumskom predjelu Točak nalazi naša endemična vrsta *Asperula taurina* L. (krimska lazarkinja). Ova endemična vrsta upozorava na to da su tisa i krimska lazarkinja ostaci iz predtercijarnog doba, kad je njihov areal bio kontinuiran, sve do Taurus gorja i Kavkaza. U gospodarenju Parkom prirode "Papuk" vrijedno će biti ovom predjelu posvetiti posebnu pozornost zbog iznimnog biljnog svijeta⁷. Neki toponiimi, kao Tisovac i Tisica upućuju na nekada širi areal u Požeškome gorju. Poznato je selo Tisovac na južnim obroncima Babje Gore, selo Tisovac na sjevernim obroncima Psunja u pakračkom kraju. Predjel Tisovac nalazi se sjeverno o Kutjeva, na putu prema Orahovici, a naziv Tisica nosi šumski predjel iznad Velike, poznat po napuštenom kamenolomu i istoimenom potoku pokraj njega. Kao relikt iz doba tercijara zadržala se tisa samo na pojedinim lokalitetima i dosada je nedovoljno kao biljna vrsta valorizirana i lokalizirana. Na

⁴ Biologijom i rasprostranjeničeu tise u svijetu i bivšoj Jugoslaviji, a posebno u Bosni Hercegovini, bavio se prof. dr. Pavle Fuček sa Sveučilišta u Sarajevu. Sažetak o tisi dao je u Šumarskoj enciklopediji II, Leksikografskog zavoda u Zagrebu, 1959.

⁵ U knjizi: Mirko Vidaković, četinjače, morfologija i varijabilnost, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, 1993 navodi se: "Sjemeni zametak ima jedan integument iz kojeg se, i to iz njegovog donjeg dijela, razvija arilus. Sloj stanice ima funkciju tapetuma, potječe od nucela i tako pripada staniču sporofita, a ne gametofitu, kao što je slučaj u drugih četinjača".

⁶ Šumska zajednica lipe i tise (*Tilio - Taxetum*) opisana je u knjizi: Vukelić, J., Rauch, D.: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1998. Šumsku zajednicu opisao je i utvrdio njen areal u Hrvatskoj prof. dr Vjekoslav Glačić. Autori ne navode areal na Papuku, premda je Papuk po svojim geološkim, pedološkim i klimatskim osobinama sličan spomenutom gorju rasprostranjenja. U knjizi se upozorava na nestanak navedene šumske zajednice i sugerira neophodna zaštita. Za vrste kojima se areal smanjuje, poput tise, kaže se da imaju regresivan areal. J. Vukelić isto zaključuje i u ediciji *Silvae nostrae Croatiae*, Zagreb, 1994, tretirajući Šumsku zajednicu unutar Ilirske vegetacijske zone kao azonalnu zajednicu, koja je na mnogim mjestima postupno nestala. Opisujući zajednicu panonske šume bukve i jele (*Abieto - Fagetum pannonicum*) skreće se pozornost na edemičnu biljku, krimsku lazarkinju (*Asperula taurica* L.), na šumskom predjelu Točak. Iako navodi neke endemične vrste iz roda *Asperula*, dr Čedomil Šilić u knjizi: Endemične biljke, Svetlost, Sarajevo, 1984. ne navodi ovaj endem naden u Požeškome gorju.

⁷ Park prirode "Papuk" proglašio je Zastupnički dom hrvatskog državnog sabora, 23. travnja 1999. godine, prostire se na 336 km². Osim jedinog nalazišta tise u Požeškom gorju, na šumskom predjelu Točak, treba posvetiti posebnu pažnju zbog sljedećeg: "U flornom sastavu bukovo-jelovih šuma na Papuku nalazi se i endemična vrsta *Asperula taurina* L. (krimska lazarkinja), koja je najproširenija na plitkim, skeletnim tlima u predjelu Točak, jednom od sporednih papučkih visova" (Vukelić, Rauch, 1998).

Šumski predjel je značajan i stoga što se na nadmorskoj visini 650-700 m nalazi sastojina pitomog kestena (*Castanea sativa*), koji inače ne dolazi od prirode na tim visinama, niti lako podnosi niske temperature. Tu je greškom šumara umjetno podignuta sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur*), koji prirodno dolazi u nizinskim položajima, do 100 m nadmorske visine. I pitomi kesten i lužnjak dobore su kvaliteti i prirodno se reproduciraju. Gorski brijest (*Ulmus glabra*), šumska vrsta skoro potpuno izumrla u našim šumama na predjelu Točak, očuvala se i dobrog je zdravstvenog stanja. S geološkog gledišta i rudnog bogatstva, na istom predjelu nalaze se dosad najveće zalihe nemetalna biotita i lisjuna.

mнogim mјestima u Evropi tisa je nađena kao fosilizirano drvo u geološkim naslagama tercijara. Njen nestanak je uzrokovani prekomjernim iskorišćivanjem i sporim rastom. Zbog sporog rasta, tisa nikad nije u šumarstvu prihvaćena kao gospodarska vrsta, kako kod nas tako i u svijetu. U prirodnim sastojinama bukve najčešće se razvija u grmolikoj formi i na sjenovitim sjevernim ekspozicijama⁸. Takve grmolike forme nađene su i u šumama Požeškog gorja.

Zbog alkaloida taksina, tisa nesumnjivo služi i kao ljekovita biljka, ali joj se pripisivala i magična moć. Ljudi su vjerovali u nadnaravna svojstva tisovog drva pa su ga nosili kao amajlju, stavljali u dječju kolijevku, urezivali stoci u rogove... U Velikoj Britaniji smatraju je simbolom besmrtnosti, rado je sade na grobljima, kao drvo vječnog počinka, te u crkvenim vrtovima, kao simbolom svetosti. Općenito, simbolizam tise je naglašeno vezan za Britansko otočje, gdje zbog vlažne i blage klime dobro uspijeva i pored škotskog bora i borovice. Također kao i u Požeštini, treća je od prirode, crnogorična vrsta⁹.

Struktura i tekstura drva tise povoljna je za tehnološku obradu te tisovina pripada u red najplemenitijih vrsta drveta. Mehanička svojstva tise, tvrdoća, čvrstoća, elastičnost i žilavost upućuju na laku obradu rezanjem i tokarenjem. Zato se upotrebljava kao plemenita vrsta za izradu namješaja, furnira, dekorativnih i ukrasnih predmeta, u drvorezbarstvu i za intarzije. Zanimljivo je da su se od tisovine pravili noževi za otvaranje pisama i rezanje papira. Lako se lijevi, boji i polira. Boja srži tise je narančastožuta, zlatnožuta do purpurnosmeđa. Bijel je žućkastobijela. Zbog lijepih boja i teksture, furnirski lis-

tovi tise služe za zidne tapete. U streličarskom sportu drvo tise koristi se za izradu lukova. U našem kraju tisovina se upotrebljava za izradu čaša, lončića, uporabnih predmeta u kućanstvu i ukrasnih predmeta¹⁰.

Drvo tise je otporno prema truleži. Rijetko ga napadaju insekti i gljive, trajno je u vanjskim uvjetima, i otporno na atmosferilje. Od štetnika valja spomenuti potkornjaka *Scolitus taxifolia*, te gljive *Cytospora taxifolia* i *Diplodia taxi*.

Tisa izumire u našim krajevima, no nekad je u Europi činila kompaktne cjeline. Danas čini manje kompaktne cjeline, te su fitocenolozi zbog većeg udjela tise u nekim šumskim zajednicama definirali fitoceneze po tisi, (*Acereto - Taxetum* i *Fageto - Taxetum*). Pored areala u Europi, tisa se prirodno pojavljuje u Sjevernoj Americi, zapadnoamerička tisa (*Taxus baccata var. brevifolia*), u Kanadi kao kanadska tisa (*Taxus baccata var. canadensis*), u Kini kao kineska tisa (*Taxus baccata var. chinensis*) u Japanu kao japanska tisa (*Taxus baccata var. cuspidata*). Tisa se lako križa između pojedinih svojstava. Poznati su križanci *Taxus x hunneweliana* (Rehd) nastali hibridizacijom između japanske i kanadske tise, te *Taxus x media* (Rehd), križanac između japanske i obične europske tise. Razni kultivari i hortikulturne forme postižu se i cijepljenjem. Lako se razmnažava reznicama, bez obzira na to je li kultivar muški ili ženski. Kultivar se lako razmnažava i sjemenom, pri čemu zadržava stečena svojstva. Od ovih križanaca nastali su mnogi kultivari koji se koriste kao hortikulturne vrste. Kao poseban kuriozitet je Bonsai forma raznih patuljastih, minijaturnih kultivara tise¹¹. Zbog inače sporog rasta, tisa je pogodna za uzgajanje Bonsai formi.

DVA NALAZIŠTA TISE NA PAPUKU – Two habitats of yew in Papuk mountain

U Požeškom gorju uspjeli smo locirati samo dva nalazišta tise. Oba nalazišta (staništa) su u šumskom predjelu Točak, sjeverozapadno od Zvečeva. U šumskogospodarskoj jedinici "Zapadni Papuk II" ne spominje se u opisu šumske vegetacije ova biološki značajna vrsta. Zbog dalje nužne zaštite nekoliko preostalih stabala,

potrebitno ih je evidentirati na posebnim gospodarskim kartama.

Oba nalazišta nalaze se na sličnoj geološkoj podlozi, kristalastim škriljcima i granitima, dakle silikatnoj matičnoj stijeni na kojoj se stvara distrično smeđe tlo, kisele do neutralne reakcije. Nalazišta se razlikuju po mi-

⁸ Kao šumsku vrstu tisu navodi u knjizi Čedomil Šilić, Atlas drveća i grmlja, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1973., no ne spominje je u svojoj knjizi, Ukrasno drveće i grmlje, Svjetlost, Sarajevo, 1990.

⁹ U otočkoj predaji tisa je ponajprije najstarije stablo. U Rječniku simbola J. Chevalier i A. Gheerbrant, Nakladni zavod MH, Zagreb, 1989, navodi se da za Kelte tisa simbolizira nadgrobno stablo. U Irskoj se tisovina upotrebljava kao podloga za ogamsko pismo, koje je imalo magičnu moć, a predstavljaljao je kratki zapis na nadgrobnom znaku. Kelti inače nisu njegovali kulturu pisma, već su pridavali veću pozornost kulturi usmene predaje riječi. Kao pleme koje je bilo i u našim krajevima u pretpovjesno doba, ostavilo je važne arheološke nalaze iz željeznog doba, no zapisu se ne mogu naci. Ima i vojnički simbolizam pa se rabi za izradu štitova i kopalja. No u osnovi njegova simbolizma je otrovnost biljke. Julije Cezar u opisu galskih ratova (De bello Gallico) navodi primjer dvaju kraljeva galskog plemena Eburona, koji su se nakon poraza otrovali tisom. Od tisovine je i kotač mitskog druida Mog Ruitha (rob kotača), a to je kotač Apokalipse.

Ima li nalazište tise na predjelu Točak (kotač) kakvo simboličko značenje, nije izvjesno, no jedna gorska kosa koja izlazi od vrha brda Točak (887 m) naziva se Konjska smrt, i izvjesno je da su konji (samarice) odigrizajući izbojke tise ugibali. Njihovi vlasnici vjerojatno nisu znali uzrok smrti konja, ali su zaključili da su više ugibali, kada su boravili i radili na toj gorskoj kosi.

¹⁰ Isto kao pod 1

¹¹ O Bonsai formama tise može se dobiti informacije putem Interneta na adresi: http://ourworld.compuserve.com/homepages/Adolf_Winterer/Sr/TAXUSBAC.HTM

krostaništu, te se prvo nalazi uz ogrank potoka Mali Debeljak, a drugo u središnjem djelu gorske kose Konjska smrt.

Lokacija I, odjel 10 a



Slika 1. Grupa stabala tise, nalazište I, odjel 10 a

Figure 1. The group of yew - trees in habitat I, department 10 a

U odjelu 10 a, gospodarske jedinice "Zapadni Papuk II, uz lijevi ogrank potoka Mali Debeljak (vidi kartu) nalazi se grupa između 7 do 10 grmolikih stabala europske tise. Stabla su različite starosti i uzrasta, procjenjuje se da je najmlađe stablo staro oko 10, a najstarije oko 100 godina. Kora stabala je crvenkastosmeđa, još glatka. Grane se spuštaju nisko, guste su, vitke i međusobno isprepletene. Visina najstarijeg stabla je oko 13 m. Pojedine grane i dijelovi stabla na nekim primjerima su iz nepoznatih razloga sjećeni. Čini se da su neka muška, a neka ženska te se razmnožavaju vrši prirodnim putem. Primijećeno je da su neka stabla porijeklom iz korijena starijeg stabla. Tlo je duboko, svježe, na blago nagnutom terenu prema potoku.

Lokacija II, odjel 13 a

U odjelu 13 a, gospodarske jedinice "Zapadni Papuk II", na središnjem dijelu gorske kose Konjska smrt (vidi kartu) nalaze se tri stara stabla europske tise. Procjenjuje se po visini, habitusu, promjeru, debljini kore i biološkim svojstvima tise da su stara oko 200 godina. Stabla su dobro razvijena, visine 23 do 25 m, pravilnog oblika krošnje, lijepog izgleda habitusa. U prsnoj visini promjer dvaju stabala je oko 35 cm, a jedno stablo eliptičnog presjeka debla ima prsn promjer između 45 i 50 cm. Kora je duboka, ispučala, plutasta, sivosmeđe boje, bez znakova smole. Stabla se nalaze na blago nagnutom terenu, tlo je duboko i svježe. Nije primijećeno da stabla siju sjeme i da bi se mogla na taj način reproducirati.

Nalaze se u šumskoj zajednici "Abieti - Fagetum pannonicum" Rauš 1969. prov., čiji sastav navodimo prema fitocenološkoj snimci, Vu kelić i Španjol, 1990.



Slika 2. Dva stara stabla tise, nalazište II, odjel 13 a

Figure 2. Two old yew - trees in habitat II, department 13 a

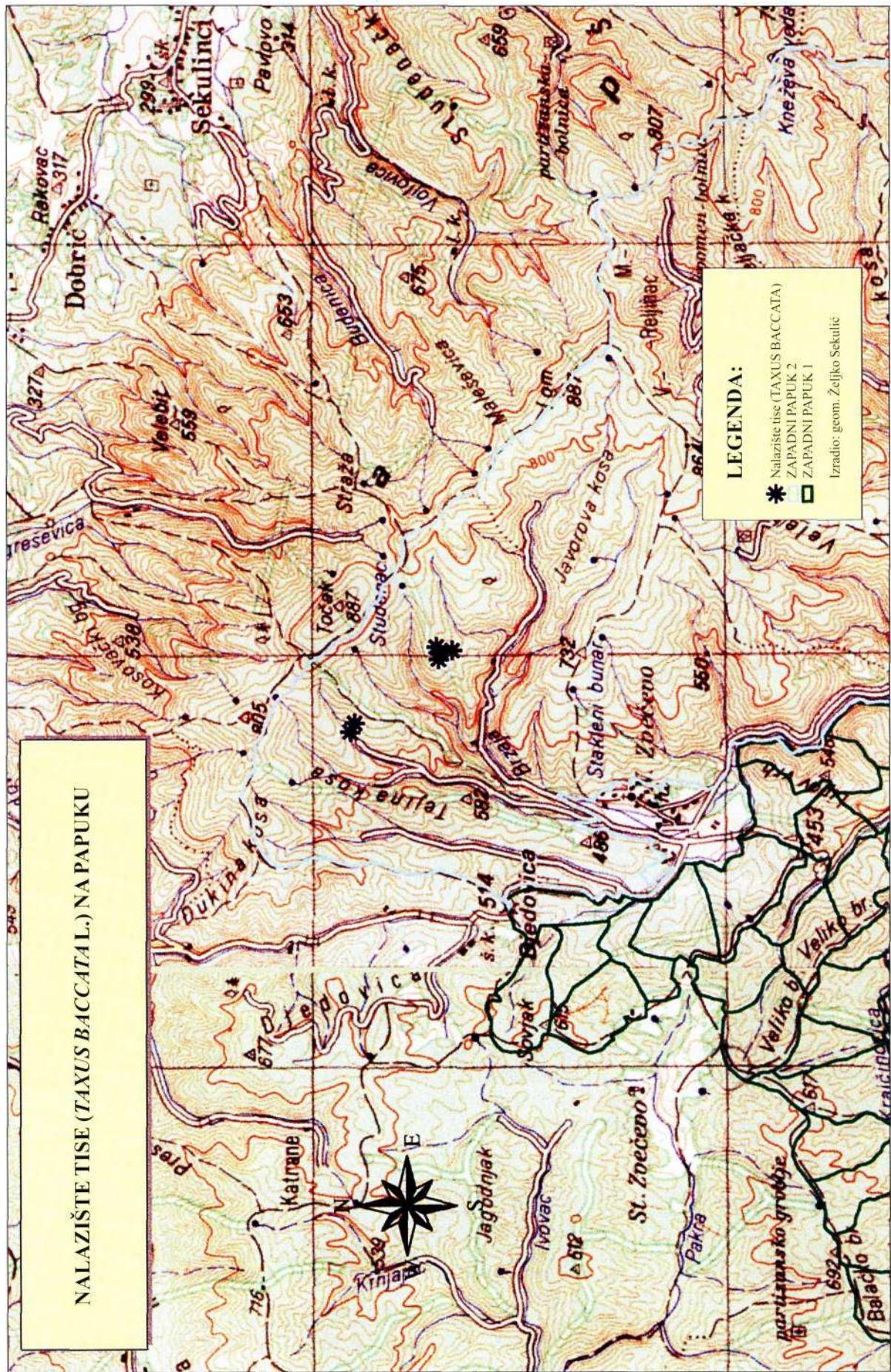


Slika 3. Deblo stare tise (detalj)

Figure 3. Trunk of old yew- tree, detail

Kao karakteristične, svojstvene i razlikovne vrste navedene biljne zajednice navode se sljedeće vrste u sloju prizemnoga rašća: *Cardamine polyphylla*, *Festuca drymaea*, *Carex pilosa*, *Lusula luzuloides*, *Calamintha grandiflora*, *Mercularis perennis*.

Od karakterističnih vrsta reda *Fagetalia* na Papuku navode se u sloju drveća: *Fagus sylvatica*, *Acer pseudo-*



Karta 1. Nalazište tise (*Taxus baccata* L.) na Papuku
Map 1. The habitat of yew in the mountain of Papuk

platanus, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior* *Ulmus glabra*, u sloju grmlja; *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus* *Sambucus racemosa*, *Daphne mesereum*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, u sloju prizemnog bilja; *Athiryum filix femina*, *Dryopteris filix mas*, *Galium odoratum* *Senecio nemorensis* *Acer pseudoplatanus*, *Mycelis muralis*, *Lamiastratum galeobdolon*, *Cardamine bulbifera* *Polygonatum aculeatum*, *Pulmonaria officinalis*, *Salvia glutinosa*, *Carex sylvatica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Viola reichenbachiana*, *Paris quadrifolia*, *Scrophularia nodosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Sanicula europea*, *Actaea spicata*, *Asarum europaeum*, *Glechoma hirsuta*, *Campanula trachelium*, *Geranium robertianum*, *Epilobium montanum*, *Acer platanoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Sambucus racemosa*, *Fraxinus excelsior*; *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Fagus sylvatica*, *Alliaria petiolata*, *Stachys sylvatica*.

Vrste iz razreda *Querco - Fagetea*, a koje se nalaze u ovoj šumskoj zajednici jesu: u sloju drveća *Carpinus*

betulus, u podstojnoj etaži; *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, a u etaži prizemnog rašča; *Anemone nemorosa*, *Hedera helix*, *Circea lutetiana*, *Melitis melissophyllum*, *Carpinus betulus*.

Ostale vrste koje su zastupljene u šumskoj zajednici *Abieti - Fagetum pannonicum*, u sloju drveća su: *Abies alba*, *Quercus petrea*, *Betula pendula*, *Poulus tremula*. U podstojnoj etaži nalaze se vrste: *Abies alba*, *Fragaria vesca*, *oxalis acetosella*, *Gentiana asclepiadea*, *Festuca gigantea*, *Rubus* sp., *Pteridium aquilinum*, *Solidago virgaurea*, *Urtica dioica*, *Ajuga repens*, *Rubus idaeus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Polytrichum commune*, *Diocranum scoparium*.

Kako se iz nabrojenoga vidi, u opisu šumske zajednice bukve i jele na Papuku nije spomenuta tisa. Zbog male zatupljenosti u flori Papuka nepotrebno je definirati neku subasocijaciju bukve i jele s tisom, već je valja istaknuti samo kao raritet.

TISA KAO PARKOVNA VRSTA – Yew, as a gardens plant

Zbog dekorativnosti, lakog razmnožavanja i velikog broja varijeteta, tisa se rado koristi kao dendrološka vrsta u parkovnim nasadima. U mnogim parkovima iz doba baroka i romantizma osamnaestog i devetnaestog stoljeća, na plemičkim imanjima, uz dvorce i kuriye, tisa je bila nezaobilazna parkovna drvenasta vrsta. Zbog otpornosti na gradska zagađenja i smog, uzgaja se u gradskim uvjetima. Kao posebne lijepe primjerke izdvojiti ćemo stara i impozantna stabla tise u parku baruna Trenka u Trenkovu, parku veleposjednika Turkovića u Kutjevu¹², parku grofa Pejačevića u Našicama i parku lječilišta Lipik. Sve su to stari parkovi čija povijest seže preko dvjesto godina. Tisa se nalazi u parkovima, perivojima, uz kuriye i dvorce Hrvatskog zagorja, pokupskog i samoborskog kraja. čini se da je bila omiljena šumska i parkovna vrsta obitelji Drašković, te se obilato uzgaja u parku Trakošćan, osobito na stjenovitom terenu oko velebnog dvorca Trakošćan.

Tisa lako podnosi orezivanje te se može uzgajati u živim ogradama ili koristiti u parkovnom arhitektonskom oblikovanju zanimljivih figura. Tisa je sastavni dio talijanskih renesansnih vrtova i nalazi se na popisu

dendroflore parkovnih vrsta u petnaestom i šesnaestom stoljeću¹³.

Mnoge hortikulturne forme, tise pod stručnim nazivom kultivari, nalaze se u našim parkovima. Razlikuju se po obliku habitusa, koji je najčešće stupolik, čunjast i intermediaran, po boji iglica, po inserciji i položaju grana i postranih izbojaka, po patuljastom i horizontalnom, pušavom obliku¹⁴. U mnogim svjetskim priručnicima i knjigama koje obrađuju biljke perivoja, vrtova i parkova nalazimo informacije o sve većem broju kultivara raznog hortikulturnog bilja, posebice onog koje je sklon hibridizaciji i lako se reproducira generativnim ili vegetativnim putem¹⁵.

U šumskom rasadniku "Hajderovac", Šumarije Kutjevo uzgaja se neoliko kultivara tise, kao što su stupolika zelena tisa (*Taxus baccata* 'Fastigiata'), stupolika žuta ili žutošarena tisa, (*Taxus baccata* 'Fastigiata Aurea'), patuljasta široka zelena tisa (*Taxus baccata* 'Repandens') i japanska tisa (*Taxus baccata* var. *cuspida*). Isti kultivari mogu se naći u parkovima Požeštine i na parkiranim privatnim okućnicama.

¹² U monografiji Požega 1227-1977, Slavonska Požega, 1977, prof. dr. Đuro Rauch u "Popisu dendroflore parkova i drvoreda Požeške kotline", tisu (*Taxus baccata* L.) nalazi u parkovima Požege, Trenkova, Velike i Kutjeva.

¹³ Mladen Obad Štitarcic, Hrvatska parkovna baština, zaštita i obnova, Školska knjiga, Zagreb, 1992. U djelu gdje se nabrajaju biljne vrste u talijanskim vrtovima od Rimljana do 19. stoljeća, pojavu tise (*Taxus baccata* L.) bilježi u XV. i XVI. stoljeću. U XIX. stoljeću zabilježeno je da se europska i kanadska tisa nalaze u parku Maksimir i perivoju Gučetića u Trstenom kod Dubrovnika.

¹⁴ Detaljan opis kultivara nalazi se u knjizi, četinjače, vidi pod 5

¹⁵ Jedna od takvih knjiga - priručnika je: Kenneth A Beckett, The Concise Encyclopedia of Garden plants, Grolier International, Inc., London 1984. U knjizi se nalazi više od 2000 fotografija u boji i opis oko 7000 hortikultrnih biljaka. Među ostalim, spominju se i neki kultivari tise koji nisu obrađeni u domaćoj literaturi.

U arboretumu "Lisičine" pokraj Voćina, kao matične biljke tise za moguće dalje razmnažanje nalaze se forme i kultivari, koje se po uzrastu, boji iglica i raspredelu i inserciji grana mogu podjeliti na sljedeće:

- a) Kultivari stupolikog, čunjastog ili intermedijarnog oblika, zelenih i radikalno raspoređenih iglica; '*Fastigiata Robusta*', '*Fastigiata Viridis*', '*Hessei*', '*Imperialis*', '*Melford*', '*Meyeri*', sa žutim iglicama '*Fastigiata Aurea*'

- b) Kultivari širokog uzrasta, patuljaste forme, goreusmjerena grana, raščešljanih ili radikalno poredanih iglica; '*Dovastonii Aufrecht*', '*Dovastonii Aurea*', '*Horizontalis Elegantissima*', '*Nissen's Corona*', '*Nissen's Regent*', '*Overeynderi*', '*Procumbens*', '*Rependens*', '*Schwarzgrün*', '*Semperaurea*', '*Washingtonii*'.

TISA KAO OTROVNA I LJEKOVITA VRSTA – Yew, as a poisonous and a medical plant

Svi dijelovi tise, osim arilusa, sadrže otrovan alkaloid taksin. Taksini (pseudoalkaloidi), biflavonoidi, glikozidi i boje su djelotvorne tvari tise koji djeluju kao otrovi, ljekovite tvari ili boje. Samo arilus, crveni ili smeđežuti ovoj bez sjemenke, sadrži znatne količine šećera pa se od njega mogu preradivati ukusni voćni sokovi. Sirup od arilusa upotrebljava se kao lijek kod nekih oboljenja pluća¹⁶. Kao lijek koristi se u alternativnoj medicini, u homeopatiji¹⁷.

O otrovnosti tise znali su Kelti, preistorijski europski narod, pa su pripravljali otrov taksin iz mladih izbojaka i sjemenaka tise, u kojeg su umakali vrhove strijela. Djeluje na živčani sustav, slično nekim drugim alkaloidima kao što su atropin kinin, kofein, kokain, morfin, strihnin, kolhicin, teobromin, ali je i u malim količinama smrtno otrovan. Znakovi teškog trovanja mogu se očitovati već nakon žvakanja listova (iglica) tise, ili nakon što se proguta nekoliko sjemenki¹⁸.

U općem traženju lijeka za kancerogena oboljenja na red je došla i tisa. O njenom anti - kancerogenom svojstvu obavljaju se znanstvena istraživanja¹⁹.

Taksin, citotoksik, lijek protiv raka

Godine 1964. otkrili su znanstvenici da se iz ekstrakta tisine kore može dobiti alkaloid taksin koji ubija žive stanice. Doza taksina (otrova – lijeka) od 300 mg dobivala se iz jednog stogodišnjeg stabla zapadnoameričke tise (*Taxus baccata var. brevifolia*), ekstrakcijom iz otprilike 3 kg kore²⁰. U novije vrijeme se taksin dobiva iz mladih iglica, te se tisa u tu svrhu posebno uzgaja kao namjenska ljekovita biljka.

Kancerogeno staničje se ustvari očituje u nekontroliranom, ubrzanim dijeljenju stanica nekog tkiva biljke, životinje ili čovjeka. To su eukariotske stanice, stanice s jezgrom, protoplazmom i svim drugim sastojcima stanice, koju karakteriziraju viši oblici života. Svaka jezgra takve stanice sadrži diploidni broj kromosoma, koji u istom broju ostaju i nakon reprodukcije, ili dijeljenja stanice tzv. mitozom²¹.

U normalnim, zdravim stanicama, postoji prirodna samoregulacija, agregacija, polimerizacija i depolimerizacija proteina u staniču. Važni proteini u stanci su

¹⁶ Korištenje tise kao lijeka u narodnoj medicini opisuju Josip Gelečić i Jasenka Gelečić u "Atlasu ljekovitog bilja", Prosvjeta, Zagreb, 1991. Spominju da se tisa (mladi izbojci i sjemenke) koristila za izazivanje menstruacije i pobačaja, ali je na sreću, zbog čestih trovanja, ovaj običaj napušten.

¹⁷ Homeopatija kao alternativni oblik liječenja, kojega do danas nije priznala službena medicinska znanost, opisana je u knjizi: Brian Inglis i Ruth West, Alternativna medicina, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, 1986. Prema homeopatima, djelotvornost lijeka dobivenog od ljekovitih biljaka i minerala ne mjeri se po njegovoj "jakosti", dapače, djelotvornost lijeka se povećava njegovim razrijedivanjem. Ako se lijek razrjeđuje u destiliranoj vodi u omjeru 1:100, on postaje još djelotvoriji. U razrijedivanju se ide tako daleko da se "potenciranje" vrši sve do molekularne prisutnosti lijeka u otopini. No, u homeopatiji je pored "potenciranog" sastojka lijeka, npr. taksina, važna i prethodna analiza "anatomije duha" i psihofizičkog statusa pacijenta.

¹⁸ O tisi (*Taxus baccata* L.) kao otrovnoj biljci našega podneblja piše prof. Mirko Tomasević u, Zlatna Dolina – Godišnjak Požeštine (3), Požega 1997. Pod naslovom, Biljke otrovnice i flora Požeške kotline. Autor navodi da je alkaloid taksin jaki srčani otrov. Pored taksina spominju se i alkaloid tise milosin, te glokozid, taksikatin, saharoza, rafinoza, eferdi i galna kiselina.

¹⁹ U općoj informaciji što ga daje Kraljevsko šumarsko duštvvo u Velikoj Britaniji, vidi pod 3, na engleskom jeziku stoji: "An important anti – cancer drug is produced from yew hedge clippings". Za nas je to neobična izjava jer kaže da se važan antikancerogeni lijek prozvodi šišanjem zelene živice od tise. Faktički to znači da se za dobivanje lijeka koristi masa ošišanih zelenih, mladih izbojaka tise.

²⁰ Prema knjizi: Juretić, D. 1997: Bioenergetika, rad membranskih proteina, Informator, Zagreb. U knjizi autor, pored ostalog, znanstveno objašnjava mehanizam djelovanja taksina u živoj stanci. Zanimljivo je da se uvodno spominje zapis Julija Cezara o ratovanju s Galima. Navodi se opet pleme Eburona i dva brata koja su predvodila pobunu protiv rimske legije. Julije Cezar zapisuje da je jedan od braće, stariji Catuolcus, izvršio samoubojstvo ispijanjem otrova od tise. Rimljani se čudi ženskom običaju oduzimanja života, premda je poznavao učinak ekstrakta tise, kojeg su Rimljani, kao gurmani, upotrebljavali razrijedenog nakon obilnog jela, da bi izazvali povraćanje. Napitak je služio kao emetik.

²¹ O citologiji, znanosti o stanci upućujemo na knjigu: Denffer, D. i Ziegler, H. 1991: Udzbenik botanike za visoke škole, Morfologija i fiziologija, Školska knjiga, Zagreb. Važno je spomenuti da se posebni proteini u obliku ejevčica, mikrotubuli, sele od membrane stanci prema središtu stanci, a otuda se u kasnoj profazi u obliku vretena razvlače prema polovima. Ova napomena je važna zbog tumačenja djelovanja taksina kao inhibitora stvaranja takvih struktura u pojedinim fazama dijeljenja stanci.

DNK i RNK, koji nose genetski kod za upravljanje životnim procesima i razmjenu energije s vanjskim svijetom.

U stanicama raka genetski kod za reprodukciju je premećen. Stanične strukture ne primaju više signale gena za starenje i umiranje stanice, nego se trend reprodukcije lančano nastavlja na štetu okolnog, zdravog staničja. Takva stanica je s ugrađenim kodom besmrtnosti.

Tisa je u mitskom, simboličkom značenju predstavljala besmrtnost, simbol vječnog života. Ekstrakt tise taksin danas postaje citotoksično sredstvo, lijek koji ubija besmrtnе stanice raka. Ako u kolo prirode uključimo ekološku spoznaju da tisa kao biljna vrsta izumire, a lijek se iz biljaka može dobiti samo dok one postoje, onda kancerogene i druge bolesti, kao prokletstvo čovječanstva, stoje u proporciji s nestankom biljnih vrsta²².

Mistična moć tise i njenog ekstrakta taksina, intuicijom naslućena u prošlosti, danas se znanstveno verificira, te se mehanizam djelovanja taksina u kancerogenoj stanici tumači u kontekstu najnovijih spoznaja, biologije, bioenergetike, kibernetike i čak filozofskih spoznaja o životu. Naime, neke unutarnje strukture ljudske stanice, pa tako i one kancerogene, spadaju u klasu disipativnih struktura, koje su korisne samo dотle dok stanica može kontrolirati opseg i gradū takvih struktura ulaganjem kemijskog rada²³.

Smrt i starenje stanice kao izvandredno dostignuće evolucije je genetski programirana kod viših organizama. Umrle stanice i eventualno oštećene vanjskim utjecajem u ljudskom se tijelu eliminiraju putem obrambenog sustava limfocita. Stanice raka nemaju taj program samouništenja, nego dapače stimuliraju proizvodnju proteina fasciklina, koji izazivaju samouništenje limfocita.

Kako doskočiti kancerogenim stanicama koje ne čekaju dozvolu (signal iz drugih stanica) za razmnožavanje, i zapriječiti lančanu reakciju nekontrolirane reprodukcije? Biokemičari su se dosjetili odličnom triku: izazvati rak u stanicama raka. U tu svrhu među ostalim citotoksičnim kemijskim tvarima koristi se taksin.

Važnu ulogu u diobi stanice igra protein tubulin, koji polimerizacijom i depolimerizacijom u određenoj fazi diobe stanice utječe na pokretanje i razdvajanje kromosoma nositelja genetske strukture stanice. Citotoksići, među kojima je i taksin djeluje upravo tako u određenoj fazi diobe stanice da inhibiraju diobu stanice i utječe na polarizaciju i depolarizaciju tubulina i stvaranje mikrotubula. Na taj se način sprječava dioba kancerogenih stanica i njihov razvoj. Pretpostavlja se da se u prisutnosti taksina u kancerogenoj stanici gubi sposobnost orientacije procesa stanice u prostornom smislu, blokirani su receptori, proteini koji reguliraju smjer procesa u stanici. Time dolazi do nekontroliranog rasta struktura unutar stanice, stanica raka oboljeva od raka.

U kliničkom ispitivanju taksin se pokazao kao citotoksik za tumore dojke, jajnika, pluća i melanoma. Međutim, kao i kod drugih lijekova citotoksičkog djelovanja (adriamicin, puromicin, kolhycin i drugi) stanice raka postaju otporne na taksin. Nakon početnog dobrog terapijskog učinka, djelovanje postaje kontraproduktivno, jer se oštećuju zdrave stanice, otporne stanice raka reproduciraju se u sve većem broju. U kodu besmrtnosti stanica raka aktivira se dotad inaktivni protein P-gliptoprotein koji poput pumpe u staničnoj membrani kancerogene stanice izbacuje toksične tvari taksina.

U navedenim procesima potvrđuje se spoznaja da se samoregulacijom ili tzv. feedback vezom održava život i filozofska istina, gdje je život "sve je jedno".

ZAŠTITA TISE KAO RIJETKE I UGROŽENE VRSTE Law protection of yew, as a rare and an endangered plant

Tisa je rijetka i ugrožena vrsta drveta, te je prema Zakonu o zaštiti prirode zaštićena. Prema biljci zabra-

nena je svaka radnja koja ometa njen prirodni rast (oštećivanje, uklanjanje sa staništa, sječa). Zabranjeno

²² Povezanost imunološkog sustava pojedinca, plemena i cijelih naroda s njegovim kulturološkim i gospodarskim statusom u određenom vremenu, tretira Caroline Myss u knjizi: "Anatomija duha, sedam razina moći i iscjeljivanja", Dvostruka Duga, Čakovec, 1999. Stanje duha povezano je sa stanjem tijela, te se primjenjuje geslo da je naša biologija kopija, odraz naše biografije. Analizira se paralelno sedam svetih istina u svjetskim religijama, hinduizmu, budizmu, kršćanstvu i judaizmu. U tzv. prvoj čakri koja arhetipski simbolizira plemensku moć i koja predstavlja svetu istinu, "Sve je jedno" paralelno se pokazuje vezanost pojedinca, plemena i naroda za plemensku čakru koja u istočnojčkim religijama znači korijenski oslonac (muladhara), u judaizmu sefirah mističnog drva života Šekhinah i u kršćanstvu sakrament krštenja.

O utjecaju prve čakre na cijele kulture autorica kaže: "Virusne i druge epidemije su u velikoj mjeri odraz i trenutačnih društvenih zbivanja kulturnog plemena i zdravlja 'imunološkog sustava' društvenog plemena". Iznose se primjeri iz bliže prošlosti i sadašnjosti, te se kaže da je velika epidemija poliomijelitisa (djecje paralize) u Americi tridesetih godina odraz gospodarske krize i depresije u američkom društvu, koje se osjećalo osakačeno, šepavo. To društvo arhetipski podsvjesno bira predsjednika Franklina D. Roosvelta, koji je također preboleo tu bolest. Za današnje imunološko slabljenje sustava protiv HIV virusa autorica kaže da je simbolički odraz promiskuiteta i seksualnih sloboda u novom vrlom svijetu.

²³ Navodimo knjigu o disipativnim strukturama.: Capra, F. 1998: Mreža života, Novo znanstveno razumijevanje živih sustava, Liberta, Zagreb. U dijelu knjige gdje raspravlja o samoregulaciji u stanicama navodi se istraživanje I. Prigogina, koji je dobio Nobelovu nagradu za istraživanje termodinamičkih nelinearnih procesa pretvorbe energije u živim stanicama. Pojavu disipativnih struktura u stanicama svodi se na energetske procese entropije i entalpije, dva suprotna procesa od kojih sila entropije teži uspostavljanju termodinamičke ravnoteže, a entalpija je u procesu višak energije koja će potaknuti proces samoregulacije. Kad proizvodnja entropije prijeđe neki minimum, dolazi do samoregulacije (samoorganizacije) sustava i pojave disipativnih struktura, poput makroskopskih struja i vrtloga, koji traju minutama ili satima.

je svako prikrivanje o nedozvoljenom manipuliranju biljkom, prodaja, kupnja ili pribavljanje na drugi način dijelova i cijele biljke. Kao zaštićena biljna vrsta, tisa je

evidentirana i u Crvenoj knjizi biljnih vrsta Republike Hrvatske, 1994, a u Registraturi zaštićenih biljnih vrsta nosi broj 614, od 9. svibnja 1969. godine²⁴.

²⁴ Kao zaštićenu biljnu vrstu na području Požeškog gorja opisuju je M. Tomasević i I. Samardžić u Zlatnoj dolini, godišnjaku Požeštine, broj 2, 1996. godine. Članak nosi naslov: Zaštićene biljne vrste prirodnih staništa Požeške kotline i Požeškog gorja. Autori opisuju 15 zaštićenih biljnih vrsta, a za tisu spominju nalazište u Papuku iznad Zvečeva i u šumskom predjelu Tisica iznad Velike. Za nalazište u Velikoj spominju da je "prekomjernom sjećom gotovo iskrčena".

LITERATURA – References

- Capra, F., 1998: Mreža života, Novo znanstveno razumijevanje živih sustava, Liberta, Zagreb.
- Chevalier, J i Gheerbrnt, A.: Rječnik simbola, Nakladni zavod MH, Zagreb, 1989, Denffer, D. i Ziegler, H. 1991: Udžbenik botanike za visoke škole, Morfologija i fiziologija, Školska knjiga, Zagreb.
- Gelenčir, J. i Jasenka Gelenčir: Atlas ljekovitog bilja, Prosvjeta, Zagreb, 1991.
- Inglis, B. i West, R.: Alternativna medicina, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, 1986.
- Juretić, D. 1997: Bioenergetika, rad membranskih proteina, Informator, Zagreb.
- Myss, C.: Anatomija duha, sedam razina moći i iscjeljivanja, Dvostruka Duga, Čakovec, 1999.
- Kenneth A. Beckett,: The Concise Encyclopedia of Garden plants, Grolier International, Inc., London 1984.
- Silvae nostrae Croatiae, Zagreb, 1994 Požega 1227 - 1977, Monografija, Slavonska Požega, 1977, Požeški leksikon, Slavonska Požega, 1977.
- Šćitaroci, O. M.: Hrvatska parkovna baština, zaštita i obnova, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
- Šilić, Č.: Endemične biljke, Svjetlost, Sarajevo, 1984.
- Šilić, Č.: Atlas drveća i grmlja, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1973
- Šilić, Č.: Ukrasno drveće i grmlje, Svjetlost, Sarajevo, 1990.
- Šumarska enciklopedija I i II, Lekskografski zavod, Zagreb, 1959.
- Vidaković, M.: Četinjače, morfologija i varijabilnost, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, 1993
- Vukelić, J., Rauš, Đ.: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1998.
- Zlatna Dolina - Godišnjak Požeštine, (2), (3), Požega, 1996, 1997.

SUMMARY: European yew grows in the Temperate Zone of the Northern Hemisphere. In the past, yew stretched over a continuous area. However, after the last glacial period, the continuity was broken and yew is now present in a discontinued area of the Temperate Zone of the Northern Hemisphere (Europe, North America, Asia).

In the north-western mountains of Croatia, yew occurs in the forest association Tilio-Taxetum Glavač 1959. In the mountains of Požega it is found in two small plots in the forest association Abieti-Fagetum pannonicum, in the forest region Točak, near Zvečovo.

At present, yew trees and shrubs are most frequently found in the form of garden plants in Croatian urban areas. Many yew varieties and cultivars are produced thanks to their biological and regenerative properties. The cultivars have differently variegated leaves (needles), colours and appearance.

Yew has always been a symbol of immortality. Yew leaves, bark, and seeds contain alkaloids, very strong poisons and drugs. The alkaloid taxin is used an important anti-cancerous drug.

The aim of this paper is to describe two yew habitats in the mountain of Papuk, situated in the Papuk Nature park. Yew habitats are marked in the enclosed map.

Key words: european yew - tree, discontinued areal, rarity in Požega mountains, habitats of yew in mountain Papuk situated in Nature park Papuk, cultivars of yew, anti - cancerous drug.