

STOJANOVIĆ O.

**POJAVA UNUTRAŠNJIH RASPUKLINA U DRVETU
DUBEĆIH STABALA OMORIKE (*Picea omorica* Panč.)
ODRASLE U KULTURI**

U V O D

Polovinom decembra 1957. godine na području Bosne duvali su jači vetrovi koji su u nekim šumskim predelima izvalili veliki broj stabala, naročito smrče i jele. Ti vetrovi oštetili su i mešovitu kulturu smrče i omorike na severnoj padini Trebevića, na mestu zvanom Tabačka Ravan. Na površini veličine oko 0,5 ha, koja je ograđena i čini deo Planinske botaničke bašte Šumarskog fakulteta u Sarajevu, od vetra je stradalo 6 stabala od ukupno oko 50 stabala Pančičeve omorike. Iako svih 6 stabala nisu bila potpuno izvaljena, nego neka samo nagnuta, zbog potreba naučnog ispitivanja odlučeno je da se ona obore i iz njih izrežu koturovi radi izrade dendrometrijske analize stabla.¹⁾



Sl. 1.

Pančičeva omorika u kulturi
na Tabačkoj Ravni (Trebević)

(Foto: Vitomir Stefanović)

¹⁾ U to vreme bio je završen rad »Prirast i oblik stabla Pančičeve omorike na njenom prirodnom staništu« (4), pa su ove izvale mogle poslužiti za obradu slične teme o omorici odrasloj u kulturi.

Koturovi za analizu stabala uzeti su na uobičajeni način; prvi je, zbog pogodno nagnutog položaja stabala, uzet na samom prelazu korenovog vrata u deblu, što je upravo povoljna okolnost pri određivanju starosti oborenih stabala.

Brojanjem godova na koturovima ustanovljeno je da se starost oborenih stabala, a sasvim verovatno i preostalih dubećih stabala omorike (jer se radi o kulturi!), kreće u rasponu od 48—50 godina (1957. godine). Dva stabla smrče koja su naknadno oborena u istoj sastojini (maj 1958) imala su zaključno sa 1957. god. po 50 godina. Prsni prečnik sa korom varirao je od 16,4 do 21,2 cm, a visina od 12,5 do 14,3 m.

Prilikom uzimanja koturova na terenu, a naročito prilikom određivanja starosti oborenih stabala i izrade debljinske analize, zapažene su, osobito na nižim preseccima, brojne raspukline rombičnog oblika, raspoređene u nekoliko godišnjih prstenova. One su bile upadljivo brojnije u izvesnim godišnjim prstenovima. Karakterističnog, dobro izraženog rombičnog oblika, izdužene u radijalnom pravcu, pružajući se uvek u granicama jednog goda, privukle su pažnju autora ovog članka. Ovde treba istaći da smo, (prilikom pripremanja vežbi iz analize stabla, prikupljanja podataka o premeru oborenih stabala za izradu zapreminskih tablica za jelu i smrču i radeći analize stabala u okviru raznih naučnoistraživačkih zadataka), imali prilike da pregledamo koturove velikog broja stabala naših glavnih vrsta drveća, naročito smrče i jele, i da slična oštećenja nismo nikada ranije a ni kasnije zapazili.

U knjizi dr A. Ugrenovića »Tehnologija drveta« (6) pregledali smo detaljno deo »Greške drveta«, ali nismo našli ni u opisu niti u slikama, koje su, kako je poznato, veoma iscrpne i ilustrativne, potvrdu o postojanju sličnih raspuklina. I u knjigama H. Knuchel-a u kojima su isključivo opisane greške drveta (2), oštećenja takve vrste nisu nigde navedena. Prilikom konsultacije nekih stručnjaka iz oblasti tehnologije i anatomije drveta nismo mogli dobiti ni potvrdu da postoje takve greške u drvetu dubećih stabala, niti objašnjenje ove pojave te je ovo pitanje tada ostavljeno privremeno po strani.

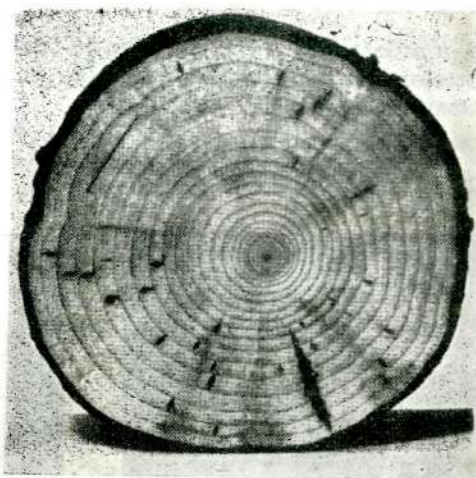
Pregledajući kasnije stručnu literaturu za potrebe jednog drugog naučnoistraživačkog zadatka naišli smo na članak H. J. Lutz-a (3), u kome je opisana jedinstvena pojava raspuklina u drvetu dubećih stabala bele smrče [*Picea glauca* (Moench) Voss] na Aliasci (područie Kasiof zapadna strana poluostrva Kenai (Kenai Peninsula) i Matanuska dolina (Matanuska Valley)]. Opis navedenih raspuklina i slike kojima je taj opis dokumentovan odgovaraju opisu i slikama opaženih raspuklina u drvetu dubećih stabala omorike odrasle u kulturi na Trebeviću. ²⁾

OPIS RASPUKLINA

Na poprečnom preseku stabla (sl. 2) raspukline su jasnog rombičnog oblika, radijalnog pružanja, u zoni ranog drveta, koja je znatno razvijena. One nikad ne prelaze iz goda u god, čak je neobično i njihovo

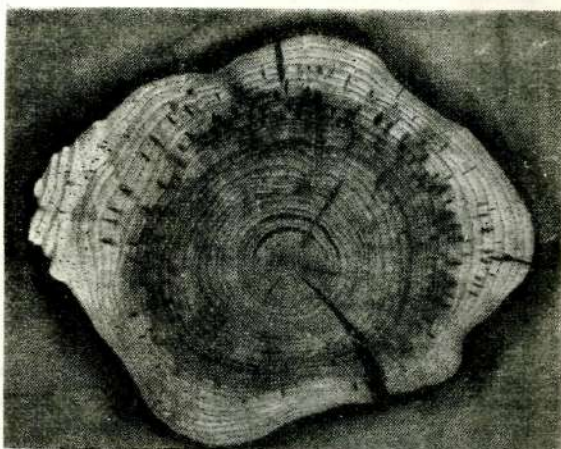
²⁾ Treba napomenuti da su na koturu iz stabla br. 6 koji smo fotografisali raspukline znatno brojnije od onih na koturu sa Aliaske te da je fotografisanje kotura izvršeno u potpuno prosušenom stanju, što je, svakako, dovelo do izvesne deformacije (naročito izduženja) raspuklina i pojave nekoliko velikih rasprlina, koje su posledice usušivanja kotura.

Sl. 2ab) Raspukline -u drvetu dubećih stabala.



a) Na koturu stabla bele smrče [*Picea glauca* (Mill.) B.S.P.] iz područja Kasilof-a sa Aljaske.

a)



b) Na koturu stabla omorike (*Picea omorica* Panč.) sa Trebevića.

b)

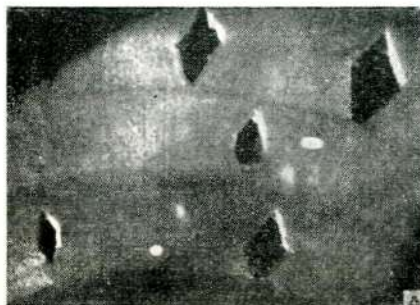
izduženje kroz zonu poznog drveta (izduženja koja se vide na našoj slici nastala su naknadno prilikom sušenja kotura!). Karakteristično je njihovo odvajanje od zone kasnog drveta prethodnog goda jednom tankom tangencijalnom pukotinom, koja izgleda kao postolje radijalne raspukline (slika 3).

Veći broj raspuklina obložen je, ili čak i ispunjen, smolom te ih i to, pored oblika, razlikuje od raspuklina nastalih naknadno prilikom sušivanja koturova.

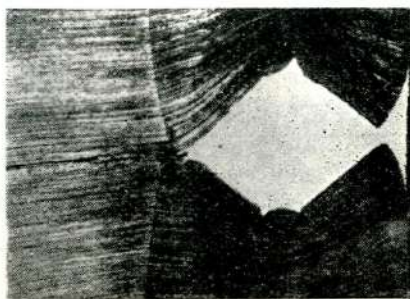
Godovi u kojima su se pojavile raspukline znatne su širine (od 5—8 mm), veoma razvijene proletne, a slabo izražene jesenje zone goda. Odbrojanjem od poslednjeg goda koji je normalno razvijen u godini obaranja stabla (1957) ustanovljeno je da je do pojave raspuklina došlo u godovima obrazovanim 1953, 1949, 1948, 1947 i 1943. godine. Iako na nekim koturovima ima raspuklina i u godovima obrazovanim 1954, 1942, 1941, 1940. i 1939.

godine, u sadašnjem momentu teško je odoka utvrditi da li su te raspukline nastale u đubećem drvetu ili su posledica sasušivanja koturova posle obaranja stabala.

Mada širina godova u kojima su nastale raspukline odmah pada u oči, ipak ima dosta širokih godova na kojima se ne može videti ni jedna raspuklina.



a)



b)



c)

Sl. 3. abc) Izgled raspuklina u drvetu đubećih stabala.

ab) Na koturu stabla bele smrće iz područja Kasiof-a sa Aljaske.

c) Na koturu stabla omorike sa Trebevića.

Na uzdužno pružanje raspuklina nije u početku obraćena pažnja. Sada, kada su trupčići uništeni, o tome se može zaključivati samo posredno, iz pojave raspuklina na gornjim koturovima stabla. Sigurna pojava raspuklina (bez bojazni da se zamene naknadnim raspuklinama nastalim od sušenja) može se konstatovati, iako u manjem broju, čak na koturovima izrezanim na visini od 5,3 m iznad zemlje. Mada se ne može utvrditi sa potpunom sigurnošću njihovo pružanje na celoj dužini od zemlje, ipak se teško može pretpostaviti da su one nastale na nekom odstoianju od zemlje. Ovim smo hteli reći da su bar neke od raspuklina znatnog uzdužnog pružanja.

Opis raspuklina koji je dao Lutz (3) citiramo u prevodu: »Na poprečnom preseku raspukline se javljaju u obliku rombičnih otvora unutar goda. Širina raspuklina (tangencijalno) je oko 0,10 inča, a dužina (radi-

jalno) je oko 0,15—0,20 inča. Na dubećem stablu oštećenja nikada ne prelaze iz jednog goda u drugi... Raspukline su u izvesnim slučajevima brojnije u nekim godovima, ali uopšte uzev raspoređene su u nekoliko godina«. A nešto kasnije (ispod slike br. 4). »Produženje gornje tačke raspukline kroz zonu poznog drveta je neobičajeno. Verovatno se ovo produženje preko tangencijalne pukotine pojavilo za vreme sušenja, nakon što je stablo bilo oboreno«.

O uzdužnom pružanju raspuklina u drvetu dubećih stabala bele smrče na Aljasci H.J. Lutz (o. c) kaže samo ovo: »Da su te raspukline imale znatno uzdužno pružanje, utvrđeno je na terenu uvlačenjem stabljika trave dugih 6-8 inča u neke od raspuklina«.

Pored ovog važno je istaći još i podudarnost u intenzitetu prirasta stabala u oba slučaja. U vezi s tim Lutz (o. c) piše: »... posmatrano oštećenje pronađeno je jedino na Aljasci na stablima bele smrče relativno brzog rasta. Godovi oštećenih stabala široki su u proseku oko 0,15 inča. Proletno drvo je od ćelija tankih zidova, a zona jesenjeg drveta je slabo razvijena«. Ako ova činjenica ima ikakvog udela u nastajanju pomenutih raspuklina, onda ovde treba naročito istaći da je debljinski prirast stabala omorike na Trebeviću, naročito u periodu pojave raspuklina, izuzetno velik i da je u odnosu na prirast stabala omorike na njenom prirodnom staništu intenzivniji dva do tri puta (4). Dvostruka prosečna širina goda na prsnoj visini (prosečni debljinski prirast u momentu seče) oborenih stabala omorike sa Trebevića varira od 3,2 do 4,2 mm (5).

UZROCI I PROCESI KOJI IZAZIVAJU POJAVU RASPUKLINA

Pomoću literature i korespondencijom sa stručnjacima te nakon solidnih vlastitih razmatranja H. J. Lutz (o. c) je na osnovu izgleda raspuklina, njihovog isključivog pojavljivanja unutar goda i izgleda oštećenog tkiva, odbacio pretpostavku o nastajanju raspuklina zbog nestajanja vode iz ćelijskih zidova za vreme smrzavanja. On je, isto tako, odbacio pretpostavku da su te raspukline posledica izuzetnih suša tokom vegetacionog perioda, jer su »sušne raspukline«, opisane u mimeografisanom članku W. R. Day-a (»Report on drought crack of conifers«, 12 pp. 1950) i u njegovoj ličnoj prepisci »bile lako vidljive pošto su vanjske i nisu samo unutarnje« (Lutz, o. c.).

Za raspukline koje je Day (o.c) ranije zapazio na smrči u dva slučaja, koje su bile potpuno interne i ograničene samo na jedan god, a na poprečnom preseku izgledale kao rombične šupljine, Lutz (o. c.) kaže da su u mnogome slične onima koje je on zapazio na beloj smrči sa Aljasci. Lutz je, pored toga, utvrdio da je na mestima oštećenja, zona poznog drveta goda u kome su se javljale raspukline povučena nešto prema unutra, a god obrazovan neposredno iza pojave raspuklina pokazivao je izvesno lokalno pevećanje širine i prisustvo traumatskog tkiva. On je ove činjenice uzeo kao dokaz da su raspukline nastale za vreme perioda mirovanja vegetacije, i to u poslednjem, najmlađem godu.

Na osnovu svega Lutz (o. c.) je usvojio kao naiverovatniju pretpostavku da su raspukline u drvetu dubećih stabala bele smrče na Aljasci posledica kolapsa prouzrokovanog disproporcijom nastalom u kretanju vode za vreme perioda mirovanja vegetacije. Način postanka kolapsa,

uslove pod kojima se on javlja te procese koji se dešavaju zbog gubitka vode iz drveta H. J. Lutz (o. c.) je objasnio pozivajući se na poznate radove Tiemann-a a iz oblasti tehnologije drveta, specijalno iz oblasti veštačkog sušenja drveta. (Lutz, o. c. — upotrebljena literatura³).

Svođeći tako uzroke pojave raspuklina na disproporciju u snabdevanju dubećih stabala vodom, Lutz (o. c.) njeno postojanje na staništu u Aljasci ovako objašnjava: »Apsorpcija vode iz zemljišta putem korena stabla za vreme kasne jeseni, zime i ranog proleća mora da je potpuno sprečena zbog smrznute podloge ili uveliko umanjena zbog niske temperature tla i slabe aeracije. Pod ovim uslovima gubitak vode nastao zbog transpiracije nadzemnih organa biljke ne može se nadoknaditi iz zemljišta, čime nastaje disproporcija. Očito je da je struktura drveta oštećenih stabala faktor koji doprinosi oštećenju«.

Iako smo to objašnjenje mogli usvojiti, nama se odmah nametalo pitanje — da li se i koliko se mogu usvojiti takve pretpostavke za objašnjenje pojave koja se desila na tako udaljenim i klimatski različitim staništima. Da li bi se, s obzirom na geografski položaj Trebevića, moglo pretpostaviti postojanje izuzetno suhe ili pak smrznute podloge koja bi sprečila uzimanje vode putem korena stabla i da je istovremeno transpiracija znatno pojačana?

Znajući da geološku podlogu pomenute sastojine čine verfenski peščari i škriljavi glinci, koji su pogodni za stvaranje površinski oglejanih zemljišta, nepovoljnog vodnog režima, postavili smo sebi pitanje nisu li uslovi mikrostaništa i specifičan tip zemljišta, uz izrazito izmenjenu strukturu drveta, morali odigrati odlučujuću ulogu u nastajanju raspuklina u drvetu omorike sa Trebevića.

Morfološkim ispitivanjem zemljišta na terenu (uz pomoć dr M. Ćirića) ustanovljeno je postojanje pseudogleja sledećeg profila:

horizont A ₁	0— 5 cm
horizont A _{2g}	5—35 cm
horizont Bg	od 35 cm nadalje.

Horizont A_{2g} je peskovita ilovača bledoružičaste boje (boja nasleđena od supstrata!), sa nešto krupnog skeleta i sa mnogo sitnih pega ferohumata. Taj horizont prelazi dosta naglo u crvenkastosmeđu glinu — horizont Bg, jako marmoriranu, zbijenu i bestrukturну, nepropusnu za vodu.

Bitna oznaka ovog tipa zemljišta je periodična stagnacija površinske vode u gornjem delu zemljišnog profila. Voda atmosferskih taloga pri poniranju u zemljište nailazi na nepropusni sloj, iznad kojeg stagnira i obrazuje jedan tanji sloj takozvane gornje podzemne vode. Taj sloj vode u letnjem periodu, po pravilu, potpuno isčezne (1). Periodično stagniranje vode u površinskom sloju zemljišta, koje je bilo olakšano time što je posmatrana površina neznatnog nagiba terena, čak malo i u depresiji, indi-

³) Pojavu kolapsa, ali samo prilikom veštačkog sušenja nekih teških vrsta drveta (hrastovine, eukaliptovine) spominje i A. Ugrenović (o. c str. 156) opisujući je uzgredno, i to prema knjizi Tiemann-a »Wood Technology« London, 1947. Iz ove knjige Ugrenović donosi i jednu sliku unutarnjih raspuklina drveta kao posledice kolapsa (6).

ciraju i biljke *Juncus* sp. i *Agrostis* sp., poznati indikatori povremenog prekomernog vlaženja tla.

Period stagnacije vode poklapa se upravo sa periodom mirovanja vegetacije, odnosno sa periodom najnižih temperatura. Postojanje plitkoga A horizonta, povremeno slabo aerisanog i zbog toga nepovoljnog za razvoj korena, koji je za neke vrste drveća uveliko sprečen postojanjem zbijenog, nestrukturnog i za vodu nepropusnog Bg horizonta, rezultira čestim vetroizvalama drveća koje raste na takvim zemljištima, što se upravo i u ovom slučaju dogodilo.

Sastojina u kojoj su zapažena pomenuta oštećenja dubelih stabala je severne ekspozicije, 1.200 m nadmorske visine i neznatnog nagiba terena (do 5°). Uzevši u obzir ove podatke i opisane osobine vodnog režima pseudogleja, moguće je pretpostaviti da je za vreme perioda mirovanja vegetacije (jesen, zima, proleće) sloj zemljišta u kome se nalazi korenov sistem omorike smrznut ili veoma niske temperature, a uz to slabo aerisan. Lutz (o. c) piše: »Niske temperature i nedovoljna zemljišna aeracija poznato je da sprečavaju uzimanje vode putem korena biljke; ovi uslovi pretvaraju čak vlažna zemljišta u fiziološki suva«.

Do disproporcija u snabdevanju stabla vodom u periodu jesen, zima, proleće može doći bilo zbog izuzetne suše pred kraj vegetacionog perioda i u početku perioda mirovanja vegetacije ili zbog smrznute podloge tokom kasne jeseni, zime i ranog proleća. Izuzetnu sušu pred kraj vegetacionog perioda kao uzrok disproporciji odbacili smo kao neverovatnu, jer se pomenuto oštećenje desilo u godinama sa obilnim padavinama preko leta. Nije verovatno da bi u tim godinama moglo doći do takvog isušivanja zemljišta koje bi izazvalo raspukline o kojima je reč. Mi smo ove godine⁴⁾ i posle ekstremno toplog i suvog septembra konstatovali da zemljište u posmatranoj sastojini nije tako isušeno.

Nije teško dokazati da ni period kasna jesen — zima ne dolazi u obzir za pojavu raspuklina, jer iako je u tom periodu sasvim moguće zamrzavanje sloja zemljišta u kome je razvijen korenov sistem omorike, ipak je malo verovatna pojava visokih temperatura vazduha koja bi izazvala snažniju transpiraciju biljaka. Najverovatnije je, dakle, za pojavu raspuklina vreme kasne zime i ranog proleća, kada su moguće velike temperaturne razlike vazduha i podloge.

Može se sa dosta sigurnosti pretpostaviti da je u godinama u kojima je došlo do pojave raspuklina sneg pao na smrznuto zemljište. Za vreme prolećnih dana, pre početka vegetacije, snežni pokrivač je, kao toplotni izolator, sprečio ili usporio odmrzavanje vode u zemljištu, a u isto vreme relativno visoka temperatura vazduha i nadzemnih organa biljke izazvala je velike gubitke vode putem transpiracije. Ovi se gubici nisu mogli nadoknaditi uzimanjem vode putem korena iz zaleđenog i slabo aerisanog zemljišta.

Do velike razlike u temperaturama vazduha i podloge dolazi i pri nailasku toplog i suvog vetra zvanog fen (Foehn). S obzirom na geografski položaj i orografske prilike Trebevića nije isključena pojava fena na severnim padinama Trebevića (usmeno saopštenje prof. M. Vemića). Potvrdu ovome našli smo i u knjizi prof. P. Vujevića (7) gde je, pored

⁴⁾ Ovaj rad završen je krajem septembra 1961. godine.

ostalag, navedeno da je »Sajdl (Seidl F.) utvrdio da se pojas jugozapadnog fena u našoj zemlji pruža od Karavanki i Julijskih Alpa do Bielašnice, na dužini od oko 500 km«. U istoj knjizi navodi se i da je »razlika u godišnjoj temperaturi između dana sa fenom i bez fena za Sarajevo 4,9°«, te da »uticaj fena može biti značajan pri topljenju snega ili kod vegetacije pri njenom procvatu...«

Godine u kojima je došlo do brojne pojave raspuklina, 1953, 1949, 1948, 1947. i 1943, odlikovale su se znatnim debljinskim prirastom stabala omorike. Karakteristično je da je 1944. godine isto tako debljinski prirast bio vrlo velik, ali do pojave raspuklina nije došlo.⁵⁾

Što nije došlo do pojave raspuklina na dubecim stablima omorike na njenom prirodnom staništu, za to treba, pored drugačije strukture drveta (znatno sitniji uži godovi), tražiti uzroke i u osobinama zemljišta na kojem raste omorika na prirodnom staništu. Prema usmenom saopštenju dr Čirića, prirodna nalazišta omorike u kanjonu Drine nalaze se na pretežno organogenim rendzinama, čije osobine u pogledu vodnog režima i aeracije svode na najmanju meru mogućnost pojave takvih disproporcija u vodnom režimu dubecih stabala. Neke prirodne sastojine omorike koje su opisane nalaze se na točilima i rendzine obrazovane na takvom supstratu imaju karakter duboke organogene i veoma skeletne rendzine (1).

Dobra aeracija i pojava pukotina ispunjenih zemljom u podlozi takvih zemljišta, koje ponekad mogu da dostižu znatnu dubinu i omogućuju prodiranje korena drveća u dublje slojeve stena, svakako da olakšava snabdevanje stabla vodom. Ovo ne doprinosi pojavi disproporcija u vodnom režimu biljke, što je u pseudogleju, kako smo gore videli, upravo suprotan slučaj.

ZAKLJUČNE NAPOMENE

Raspukline u drvetu dubecih stabala treba smatrati kao ozbiljne tehničke greške. Kolapsirano drvo bele smrče sa Aliaske nije se dalo popraviti ni kuvanjem ni parenjem (3). Interesantno je da su raspukline nastale u dubecem stablu omorike bile vidljive na panjevima izloženim svim atmosferskim uticajima i nakon četiri godine od obaranja stabala.

Pri podizanju plantaža drveća brzog rasta (u Nemačkoj tu spada i Pančičeva omorika) treba obratiti pažnju na vodni režim zemljišta. Iako je pojava raspuklina u drvetu dubecih stabala omorike na Trebeviću posledica disproporcije u snabdevanju drveta vodom izazvane u prvom redu nepovoljnim osobinama vodnog režima zemljišta, ona je, po našem mišljenju, u znatnoj meri olakšana izmenjenom strukturom drveta omorike (jak debljinski prirast, znatno razvijeno rano drvo i slabo razvijeno

⁵⁾ Pojava raspuklina sušne 1950. godine, obeležene prilično uskim godom svakako je posledica naknadnog produženja raspuklina stvorenih u godu od 1949. godine. Ovo produženje desilo se prilikom sušenja koturova posle obaranja stabla, što se vidi po njegovom obliku.

pozno drvo). Nije isključeno da bi se raspukline mogle pojaviti i u drvetu dubelih stabala ostalih vrsta drveća koje će zbog intenzivnog dubrenja u novopodignutim plantažama imati izrazito široke godove.

Pojava kolapsa mogla bi ubuduće biti češća i pri veštačkom sušenju drveta, jer će u upotrebu sazati drvo četinarskih širokih godova, što je dosada bilo mnogo ređe.

S U M M A R Y

OCCURRENCE OF CLEFTS IN THE WOOD OF LIVING SERBIAN SPRUCE (PICEA OMORICA PANČ) WHICH ARE GROWN-UP IN PLANTATION

The author describes occurrence of the internal clefts in the wood of living Serbian spruce in a plantation of the Serbian spruce and Norway spruce (which is 50 years old) on the north slope of Trebević, a few kilometers over Sarajevo on the locality called Tabacka ravan. As the author of this article knows, similar cracks are found up to now, only in a wood of living white spruce [*Picea glauca* (Moench) Voss] on Alaska (3), and it was relatively not long ago (1952).

The observed checks in a wood of Serbian spruce have on a cross sections of a stem a well-defined diamond-shaped form, which is prolonged radially, and these checks are extensible only in one growth ring and always in the zone of the early wood (figure 2 b and 3 c).

The growth rings in which the checks appeared are rather wide (from 5—8 mm). In these growth rings the zone of early wood is more developed than the zone of late wood. Periodic annual increment of d. b. h. of damaged trees of Serbian spruce is more intensive (2—3 times) than the periodic annual increment of d. b. h. of trees of Serbian spruce which are grown-up on their natural stand.

It is characteristic that the clefts are found only in a few wide annual rings. Counting from the outermost growth ring showed that the checks appeared in growth rings which are formed in these years: 1953, 1949, 1948, 1947, 1943.

The external features, greatness and the way how the clefts appeared, as it is described above, is congruous with that what H. J. Lutz found.

In this article besides the original figures and descriptions of these figures there are also figures (2a, 3a, and 3b) and quotations of some sentences from the H. J. Lutz's article in order to compare them.

The author of this article agrees with H. J. Lutz's opinion that cracks are neither result of shrinkage of the wood during the period of low temperature, nor of severe droughts during the period of vegetation. He adopts hypothesis that the cracks are the result of collapse caused by unbalance between loss and replenishment of water during dormant period.

This unbalance, as the author thinks, was possible, and the environmental conditions responsible for its occurrence on Trebević are these: altitude above the sea level — 1200 m, north exposure, the slight slope (about 5°), and even a certain depression on the parent material of lower triassic sandstones (Werfen) and siltstones and shales which formed gray brown podsollic soil.

The essential characteristic of this type of soil is a periodical stagnation of surface water in the upper horizon of the soil profile, what is caused by occurrence of the impervious layer of soil and what is unfavourable for the developing of the plant roots (1).

pozno drvo). Nije isključeno da bi se raspukline mogle pojaviti i u drvetu dubelih stabala ostalih vrsta drveća koje će zbog intenzivnog dubrenja u novopodignutim plantažama imati izrazito široke godove.

Pojava kolapsa mogla bi ubuduće biti češća i pri veštačkom sušenju drveta, jer će u upotrebu stazati drvo četinarskih širokih godova, što je dosada bilo mnogo ređe.

S U M M A R Y

OCCURRENCE OF CLEFTS IN THE WOOD OF LIVING SERBIAN SPRUCE (PICEA OMORICA PANČ) WHICH ARE GROWN-UP IN PLANTATION

The author describes occurrence of the internal clefts in the wood of living Serbian spruce in a plantation of the Serbian spruce and Norway spruce (which is 50 years old) on the north slope of Trebević, a few kilometers over Sarajevo on the locality called Tabacka ravan. As the author of this article knows, similar cracks are found up to now, only in a wood of living white spruce [*Picea glauca* (Moench) Voss] on Alaska (3), and it was relatively not long ago (1952).

The observed checks in a wood of Serbian spruce have on a cross sections of a stem a well-defined diamond-shaped form, which is prolonged radially, and these checks are extensible only in one growth ring and always in the zone of the early wood (figure 2 b and 3 c).

The growth rings in which the checks appeared are rather wide (from 5—8 mm). In these growth rings the zone of early wood is more developed than the zone of late wood. Periodic annual increment of d. b. h. of damaged trees of Serbian spruce is more intensive (2—3 times) than the periodic annual increment of d. b. h. of trees of Serbian spruce which are grown-up on their natural stand.

It is characteristic that the clefts are found only in a few wide annual rings. Counting from the outermost growth ring showed that the checks appeared in growth rings which are formed in these years: 1953, 1949, 1948, 1947, 1943.

The external features, greatness and the way how the clefts appeared, as it is described above, is congruous with that what H. J. Lutz found.

In this article besides the original figures and descriptions of these figures there are also figures (2a, 3a, and 3b) and quotations of some sentences from the H. J. Lutz's article in order to compare them.

The author of this article agrees with H. J. Lutz's opinion that cracks are neither result of shrinkage of the wood during the period of low temperature, nor of severe droughts during the period of vegetation. He adopts hypothesis that the cracks are the result of collapse caused by unbalance between loss and replenishment of water during dormant period.

This unbalance, as the author thinks, was possible, and the environmental conditions responsible for its occurrence on Trebević are these: altitude above the sea level — 1200 m, north exposure, the slight slope (about 5°), and even a certain depression on the parent material of lower triassic sandstones (Werfen) and siltstones and shales which formed gray brown podsollic soil.

The essential characteristic of this type of soil is a periodical stagnation of surface water in the upper horizon of the soil profile, what is caused by occurrence of the impervious layer of soil and what is unfavourable for the developing of the plant roots (1).

The author supposes that in those years when the checks appeared, the snow had fallen on the frozen ground, and through the early spring before beginning of vegetation, the snow layer as a poor conductor of heat prevented or retarded melting of ice in the upper horizon of the soil.

In the same time relatively high air and foliage temperatures are caused the great water loss by transpiration which could not be replenished by taking water by plant roots in the frozen ground with poor aeration.

Occurrence of this injury was considerable facilitated (as the injury of the wood of living white spruce in Alasca as well) by the structure of the wood in the damaged trees of Serbian spruce on Trebević (relatively rapid annual growth, the early wood is thin — walled and its zone is well developed and the zone of late-wood is weakly developed).

РЕЗЮМЕ

ВНУТРЕННИЕ ТРЕЩИНЫ В СТВОЛАХ СЕРБСКОЙ ЕЛИ (*PICEA OMORICA* PANČ.) В КУЛЬТУРАХ.

Автор описывает явление внутренних трещин в древесине растущих экземпляров сербской ели в 50-летних культурах сербской ели и ели на северном склоне Требевича на месте званном Табачка Раван несколько километров от Сараева.

Насколько автору известно, подобные трещины в растущем дереве констатированы только в стволах *Picea glauca* (Moench) Voss. на Аляске (3), причем это констатировано сравнительно недавно (1952. г.).

Трещины в древесине сербской ели на торцовом срезе имеют ясную ромбическую форму. Они вытянуты в радиальном направлении и встречаются только в весенней зоне годовых колец. (рис. 26 и 3ц).

Годичные кольца в которых замечены трещины отличаются значительной шириной (5—8 мм), сильно развитой весенне и слабо выраженной летней зоной древесины.

Прирост в толщину столов сербской ели, в которых замечены трещины, в два/три раза интенсивнее чем прирост оморики в ее естественном местопроизрастании (4,5).

Характерно, что трещины констатированы только в широких годовых кольцах. Выяснено также, что трещины образовались в 1953, 1949, 1948, 1947, 1943 г. Вид и величина трещин и их образование совпадает с аналогическими констатациями Н. J. Lutz-a (3). В настоящей статье для сравнения, наряду с оригинальными рисунками даны рисунки из упомянутой статьи Н. J. Lutz-a, а также цитированы места из его статьи. Автор настоящей статьи согласен с мнением Н. J. Lutz-a те что трещины появились не вследствие сжатия древесины во время низких температур и не вследствие сильных засух в период вегетации, а вследствие коллапса вызванного диспропорцией водного режима в период вегетативного покоя. Эта диспропорция была по мнению автора допустима, а на самом Требевиче особенно возможна по следующим причинам: высота над морем 1200 м, склон северный, спуск нагнут до 5° С тенденцией формирования депрессий на субстрате верфенских песчанников и глинистых сланцев, что вызвало явление ясно выраженного псевдогляя. Существенная особенность этого типа почвы периодическая стагнация поверхностных стоков в верхнем слое почвенного профиля из-за чего этот тип почв неблагоприятен для развития коренной системы (1). Автор предполагает что в годы когда появились трещины, снег выпал на замерзшую землю, а весной, прежде чем вегетация тронулась, снежный покров как тепловой изолятор препятствовал или замедлял оттаивание почвы. В тоже самое время относительно высокая температура воздуха и надземных частей растения вызвала сильную транспирацию, которая не могла быть возмещена поступлением воды из замерзшей и слабо аэризованной почвы.

The author supposes that in those years when the checks appeared, the snow had fallen on the frozen ground, and through the early spring before beginning of vegetation, the snow layer as a poor conductor of heat prevented or retarded melting of ice in the upper horizon of the soil.

In the same time relatively high air and foliage temperatures are caused the great water loss by transpiration which could not be replenished by taking water by plant roots in the frozen ground with poor aeration.

Occurrence of this injury was considerable facilitated (as the injury of the wood of living white spruce in Alasca as well) by the structure of the wood in the damaged trees of Serbian spruce on Trebević (relatively rapid annual growth, the early wood is thin — walled and its zone is well developed and the zone of late-wood is weakly developed).

РЕЗЮМЕ

ВНУТРЕННИЕ ТРЕЩИНЫ В СТВОЛАХ СЕРБСКОЙ ЕЛИ (*PICEA OMORICA* PANČ.) В КУЛЬТУРАХ.

Автор описывает явление внутренних трещин в древесине растущих экземпляров сербской ели в 50-летних культурах сербской ели и ели на северном склоне Требевича на месте званном Табачка Раван несколько километров от Сараева.

Насколько автору известно, подобные трещины в растущем дереве констатированы только в стволах *Picea glauca* (Moench) Voss. на Аляске (3), причем это констатировано сравнительно недавно (1952. г.).

Трещины в древесине сербской ели на торцовом срезе имеют ясную ромбическую форму. Они вытянуты в радиальном направлении и встречаются только в весенней зоне годовых колец. (рис. 26 и 3ц).

Годичные кольца в которых замечены трещины отличаются значительной шириной (5—8 мм), сильно развитой весенне и слабо выраженной летней зоной древесины.

Прирост в толщину столов сербской ели, в которых замечены трещины, в два/три раза интенсивнее чем прирост оморики в ее естественном местопроизрастании (4,5).

Характерно, что трещины констатированы только в широких годовых кольцах. Выяснено также, что трещины образовались в 1953, 1949, 1948, 1947, 1943 г. Вид и величина трещин и их образование совпадает с аналогическими констатациями Н. J. Lutz-a (3). В настоящей статье для сравнения, наряду с оригинальными рисунками даны рисунки из упомянутой статьи Н. J. Lutz-a, а также цитированы места из его статьи. Автор настоящей статьи согласен с мнением Н. J. Lutz-a те что трещины появились не вследствие сжатия древесины во время низких температур и не вследствие сильных засух в период вегетации, а вследствие коллапса вызванного диспропорцией водного режима в период вегетативного покоя. Эта диспропорция была по мнению автора допустима, а на самом Требевиче особенно возможна по следующим причинам: высота над морем 1200 м, склон северный, спуск нагнут до 5° С тенденцией формирования депрессий на субстрате верфенских песчанников и глинистых сланцев, что вызвало явление ясно выраженного псевдогляя. Существенная особенность этого типа почвы периодическая стагнация поверхностных стоков в верхнем слое почвенного профиля из-за чего этот тип почв неблагоприятен для развития коренной системы (1). Автор предполагает что в годы когда появились трещины, снег выпал на замерзшую землю, а весной, прежде чем вегетация тронулась, снежный покров как тепловой изолятор препятствовал или замедлял оттаивание почвы. В тоже самое время относительно высокая температура воздуха и надземных частей растения вызвала сильную транспирацию, которая не могла быть возмещена поступлением воды из замерзшей и слабо аэризованной почвы.

Этому явлению в значительной мере способствовали, точно также, как и на *Picea glauca* на Аляске, и модифицированная структура древесины сербской ели выращенной в культуре на Требевиче (интенсивный прирост в толщину, сильно развитая весенняя и наоборот слабо выраженная летняя зона).

L I T E R A T U R A

1. Ćirić M.: Planinsko-šumska zemljišta Jugoslavije. Beograd, 1961.
2. Knuchel H.: Holzfehler. Zürich, 1947; Bern, 1940.
3. Lutz H. J.: Occurrence of Clefts in the Wood of Living White Spruce in Alaska, *Journal of Forestry*. Vol. 50, 1952.
4. Stojanović O.: Prirast i oblik stabla Pančičeve omorike na njenom prirodnom staništu. *Radovi Šumarskog fakulteta* br. 4, Sarajevo, 1959.
5. Stojanović O.: Prirast i oblik stabla Pančičeve omorike odrasle u kulturi. *Rukopis*.
6. Ugrenović A.: Tehnologija drveta. II prerađeno i dopunjeno izdanje, Zagreb, 1950.
7. Vujević P.: Meteorologija, Beograd, 1948.

Этому явлению в значительной мере способствовали, точно также, как и на *Picea glauca* на Аляске, и модифицированная структура древесины сербской ели выращенной в культуре на Требевиче (интенсивный прирост в толщину, сильно развитая весенняя и наоборот слабо выраженная летняя зона).

L I T E R A T U R A

1. Ćirić M.: Planinsko-šumska zemljišta Jugoslavije. Beograd, 1961.
2. Knuchel H.: Holzfehler. Zürich, 1947; Bern, 1940.
3. Lutz H. J.: Occurrence of Clefts in the Wood of Living White Spruce in Alaska, *Journal of Forestry*. Vol. 50, 1952.
4. Stojanović O.: Prirast i oblik stabla Pančičeve omorike na njenom prirodnom staništu. *Radovi Šumarskog fakulteta* br. 4, Sarajevo, 1959.
5. Stojanović O.: Prirast i oblik stabla Pančičeve omorike odrasle u kulturi. *Rukopis*.
6. Ugrenović A.: Tehnologija drveta. II prerađeno i dopunjeno izdanje, Zagreb, 1950.
7. Vujević P.: Meteorologija, Beograd, 1948.