

# Čempresi i cedrovi u funkciji melioracija i obnove izgorenih površina na području krša

## *Cypresses and cedar trees intended for melioration and restoration of burned karst areas*

prof. dr. sc. Željko Španjol  
doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred.

---

### SAŽETAK

U radu su navedene biološke i ekološke značajke, rasprostranjenost, primjena u krajobrazu i gospodarstvu te šumsko-uzgojne karakteristike za odabrane vrste čempresa i cedrova koji se najviše koriste u šumarstvu i hortikulturi. Rezimirajući navedeno došli smo do sljedećih činjenica: stablo običnog čempresa je heliofitna vrsta visoka do 30 m. Kserofitna je vrsta. Kod nas se može uzgajati u arealskim razmjerima rasprostranjenja masline. Uzgaja se u hortikulturi i u svrhu šumskih melioracija. Sjeme mu je adaptirano na požare pa se dobro samoobnavlja nakon požara. Arizonski čempres naraste od 12-15 m i nije zahtjevan prema tlu. Pogodan je za podizanje vjetrobranih pojaseva, šumskih melioracija i u svrhu pošumljavanja. Atlaski cedar je stablo visine do 40 metara, aridnih područja te za rast i uzgoj treba obilje svjetla. U meliorativnom smislu je značajna četinjača. Stablo libanonskog cedra doseže i do 40 metara visine te raste u aridnim područjima. Heliofitna je vrsta. U meliorativnom pogledu je značajna četinjača. Himalajski cedar je do 50 m visoko stablo. U nas se često uzgaja u primorskim nasadima. Kod nas su cedrovi sađeni gotovo isključivo kao dekorativne, hortikulturne vrste dok ih vrlo malo ima, uglavnom u mješovitim, kulturama s borovima, pretežito u Istri i rijetko na obalnom području (Musapstan-Zadar) ili otocima. Općenito sažimajući, ove perspektivne mediteranske vrste bi se trebale više koristiti u melioracijama krša, sanaciji izgorenih površina, u šumarstvu kao gospodarske vrste u mješovitim kulturama, pa i u hortikulturi.

**Ključne riječi:** Čempresi, cedrovi, melioracije, krš, biologija.

## Summary

The paper lists biological and ecological features, distribution, use in landscape and economy, as well as forest growth characteristics for selected species of cypress and cedar trees that are the most frequently used in forestry and horticulture. Upon summing up the previously mentioned the following facts were identified: a common cypress tree reaches up to 30 m in height and is a heliophyte. It is a xerophyte species. In our country it can be grown on a scale of areal distribution of olive growing areas. It is grown in horticulture and is intended for forest melioration. Its seed is fire-adapted and hence it is easily restored after a fire. The Arizona cypress reaches from 12 to 15 m in height and it is not demanding in terms of soil. It is suitable for windbreak, forest meliorations and for the purpose of afforestation. The Atlas cedar is a tree that reaches up to 40 meters in height, growing in arid areas and hence it needs huge quantities of light for growth. It is an important conifer from the aspect of melioration. The cedar of Lebanon reaches up to 40 meters in height and grows in arid regions. It is a heliophyte species. From the aspect of melioration it is an important conifer. The Himalayan cedar (Deodar cedar) tree reaches up to 50 meters in height. In our country it is frequently grown in coastal tree nurseries. Moreover, in our country cedar trees are planted almost exclusively as ornamental horticultural species, while they are very scarce primarily in mixed cultures with pine trees, primarily in Istria and seldom also in coastal areas (Musapstan-Zadar) or on the islands. Summing up in general, these promising Mediterranean species need to be used more frequently in karst melioration, burned area restoration, in forestry as economically important species in mixed cultures and even in horticulture.

**Key words:** Cypresses, cedars, amelioration, karst, biology.

---

## UVOD

### Introduction

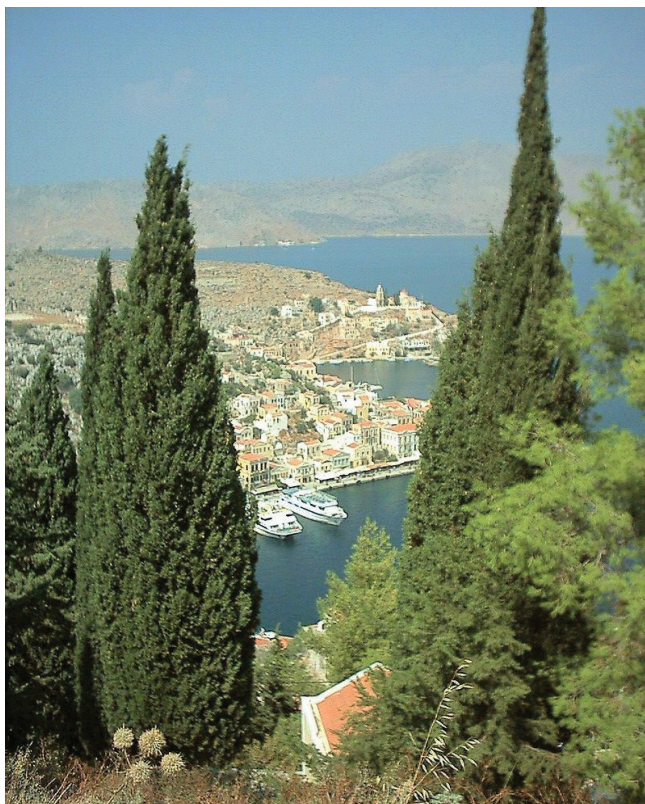
Šumski požari velika su opasnost za šume i šumska zemljišta u Republici Hrvatskoj. Posebno se navedeno odnosi na Dalmaciju, priobalje, otoke i Dalmatinsku zagoru. Požari u značajnoj mjeri degradiraju ekosustav i narušavaju stabilnost istog što se reflektira na umanjene bioraznolikosti i povećanja opustošenih prostora. *U posljednja dva desetljeća 20. stoljeća, godišnja izgorena površina u mediteranskim zemljama procijenjena je na oko 600 000 ha (Rosavec i dr. 2012).*

Šumski požari se na području Republike Hrvatska javljaju najviše u ljetnim mjesecima, ali u posljednje vrijeme i tijekom cijele godine. *Na nastajanje i širenje šumskih požara utječu mnogi čimbenici: antropogeni, vegetacijski, klimatološki, pedološki, geološki i orografski (Španjol i dr. 2011).*

U smislu gospodarenja šumama i zaštite šumskih ekosustava prema Zakonu o šumama NN 68/2018, potrebno je održavati prirodni sastav šume i podržavati značajne vrste, strukturom i smještajem umjetno podignutih sastojina poticati zaštitu i obnovu prirodnih šuma te ne povećavati pritisak na njih. Treba odabrati vrste za umjetno podizanje sastojina i obnovu degradiranih sastojina i to na temelju prikladnosti stanišnim uvjetima i ciljevima gospodarenja, dajući prednost zavičajnim vrstama. Nadalje, potrebno je koristiti isključivo one unesene vrste, provenijencije i varijetete čiji je utjecaj na ekosustav i genetički integritet zavičajnih vrsta stručno procijenjen, a njihov se negativni utjecaj može izbjeći ili umanjiti. Kod nas se na kršu koriste najčešće sljedeće pionirske vrste drveća u pošumljavanju: alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.), crni bor (*Pinus nigra* J. F. Arnold), brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.), pinija (*Pinus pinea* L.), primorski bor (*Pinus pinaster* Aiton), obični čempres (*Cupressus sempervirens* L.), arizonski čempres (*Cupressus arizoica* Greene), atlaski cedar (*Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière), himalajski cedar (*Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don), libanonski cedar (*Cedrus libani* A. Rich).

*Cupressus sempervirens* L. – obični čempres

*Cupressus sempervirens* L. – Mediterranean cypress



Slika 1. *Cupressus sempervirens* L. – obični čempres

Figure 1. *Cupressus sempervirens* L.-Mediterranean cypress

([https://commons.wikimedia.org/wiki/Cupressus\\_sempervirens#/media/File:Greece\\_Symi.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cupressus_sempervirens#/media/File:Greece_Symi.jpg))

Latinski naziv rod *Cupressus* duguje mladiću *Kyparissosu* koji je dobio od Apolona pripitomljenog jelena na dar, no dječak ga je jednog dana u lovu slučajno ubio kopljem. Apolon ga je tada pretvorio u stablo čime je tako stablo čempresa postalo simbolom žaljenja. (Giperborejski i Marković 1952; Herman 1971; Vukičević, 1987; Kovačić i dr. 2008).

---

## RASPROSTRANJENOST - *Distribution*

Istočna granica prirodne rasprostranjenosti čempresa je sjeverni Iran, na zapadu: Mala Azija, Libanon, Izrael, Kreta, Cipar, odakle se proširio na cijelo Sredozemlje. Prema Matkoviću (1974) na području hrvatske obale čempres je fitocenološki definiran svojom prisutnošću u biljnom pokrovu vegetacija eumediteranskog područja zimzelene vegetacije sredozemne regije. Kod nas ga ima duž cijele obale. Na jugu Hrvatske razmnožava se samoniklo i to u skupinama. Najviše je zastupljen u okolici Orebića, Župe dubrovačke do Boke kotorske. Istodobno je vrsta unesena i u toplije dijelove submediteranske vegetacijske zone. Na nekim mjestima i dublje u unutrašnjosti može se naći pojedinačnih stabala kao npr. kod Sinja, Vrlike, Obrovca, Stoca, Mostara, Cetinja, Skoplja pa i u Zagrebu i drugdje (Šilić 1973; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004; Franjić i Škvorc 2010).

Raste od razine mora do 800 m nadmorske visine (Lanzara i Pizzetti 1982). U našim krajevima se rasprostire do 400 m nadmorske visine. Općenito promatrajući, čempres se u našim krajevima može uzgajati u arealskim razmjerima rasprostranjenja masline (Matković 1974).

## BIOLOŠKA SVOJSTVA - *Biological properties*

Stablo čempresa je od 20 do 30 m visoko, ravnog debla i tanke kore koja je dugo vremena glatka i siva, kasnije sivosmeđa i nešto uzdužno izbrazdana. Izbojci su usmjereni na sve strane, promjera oko 1 mm, okrugli ili četverobridni te mogu doseći starost od nekoliko stotina godina. Lišće je ljuskasto, unakrsno nasuprotno poredano, sitno, jajasto, tupo, tamnozeleno. Na leđnoj strani lista nalazi se žlijezda u obliku uzdužne brazde. Cvjetnja započinje krajem zime (veljača) i u rano proljeće. Češeri su sjajni, u mladosti zelenkasti, kasnije smeđi do sivi, vise, okruglasti do eliptični, 2 do 3 (5) cm duljine, sastoje se od 8 do 14 ljusaka koje stoje nasuprotno. U početku su priljubljene, a kasnije u doba zrenja se razmiču. Štitić je konkavan do ravan, u sredini ima malu grbicu i šiljak. Ispod svake plodne ljuske ima 8 do 20 sjemenki koje su smeđe, plosnate, sitne, bez smolnih mjehurića, usko okriljene dugačke 5 do 7 mm. Češeri se nalaze na kratkoj stapci, zriju druge godine, a otvaraju se treće godine. Početak njihovih otvaranja započinje u rujnu, nakon ispadanja sjemenki češer ostaje više godina na stablu. Urod je obilan svake godine. Njegove sjemenke imaju veliku energiju klijavosti (do 50%) koja traje više godina. U 1 kg ima do 150 000 sjemenki. (Šilić 1973; Vidaković



1993; Vidaković i Franjić 2004). Sjemenke sadrže 10,8 % ulja koje se brzo suši te ima specifičan aromatski miris i okus (Trajković i Despot, 2001). Čempres započinje plodonositi oko 10. godine života. Osim sjemenom, može se razmnožavati vegetativno cijepljenjem, reznicama te izbojcima iz panja. U mladosti raste brzo, dobro podnosi podrezivanje, a posjeduje ograničenu izbojnu snagu. Čempres može doživjeti visoku starost, od više stoljeća pa čak i 1000 godina. Slabo je otporna vrsta na djelovanje kriptogramnih bolesti i napada štetnika.

Kotiledona su obično 2. Korijen je snažno razvijen, a osobito pobočno korijenje i žila srčanica koja se može produljiti i na više od 2 metra. Poznata su dva varijeteta (forme, oblika) od kojih je jedan s usko piramidalnom i stupastom krošnjom. To je oblik označen kao *C. s. L. f. sempervirens* (= *C.s.var. sempervirens* = *C.s. var. pyramidalis* /Nym./ Asch.etGraeb.) u narodu poznat pod imenom „muški“. Drugi oblik je označen kao *C.s. L.f. horizontalis* (Mill.) Voss. (= *C.s. var. horizontalis* /Mill./ Gord.) a u narodu je poznat kao „ženski“. Ima široku čunjastu krošnju s horizontalnim granama. (Šilić 1973; Matković 1974; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004; Franjić i Škvorc 2010).

### EKOLOŠKI ZAHTJEVI - *Environmental requirements*

Obični čempres je heliofitna vrsta koja može uspjevati i u zasjeni sredozemnih borova ako je tlo duboko i dobrih fizikalno-kemijskih svojstava. Kserofitna je vrsta, dobro podnosi sušu, a rabi se i za vjetrozaštitne pojaseve (više var. *horizontalis*). Otporan je na posolicu, zračna strujanja, vjetrove, prašinu i onečišćenost zraka. Korijenov sustav je dobro razvijen. Jednako dobro uspijeva na kiselim i bazičnim tlima. Uspješno se uzgaja i na vlažnom ilovastom tlu. Za rast i razvoj potrebne su mu minimalne količine hranjivih tvari i vlage, ali mu više odgovaraju rastresita tla. Čempresov humus nije dobar, sporo se razlaže i kisele je reakcije. (Šilić 1973; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004; Franjić i Škvorc 2010)

Uvjeti podneblja koji određuju rasprostiranje čempresa su (prema Forestry Compendium, 2000): 0 – 1 750 m, srednja godišnja količina oborina: 600 – 900 mm, kišno razdoblje: zimsko, trajanje sušnog razdoblja: do 3 mjeseca, srednja godišnja temperatura 15 do 20 °C, srednja maksimalna temperatura najtoplijega mjeseca: 25 – 40 °C, srednja minimalna temperatura najhladnijega mjeseca: –3 do –15 °C, apsolutna minimalna temperatura: –25 °C.

---

## PRIMJENA U HORTIKULTURI - *Application in horticulture*

U pejzažnom pogledu čempres posjeduje najviša vrtno-estetska i arhitektonska svojstva s univerzalnom vrtno-graditeljskom upotrebom kod svih privojnih tema na našoj obali. S najvećim uspjehom se upotrebljava kao soliter, u drvoredima, u različitim grupnim sastojinama, na grobljima, u vjetrobranama, kao žive zelene ograde, kao konsolidator popuzlina, u predvrtovima, u svim vrstama javnih i privatnih perivoja itd. U hortikulturne namjene čempres se koristi kao visoka stablašica, grm ili polugrm slobodna ili rezana uzrasta, kao i veliki broj njegovih kultivara. Biljka je brzorastuća, dobro podnosi podrezivanje, posjeduje ograničenu izbojnu snagu (Matković 1974; Vukičević 1987; Vidaković i Franjić 2004; Franjić i Škvorc 2010). Naša je autohtona vrsta i treba ju koristiti u krajobraznom uređenju (Dorbić i Temim, 2018).

## ŠUMSKO - UZGOJNE ZNAČAJKE - *Forest - growing features*

Važna je vrsta za pošumljivanje krša. Prema Balenu (1937) i Piškoriću (1957), zbog brzog rasta i gustoće krošnje, vrsta je pogodna za vjetrozaštitne pojaseve, ali je slaba vrsta u svrhu melioracije tla i treba ga uzgajati u mješovitim sastojinama s borovima (alepski, brucijski, primorski ili pinija) ili raznim listačama (hrast crnika, medunac, hrast oštrika). Čempres je brzorastuća vrsta s prosječnim godišnjim prirastom i do 70 cm, u prvim godinama. Za pošumljivanje se koriste jednogodišnje i dvogodišnje sadnice. Na kvalitetnijim tlima značajna je proizvodnja drvene mase (primjerice u Italiji 60 do 65 - godišnje čempresove sastojine mogu imati do 500 m<sup>3</sup>/ha). Prema Riou-Nivert (1996) gustoća biljaka pri pošumljivanju ovisi o namjeni: 600 biljaka po ha ako je uloga zaštita (vjetrozaštitni pojasevi), 1 100 biljaka po ha u cilju gospodarske namjene, 2 500 biljaka po ha za vatrozaštitne pojaseve. Isti autor navodi i mali godišnji volumni prirast običnog čempresa 1-7 m<sup>3</sup>/ha. Usprkos tome, kvalitetna drvena građa razlog je podizanja kultura u: Francuskoj, Italiji, Grčkoj i u Španjolskoj (Sales Luis i dr. 1999). Prorjeđivanje u jednodobnim sastojinama čempresa treba provoditi što opreznije, češće se vraćajući u sastojinu. Na vjetrovitim staništima ne treba kresati njegove grane kako bi čempres brzo na rubu sastojine stvorio puniji zaštitni plašt (Balen 1937). Prilikom pošumljavanja, dobro pripremljeno tlo i kvalitetna sadnica s dobro razvijenom

stabljkikom, i korijenom koji nije torziran, jamstvo je za pouzdano podizanje običnog čempresa na kršu. Istraživanja koja su provedena na pokusnoj plohi Podi kod Šibenika pokazala su da je čempres vrsta s kojom se treba računati prilikom pošumljavanja na sredozemnom području (Topić i dr. 2009). Istraživanjima (Španjol 1996.; Španjol i dr. 2012.) utvrđen je dobar uspjeh čempresa pri sanaciji požara kulture crnog bora na području šumarije Crikvenica sadnicama i sjetvom sjemena. Nakon 8 godina stabalca su lijepog izgleda visine pretežito do 1 m i više. I dvadesetak godina nakon požara preživljavanje čempresa je dobro, a visine mu se kreću od 2 do 6 m. Rosavec i dr. (2006) istraživanjima sanacije izgorjenih površina šuma alepskog bora na području šumarije Dubrovnik ističu da je obični čempres izrazito adaptivna vrsta za sanaciju izgorjenih površina. Dobar je uspjeh s ovom vrstom postignut i sjetvom sjemena i sadnjom sadnica. Autori ističu da u uvjetima gdje ima autohtone vegetacije i provedeno je ripiranje kao pripremna faza za pošumljavanje, obični čempres daje čak bolje rezultate od alepskog bora. Istražujući sanaciju izgorjenih površina na području šumarije Metković, Čović i dr. (2015) potvrđuju značaj običnog čempresa u sanaciji izgorjenih površina kako umjetnim putem (pošumljavanje i sjetva), a napose u prirodnoj sukcesiji kao vrsta adaptirana na požare (pirofit). Napose se dobrim pokazao u izgorjenoj sastojini crnog bora gdje je bio prisutan. Kao vrsta bolje adaptirana na požare (pirofit) od crnog bora, desetak godina nakon požara on je postao dominantna vrsta.

### **UPORABA U DRVNOJ TEHNOLOGIJI - *Use in wood technology***

Čempresovo drvo se suši bez teškoća i s vrlo malo grešaka. Osušeno drvo dimenzionalno je stabilno i vrlo malo "radi" u upotrebi. Prirodno je trajno drvo i otporno protiv napada gljiva i insekata. Koristi se za gradnju brodova, u stolariji, tokarstvu, kod izrade bačvi i dijelova glazbala. Čempresovina se lako obrađuje i cijepa običnim alatima. Pri blanjanju materijala s kvrgama koji se teško obrađuje preporuča se smanjenje kuta rezanja. Dobro drži vijke i čavle, dobro se lijepi i polira. Zbog učestalosti kvrga nije pogodna za savijanje (Trajković i Despot, 2001). Drvo čempresa se smatra izdržljivim, trajnim i kvalitetnim te se od davnina smatra „neuništivim“ i rabi se za izradu sarkofaga i lijesova (Sv. Ivan Pavao II op. a.). Najpoznatiji predmet izrađen od čempresovine, osim navodno, Noine arke, svakako su bila vrata bazilike Sv. Petra u Rimu, koja su trajala od cara Konstantina pa sve do pape Eugena IV, dakle oko 800 godina (Kovačić i dr. 2008).



---

*Cupressus arizonica* Greene - arizonski čempres

*Cupressus arizonica* Greene – Aryzona cypress



Slika 2. *Cupressus arizonica* Greene - arizonski čempres

Figure 2. *Cupressus arizonica* Greene – Aryzona cypress

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Cupressus\\_arizonica#/media/File:Hadley\\_Draw,\\_North\\_of\\_Cookes\\_Peak\\_DSC\\_0330\\_\(37719671825\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Cupressus_arizonica#/media/File:Hadley_Draw,_North_of_Cookes_Peak_DSC_0330_(37719671825).jpg)

### **RASPROSTRANJENOST - *Distribution***

Arizonski je čempres rasprostranjen u Sjevernoj Americi od Teksasa do jugoistočne Arizone i južne Kalifornije, te do sjevernog Meksika. Introduciran je u Europu (Hrvatska i druge zemlje), Aziju i u Afriku. U planinskom području sjeverozapadnog Meksika, jugoistočne Arizone, Novog Meksika i Teksasa visinska mu je rasprostranjenost između 1 000 i 1 500 m nadmorske visine, a u sjevernom Meksiku do 2 200 m na kanjonskom području s mnogobrojnim strminama (Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004). U Europu je unesen 1882. godine (Giperborejski i Marković 1952).

### **BIOLOŠKA SVOJSTVA - *Biological properties***

Ovaj čempres naraste od 12 do 15 m (-25 m) visine i do 3-5 m širine. Zimzeleno je stablo koje oblikuje široko piramidalnu krošnju, dok su mu grane horizontalno raspoređene. Deblo je ravno i uspravno. Korijen je jak i

dubok s dobro razvijenim bočnim korijenjem. Za razliku od običnog čempresa, kod arizonskog čempresa izbija već prve godine žila srčanica. Kora je siva do crno-smeđa, izbrzdana, u početku glatka, kasnije se ljušti u sivkastim trakama ispod kojih proviruje donji crvenkasti sloj kore. Izbojci kratki, debeli, četverobridni, na razne strane otklonjeni. Mladi izbojci tanki, smeđocrvene boje. Ima ljuskasto aromatično lišće, do 2 (5) mm dužine, oštro ušiljeno, u mladosti plavozeleno, kasnije više zeleno. Smolna žlijezda na leđnoj strani lista nije ili je slabo vidljiva. Grančice su zaokružene, spiralne, ne plosnate – daju puni izgled stablu. Cvatnja započinje u kasnu zima i rano proljeće (kraj veljače – ožujak). Žuti cvjetovi do 5 mm široki, skupljeni u cvatove i daju obilje žutog peluda. Češeri se nalaze na kratkim stapkama, kuglasti do široko elipsoidni, u početku su plavkastozelene boje, po dozrijevanju tamno sivosmeđi do crvenosmeđi s plavkastim nahukom i dozriju u jesen druge godine, aromatični, do 3 cm širine, s 6 do 8 plodnih ljustaka koje su na hrptu ravne ili malo utisnute i završavaju s kratkim šiljkom. Sjemenke su od 4 do 5 mm dugačke, tamnosmeđe, koji put plavkasto nahukane, duguljaste, plosnate i usko okriljene. Ima ih 90 do 120 u češeru. Kotiledona 4 do 5 (Giperborejski i Marković 1952; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **EKOLOŠKI ZAHTJEVI - *Environmental requirements***

Nema velikih zahtjeva prema tlu premda dolazi na vapnenim podlogama, prilagođava se i silikatnim tlima, a dobro uspijeva i na pjeskovitim tlima. Ovo je jedan od razloga za pošumljivanje sredozemnog i polusredozemnog krša. Podjednako dobro uspijeva kako na sabijenim i siromašnim, tako i na vrlo suhim, plitkim, hranjivima siromašnim tlima. Bitno je da tlo nije jako fertilno i da je dobro drenirano. Preferira neutralno do blago alkalno tlo, pH od 7 do 8,5. Otporniji je na hladnoću od običnog čempresa, tolerira do  $-14^{\circ}\text{C}$  ( $-20^{\circ}\text{C}$ ), ali mlade biljke trebaju zaštitu. Podnosi i ljetne temperature iznad  $40^{\circ}\text{C}$ . Otporniji je na hladnoću te je pogodan je za uzgoj dublje u kontinentu od običnog čempresa. Preferira sunčane položaje. Nije osjetljiv na ljetne žege. Otporan je na sušu i pripada u kserofite. Podnosi posolicu, onečišćenost zraka; srednje otporan je na vjetar. U mladosti raste brže od običnog čempresa. Relativno je brzog rasta, za 20 godina dosegne visinu od 7,5 m. Ne zahtijeva orezivanje, ali starija stabla se mogu orezati da se zadrži izvorna forma. Podnosi orezivanje, ali ne često. Orezivanje se obavlja od kraja proljeća do sredine jeseni. (Giperborejski i Marković 1952; Matić i Prpić, 1983).

---

Uvjeti podneblja koji određuju rasprostiranje arizonskog čempresa, prema (Forestry Compendium, 2 000), jesu: visinska rasprostranjenost: 0 – 2 400 m, srednja godišnja količina oborina: 300 – 600 mm, kišno razdoblje: zimsko, trajanje sušnog razdoblja: do 4 mjeseca, srednja godišnja temperatura. 6 – 20 °C, srednja maksimalna temperatura najtoplijega mjeseca: 18 – 40 °C, srednja minimalna temperatura najhladnijega mjeseca: -2 do -9 °C i apsolutna minimalna temperatura: -35 °C.

### **PRIMJENA U HORTIKULTURI - *Application in horticulture***

Sadi se kao soliter; u grupe; kao fokusna točka. U uređenju krajobraza služi kao stablo za kontrast (upadljiva boja i tekstura listova) kao i stablo za formalno oblikovanje; za urbane prostore; uski, srednje visoki zimzeleni zasloni (razmak sadnje 2 m). Izvrsna je vrsta za topiarij i bonsai, za manje vrtove; prikladan je za mediteranski vrt, sadnju uz prilaze i uzgoj u posudama. Postoji i nekoliko kultivara koji se razlikuju po boji lišća, obliku krošnji, veličini rasta (Herman 1971; Vukičević 1987; Vidaković, 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **ŠUMSKO - UZGOJNE ZNAČAJKE - *Forest - growing features***

Na osnovi pokusa u Španjolskoj i Francuskoj, Sales Luis i dr. (1999) navode godišnji volumni prirast od 3 m<sup>3</sup>/ha. Za pošumljivanje se uglavnom rabe jednogodišnje sadnice čiji je rast u prvih nekoliko godina od 30 do 40 cm u godini. Schoenike i dr. (1975) navode arizonski čempres kao agresivnog kolonizatora, posebno se to odnosi na tla koja imaju strukturne i kemijske nedostatke. Arizonski, kao i obični čempres ne povećava plodnost tla jer je čempresov humus (organska tvar) kisele reakcije i reducira pH tla. Ima zaštitnu ulogu na erodibilnim područjima. Pogodan je za pošumljivanje i onih stajbina jadranskoga pojasa gdje je znatniji utjecaj kontinentalne klime. Može se saditi i u čistim i mješovitim kulturama te u šumskim plantažama za proizvodnju tehničkog drveta, ali je izuzetno povoljnih svojstava za podizanje vjetrobranih pojaseva, melioraciju degradiranih staništa, pošumljavanja (Giperborejski i Marković 1952; Matić i Prpić 1983; Vidaković, 1993; Vidaković i Franjić 2004).

## UPORABA U DRVNOJ TEHNOLOGIJI - *Use in wood technology*

Drvo mu se upotrebljava kao piljena građa, za stupove, za božićna drvca (u Americi) (Trajković i Despot 2001).

Rod *Cedrus* je dobio ime po grčkoj riječi *kedros*, *keo* koja označava staro grčko ime za smolasto stablo i drvo za kađenje (Vukičević 1987; Vidaković i Franjić 2004).

***Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere – atlaski cedar**

***Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere – Atlas cedar**

Slika 3. *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere – atlaski cedar

Figure 3. *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere – Atlas cedar

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus\\_libani#/media/File:C%C3%A8dre\\_du\\_Ch%C3%A9lia\\_5\\_\(Algeria\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus_libani#/media/File:C%C3%A8dre_du_Ch%C3%A9lia_5_(Algeria).JPG)



## RASPROSTRANJENOST - *Distribution*

Atlaski cedar raste na planinama Atlas i Rif u sjeverozapadnoj Africi (Alžir i Maroko), gdje tvori sastojine na od 1000 do 2000 metara nadmorske visine, prirodna mu je rasprostranjenost od 29° do 35° zemljopisne širine. Unesen je u mnogim je zemljama Europe (1842. godine), te Sjeverne i Južne Amerike. U Hrvatskoj ga najviše ima u Istri i u Primorju (Giperborejski i Marković 1952; Vukičević 1987; Vidaković, 1993; Vidaković i Franjić 2004).

---

## **BIOLOŠKA SVOJSTVA - *Biological properties***

Stablo ovog cedra je visoko do 40 (45) metara i promjera do 2 m. Krošnja mu je piramidalna, rijetka i svjetla. Grane su mu koso usmjerene prema gore i razmjerno kratke, vršni izbojak uspravan i malo nagnut. Kora u starosti ispucala. Izbojci gusto dlakavi. Igllice plavičasto-srebrne ili zelene, obično kraće d 2,5 cm, ima ih 19 do 28 u pršljenu. Cvate od lipnja do rujna, dok mu češeri sazrijevaju u IX. i X. mjesecu, a sjeme se trusi do proljeća. Češeri su valjkasti, ravna ili utisnuta vrha, 5 do 7 cm dugi, do 4 cm široki, sjajni, svijetlosmeđi. Plodne ljuske su široke oko 3,5 cm, pustenasta hrpta. Počinje plodonositi s 30 do 35 godina. Sjeme je dugačko 12 mm, sjemeno krilce 12 do 15 mm. U 1 kg sjemena ima oko 10000 (do 12000) neokriljenih sjemenki (Matić i Prpić 1983; Vidaković, 1993; Vidaković i Franjić 2004). Iz 100 kg češera dobiva se oko 9 kg sjemena, klijavosti je 45% ( 50 do 70 %) koja traje 2 godine (Horvat 1965; Vidaković, 1993; Vidaković i Franjić 2004).

## **EKOLOŠKI ZAHTJEVI - *Environmental requirements***

Vrsta je aridnih područja koje za rast i uzgoj treba dosta svjetla (heliofilna vrsta). Pogodan je za kultiviranje u sredozemnom i polu sredozemnom području. Od svih cedrova atlaski je najotporniji u pogledu klimatske krajnosti te može uspjevati i u kontinentalnom dijelu. Na prirodnom staništu raste na vapnenačkom tlu, ali dobro uspijeva i na pjeskovitom. Dobro uspijeva na bazičnoj podlozi. Najčešće se javlja na sljedećim tlima: kalci kambisoli, luvisoli, rendzine i podzolirana tla, a bolje uspijeva na dubljim i vlažnijim tlima. Brzorastuća je vrsta (Lanzara i Pizzetti 1982; Vukičević 1987; Vidaković, 1993; Vidaković i Franjić 2004).

Uvjeti podneblja koji određuju rasprostiranje atlaskog cedra, prema (Forestry Compendium, 2000), jesu ovi: višinska rasprostranjenost: 400 – 2 400 m, srednja godišnja količina oborina: 500 – 1 800 mm, kišno razdoblje: zimsko, trajanje sušnog razdoblja: do 4 mjeseca, srednja maksimalna temperatura najtoplijega mjeseca: 16 – 30 °C, srednja minimalna temperatura najhladnijeg mjeseca: oko -8°C, apsolutna minimalna temperatura: -25°C.

## PRIMJENA U HORTIKULTURI - *Application in horticulture*

U nas je ova vrsta od svih cedrova najviše zastupljena u parkovima. Znatno broj kultivara se odlikuje posebnom bojom i karakterističnim habitusom (Vukičević 1987; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

## ŠUMSKO - UZGOJNE ZNAČAJKE - *Forest - growing features*

Uzgaja se kao ukrasna vrsta po parkovima, nasadima i drvodredima, a koristi se za pošumljivanja sredozemnih i polusredozemnih goleti (Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

Pošumljavanje se vrši sjetvom sjemena i sadnjom sadnica starosti 3 do 4 godine. Prema Horvatu (1965) pošumljavanje s jednogodišnjim i dvogodišnjim sadnicama atlaskog cedra ima slab uspjeh u odnosu kod presadnje trogodišnjih sadnica s busenom te se može upotrijebiti pri konverziji borovih kultura. U meliorativnom smislu je značajna četinjača; Topić (1992) na temelju istraživanja na stalnom pokusnom objektu Klačine kod Sinja navodi da bi taj cedar trebalo više unositi na submediteranskom području u svrhu pošumljavanja krša, što je temeljeno na količinama šumske prostirke ispod 42-godišnje kulture cedra (43,2 t/ha šumske prostirke u suhom stanju) i povoljnim kemijskim sastavom šumske prostirke.

U kulturama ga ima u centralnoj Srbiji u Šumadiji (Oplenac, okolica Beograda). Dobro uspijeva na staništima hrastova cera i sladuna te bijeloga graba (Vukičević 1987).

Kod nas su cedrovi sađeni u mješovitim kulturama s borovima uglavnom u Istri i rjetko u na obalnom području (Musapstan-Zadar) ili otocima.

## UPORABA U DRVNOJ TEHNOLOGIJI - *Use in wood technology*

Drvo je trajno, teško, bogato smolom, lako obradivo i dobro se polira. Upotrebljava se kao piljena građa, za ogrjevno drvo, kao industrijsko drvo za izradu pokućstva, za izradu ljuštenog furnira, kao oblovina za stupove i grede te u svrhu oblaganja i unutarnjeg uređenja brodova, vagona, za skulpture i dr. (Giperborejski i Marković 1952; Trajković i Despot, 2003; Vidaković i Franjić 2004).



---

*Cedrus libani* A. Rich – libanonski cedar

*Cedrus libani* A. Rich – Lebanon cedar

Slika 4. *Cedrus libani* A. Rich  
– libanonski cedar

Figure 4. *Cedrus libani* A. Rich  
– Lebanon cedar

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus\\_libani#/media/File:Cedars15\(js\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus_libani#/media/File:Cedars15(js).jpg)



### **RASPROSTRANJENOST - Distribution**

Rasprostire se u planinama Jebel Alaonite u Siriji, Libanon i Antilibanon, gdje je sada vrlo rijedak (prema Paule (1975) tamo postoji oko 2 000 – 3 000 ha šuma ove vrste), ali ga zato ima više u planinskim masivima Taurusa i Antitaurusa u Turskoj. Dolazi na visinama od 1 300 do 2 100 m nadmorske visine. U Europu je unasan u 16. i 17. stoljeću (Lanzara i Pizzetti 1982; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **BIOLOŠKA SVOJSTVA - Biological properties**

Stablo je 20-40 (45) m visoko i promjera do 3 m. Krošnja mu je u mladosti piramidalna, a kasnije široko kišobranasta i gusta. Kora je tamnosiva i ispucala, dok su grane ove vrste jako debele i dugačke. U mladosti su usmjerene koso prema gore, kasnije su horizontalne. Izbojci su mu goli ili malo dlakavi. Igljice se nalaze na kratkom izbojku, od 30 do 40 u čuperku. Većinom su tamnozeleno boje i krute, od 1.5 do 3.5 cm duge i oko 1 mm široke, ušiljene te četverobridne. Ovaj cedar cvate od lipnja do rujna. Češeri su mu uspravni,

na vrhu ravni ili malo udubljeni, od 8 do 10 cm dugi i 4 do 6 cm široki. Smeđe su boje i smolavi. Sazrijevaju od kolovoza do listopada. Sjeme se trusi do proljeća. Plodne ljuske su do 5 cm široke, na hrptu kratko baršunasto dlakave, vrlo gusto prilegle; sjeme 15 do 18 mm, a krilce 25 mm dugo. Klijavost je oko 45%. U 1 kg ide oko 20000 sjemenki bez krila. Dosegne starost i preko 1 000 godina (Giperborejski i Marković 1952; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004). Dobro se razmnožava sjemenom. Klijavost je 70 do 80%, sposobnost klijanja dvije godine (Lanzara i Pizzetti 1982).

### **EKOLOŠKI ZAHTJEVI - *Environmental requirements***

Od svih vrsta cedrova najviše je svjetloljubiv (heliofilna vrsta) i najviše otporan na mraz. Malih je zahtjeva u pogledu plodnosti tla. Vrlo dobro uspijeva na vapnenastim (kalcifilna vrsta) i dubokim ilovastim tlima. Sporo raste. Štetne plinove gradova podnosi teže od atlaskog cedra. Dobro podnosi visoke ljetne temperature i sušu. Osjetljiviji je na niske temperature od atlaskog cedra (Giperborejski i Marković 1952; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **PRIMJENA U HORTIKULTURI - *Application in horticulture***

Libanonski cedar je ukrasna vrsta koja se u nas se uzgaja u parkovima i nasadima, naročito uz more. Postoji znatan broj ukrasnih oblika koji se dijele prema boji iglica, obliku i veličini češera te posebnosti uzrasta (Vukičević 1987; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **ŠUMSKO - UZGOJNE ZNAČAJKE - *Forest - growing features***

Uspješno se kultivira u području našeg priobalnog krša. Ima veću vrijednost kao ukrasno drvo. Preporuča se za sadnju u zaštićenim mjestima brdskog hrastovog pojasa (Giperborejski i Marković 1952; Vukičević 1987; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **PRIMJENA U DRVNOJ TEHNOLOGIJI - *Application in wood technology***

Kao građevno drvo poznat je od najstarijih vremena i spominje se u Bibliji jer je od njegova drva bio sagrađen

---

Salomonov hram i prijestolna dvorana. Drvo mu je vrlo dobrog kvaliteta te se koristi se od davnine u brodarstvu, građevinarstvu i za dobivanje smole (balzamiranje). Prilično se lagano suši. Istaknuto je svojstvo velika prirodna trajnost. Drvo mu je izrazito pogodno za uporabu na otvorenom, tj. za namjene u kojima je glavni zahtjev otpornost na različite infekcijske gljive. Zbog toga se libanonska cedrovina upotrebljavala kao građevno drvo. Cedrovina se upotrebljava i u stolarstvu, za pokućstvo, u svrhu oblaganja i unutarnjeg uređenja brodova, vagona, za skulpture i dr. (Lanzara i Pizzetti 1982; Vukičević 1987; Trajković i Despot, 2003; Vidaković i Franjić 2004).

***Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don. - himalajski cedar**

***Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don. - Himalayan cedar**

Slika 5. *Cedrus deodara* (D. Don.)  
G. Don. - himalajski cedar

Figure 5. *Cedrus deodara* (D. Don.)  
G. Don. - Himalaya cedar

[https://commons.wikimedia.org/  
wiki/Cedrus\\_deodara#/media/  
File:Cedrus\\_deodara\\_Manali\\_3.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus_deodara#/media/File:Cedrus_deodara_Manali_3.jpg)



Naziv mu potiče od sanskrtskog *devadara*, drvo bogova, zbog njegove povezanosti sa svetim predmetima kao i zbog toga što se cijenila veličanstvenost njegova stabla i trajnost njegova drva (Lanzara i Pizzetti 1982).

### **RASPROSTRANJENOST - *Distribution***

Prirodno je rasprostranjen u sjeverozapadnom području Himalaje, Afganistanu i Beludžistanu od 1100 do 3000 (4000) metara nadmorske visine. Često dolazi s himala-

jskim borovcem (*Pins walichiana* A.B.Jacks.) i zapadnohimalajskom jelom (*Abies pindrow* /Lamb./Royle) (Giperborejski i Marković 1952; Lanzara i Pizzetti 1982; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **BIOLOŠKA SVOJSTVA - *Biological properties***

Himalajski cedar je do 50 m visoko i do 3 m debelo stablo. Krošnja mu je u mladosti čunjasta s povinutim vrhom stabla te s povinutim vrhovima grana. U starijih stabala vrh krošnje je zaobljen, grane su okomite, a vrhovi izbojaka vise. Jednogodišnji izbojci su gusto dlakavi, iglice su plavo-zelene, oko 30 u pršljenu, 3 do 5 cm duge i ušiljene. Cvate u rujnu i listopadu. Češeri su pojedinačni ili po dva skupa, jajoliki ili bačvasti, 7 do 10 cm dugi i 5 do 6 cm široki. Na vrhu su zaobljeni, nezreli plavkasti, dok zreli crvenkastosmeđe boje, dozrijevaju od rujna do studenog. Sjeme se trusi od rujna do prosinca. Plodne ljuske su 5-6 cm široke, većinom gola hrpta. Sjeme je oko 17 mm dugo, oko 6 mm široko; krilce veliko, svijetlosmeđe. Kljavost sjemena je oko 55 %. U 1 kg ima oko 7600 sjemenki (Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004). Kao i svi cedrovi razmnožava se sjemenom. Brzo raste (Lanzara i Pizzetti 1982).

### **EKOLOŠKI ZAHTJEVI - *Environmental requirements***

Odgovaraju mu duboka i dobro drenirana tla. U svom prirodnom arealu obično raste na silikatnoj podlozi iako raste i na vapnenačkim tlima. Vlažnost zraka mu također pogoduje. Podnosi zasjenu. U mladosti je ova vrsta osjetljiva na mraz i hladne vjetrove (Vukičević 1987; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

### **PRIMJENA U HORTIKULTURI - *Application in horticulture***

Kod nas se često uzgaja u primorskim nasadima te je rjeđi u kontinentalnim krajevima. Izrazito je dekorativan kao soliter ili se sadi u manjim grupama. Postoji veliki broj kultiviranih formi koje su karakteristične po boji iglica i izbojaka te po habitusu (patuljasti, grane vise, rast uspravan) koje se sade u hortikulturne svrhe (Vukičević 1987; Vidaković 1993; Vidaković i Franjić 2004).

---

## ŠUMSKO - UZGOJNE ZNAČAJKE - *Forest - growing features*

O himalajskom cedru kao potencijalnoj vrsti za pošumljavanje krša pisao je Piškorić (1957). Produkcija prirodnih cedrovih šuma vrlo je velika, do 1300 m<sup>3</sup>/ha. Kako se lako i bujno obnavlja iz otpalog sjemena podsijavanjem možemo kultivirati degradirane površine. Sjeme se sakuplja zimi i to onda kada se zreli 3. godišnji češeri počinju raspadati. Sjemenke imaju meke smolne žlijezde i zbog toga pri njihovom sakupljanju valja izbjegavati gnječenje. Pri proljetnoj sjetvi sjeme niče ravnomjerno 1 do 1,5 mjeseci poslije sjetve. Mlade sadnice cedra zahtijevaju u prvoj godini uzgoja blagu zasjenu (Giperborejski i Marković 1952).

## PRIMJENA U DRVNOJ TEHNOLOGIJI - *Application in wood technology*

Drvo je svjetlosmeđe boje sa srčikom, ugodnog mirisa, tvrdo, teško cjepljivo, otporne prema truleži, a time značajno je svojstvo više stoljetna prirodna trajnost. Cedrovina se prilično lagano suši. Blago je vitoperenje drva od ovog cedra praktički jedina moguća greška prilikom sušenja. Cedrovina je veoma pogodna za uporabu na otvorenom, tj. za namjene u kojima je glavni zahtjev otpornost na infekcijske gljive. Zato se ova cedrovina i koristila kao građevno drvo, a himalajska za željezničke pragove, gradnju mostova te u kolarstvu. Cedrovina se također upotrebljava u stolarstvu, za pokućstvo, za oblaganje i unutarnje uređenje brodova, vagone, kod izrade skulptura itd. (Giperborejski i Marković 1952; Trajković i Despot, 2003).

## ZAKLJUČAK

### *Conclusion*

U smislu gospodarenja šumama i zaštite šumskih ekosustava prema Zakonu o šumama NN 68/2018, potrebno je održavati prirodni sastav šume i podržavati značajne vrste. Strukturom i smještajem umjetno podignutih sastojina poticati zaštitu i obnovu prirodnih šuma. Ne povećavati pritisak na njih. Odabrati vrste za umjetno podizanje sastojina i obnovu degradiranih sastojina i to na temelju prikladnosti stanišnim uvjetima i ciljevima gospodarenja, dajući prednost zavičajnim vrstama. Nadalje, potrebno je koristiti isključivo one unesene vrste, provenijencije i varijetete čiji je utjecaj na ekosustav i genetički integritet zavičajnih vrsta stručno procijenjen, a njihov se negativni utjecaj može izbjeći ili umanjiti.



Obradujući navedene vrste došli smo do zaključka da bi se ove perspektivne mediteranske vrste trebale više koristiti u melioracijama krša, sanaciji izgorjenih površina, u šumarstvu kao gospodarske vrste u mješovitim kulturama i u hortikulturi.

Stablo običnog čempresa doseže 20 do 30 m visine te može doseći starost od nekoliko stotina godina. To je heliofitna vrsta koja je pogodna i za zasjenu ako je tlo duboko i dobrih fizikalno-kemijskih svojstava. Kserofitna je vrsta. Kod nas se može uzgajati u arealskim razmjerima rasprostranjenja masline. Koristi se kao vjetrozaštitni pojas, u svrhu melioracije krša i kao ukrasna vrsta. Čempres je brzorastuća vrsta s prosječnim godišnjim prirastom i do 70 cm, u prvim godinama. Obični čempres je vrsta s kojom se treba računati prilikom pošumljavanja na sredozemnom području. Istražujući sanaciju izgorjenih površina sastojina crnog i alepskog bora potvrđen je značaj običnog čempresa u sanaciji izgorjenih površina kako umjetnim putem (pošumljavanje i sjetva), a napose u prirodnoj sukcesiji kao vrsta adaptirana na požare (pirofit). Dobrim se pokazao u sanaciji izgorjenih sastojina crnog bora gdje je bio prisutan.

Arizonski čempres naraste od 12-15 m visine i do 3-5 m širine. Ovaj čempres je zimzeleno stablo s široko piramidalnom krošnjom. Nije zahtjevan prema tlu, premda dolazi na vapnenim podlogama. Arizonski, kao i obični čempres ne povećava plodnost tla jer je čempresov humus (organska tvar) kisele reakcije i reducira pH tla. Ima zaštitnu ulogu na erodibilnim područjima. Pogodan je za pošumljavanje i onih stajbina jadranskoga pojasa gdje je znatniji utjecaj kontinentalne klime. Može se saditi i u čistim i mješovitim kulturama te u šumskim plantažama za proizvodnju tehničkog drveta, ali je izuzetno povoljnih svojstava za podizanje vjetrobranih pojaseva, melioraciju degradiranih staništa, pošumljavanja.

Stablo atlaskog cedra je visoko do 40 metara i promjera do 2 m. Ima piramidalnu krošnju, koja je rijetka i svjetla. Visoko je stablo aridnih područja i za rast i uzgoj treba obilje svjetla. Pošumljavanje se vrši sjetvom sjemena i sadnjom sadnica starosti 3 do 4 godine. Pošumljavanje s jednogodišnjim i dvogodišnjim sadnicama atlaskog cedra ima slab uspjeh u odnosu kod presadnje trogodišnjih sadnica s busenom te se može upotrijebiti pri konverziji borovih kultura. U meliorativnom smislu je značajna četinjača. Na temelju istraživanja taj bi se cedar trebalo više unositi na submediteranskom području u svrhu



---

pošumljavanja krša, što je temeljeno na količinama i povoljnim kemijskim sastavom njegove šumske prostirke.

Stablo libanonskog cedra je visoko do 40 metara i promjera do 2 m. Visoko je stablo aridnih područja te za rast treba dosta svjetla. U meliorativnom pogledu je značajna četinjača. Libanonski cedar uspješno se kultivira u području našeg priobalnog krša. Ima veću vrijednost kao ukrasno drvo. Preporuča se za sadnju u zaštićenim mjestima brdskog hrastovog pojasa.

Himalajski cedar je do 50 m visoko i do 3 m debelo stablo. U nas se često uzgaja u primorskim nasadima. O himalajskom cedru kao potencijalnoj vrsti za pošumljavanje krša pisano je u našoj stručnoj literaturi. Kako se lako i bujno obnavlja iz otpalog sjemena podsijavanjem možemo kultivirati degradirane površine. Produkcija prirodnih cedrovih šuma vrlo je velika, do 1300 m<sup>3</sup>/ha.

Kod nas su cedrovi sađeni u mješovitim kulturama s borovima uglavnom u Istri i rijetko na obalnom području (Musapstan-Zadar) ili otocima. Uglavnom se koriste kao ukrasne vrste u hortikulturi.

## LITERATURA

### Bibliography

1. CAB International 2000: *Forestry Compendium (Global Module)*. Wallingford, Oxon.
2. Balen, J. 1937: *Drugi prilog poznavanju naših mediteranskih šuma*. Šumarski list, br. 7-8, 345-445, Zagreb.
3. Dorbić, B., Temim, E. 2018: *Valorizacija dendro elementa u parkovima i pejzažnim površinama na području Šibensko-kninske županije*. *Annales-Anali za Istrske in Mediteranske studije-Series Historia et Sociologia*, 28 (1), 167-192.
4. Franjić, J. i Škvorc, Ž. 2010: *Šumsko drveće i grmlje Hrvatske*. Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet, 432 str.
5. Giperborejski, B. i Marković T. 1952: *Dendrologija*. Svjetlost, Sarajevo, 324 str.
6. Herman, J. 1971: *Šumarska dendrologija*. Stanbiro, Zagreb, 470 str.
7. Horvat, A. 1965: *Melioracije degradiranih šumskih terena*. Svezak I Krš, Šumarski fakultet, Zagreb.
8. Kovačić, S. i dr. 2008: *Flora jadranske obale i otoka-250 najčešćih vrsta*. Školska knjiga, Zagreb, 560 str.
9. Lanzara, P. i Pizzetti, M. 1982: *Drveće*. Mladinska knjiga, Ljubljana, 376 str.
10. Matić, S., i Prpić B. 1983: *Pošumljavanje*. Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske. Zagreb.

11. Matković, P. 1974: Čempres – *Cupressus sempervirens* L. Hortikultura, XLI (1), 15-20, Zagreb.
12. Panov, A. 1949: Vjetrozaštitni pojasevi. Narodni šumar, III (11-12), 306-317, Sarajevo.
13. Piškorić, O. 1957: Pošumljavanje krša, 322 str. Split.
14. Riou-Nivert, P. 1996: Les resineux. Tome 1: connaissance et reconnaissance (Conifers. Volume 1: knowledge and information), Paris, france: Institut pour le Developpment Forestrier. 255 pp.
15. Rosavec, R., Španjol, Ž., Barčić, D. 2006: Sanacija opožarenih površina alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill) na području šumarije Dubrovnik. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 5, 167-178, Zagreb.
16. Rosavec, R., Španjol, Ž., Bakšić, N. 2012: Šumski požari kao ekološki i krajobrazni čimbenik u području dalmatinske zagore. Vatrogastvo i upravljanje požarima, 3 (1), 51-64.
17. Sales Luis, J. i dr. 1999: Groeth and yield of *Cupressus* stands. In: Tessier du Cros E (ed). *Cypress. A Practical Handbook* (97-108). Studio Leonardo, Firenze.
18. Šilić, Č. 1973: Atlas drveća i grmlja, Sarajevo, 220 str.
19. Španjol, Ž., 1996: Biološko-ekološke i vegetacijske posljedice požara u borovim sastojinama i njihova obnova. Doktorski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
20. Španjol, Ž., Bakšić, N., Barčić, D. I Rosavec, R. 2012: Regeneration of vegetation in burned areas of forest cultures of Black pine (*Pinus Nigra* J. F. Arnold) in the Mediterranean part of Croatia. Zbornik radova "Forest Engineering – Concern, Knowledge and Accountability in Today's Environment. Internatonal Symposium on Forest Mechanization", 1-9, Dubrovnik (Cavtat).
21. Španjol, Ž., Rosavec, R., Barčić, D. i Dimitrov, T. 2011: Znanstvenoistraživački rad šumarskih stručnjaka na problematici šumskih požara. Vatrogastvo i upravljanje požarima, I (1.), 91-104.
22. Topić, V. 1992: Količina i kemizam šumske prostirke pod nekim šumskim kulturama na kršu, Šumarski list br. 9-10, 407-414, Zagreb.
23. Topić, V., Butorac, L., Đurđević, Z., Kekelić, B. i Jelić, G. 2009: Utjecaj tipa kontejnera na rast i razvoj sadnica običnog čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* Nyman) u rasadniku i šumskoj kulturi. Šumarski list, 133 (3-4), 121-134.
24. Trajković, J. i Despot, R. (2001): Čempresovina. Drvna industrija, 52 (3), 153, Zagreb.
25. Trajković, J. i Despot, R. (2003): Cedrovina. Drvna industrija, 54 (1), 66, Zagreb.

- 
26. Vidaković, M. 1993: Četinjače. GZH i HŠ, Zagreb, 744 str.
  27. Vidaković, M. i Franjić, J. 2004: Golosjemenjače. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; HŠ d.o.o. Zagreb; Akademija šumarskih znanosti Zagreb, 824 str.
  28. Vukičević, E. (1987): Dekorativna dendrologija. Naučna knjiga, Beograd, 580 str.
  29. Zakon o šumama. Narodne novine 68/2018.
  30. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Cupressus\\_sempervirens#/media/File:Greece\\_Symi.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cupressus_sempervirens#/media/File:Greece_Symi.jpg) (preuzeto., 25.11.2019).
  31. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Cupressus\\_arizonica#/media/File:Hadley\\_Draw,\\_North\\_of\\_Cookes\\_Peak\\_DSC\\_0330\\_\(37719671825\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Cupressus_arizonica#/media/File:Hadley_Draw,_North_of_Cookes_Peak_DSC_0330_(37719671825).jpg) (preuzeto., 25.11.2019).
  32. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus\\_libani#/media/File:C%C3%A8dre\\_du\\_Ch%C%A9lia\\_5\\_\(Algeria\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus_libani#/media/File:C%C3%A8dre_du_Ch%C%A9lia_5_(Algeria).JPG) (preuzeto., 25.11.2019).
  33. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus\\_libani#/media/File:Cedars15\(js\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus_libani#/media/File:Cedars15(js).jpg) (preuzeto., 25.11.2019).
  34. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus\\_deodara#/media/File:Cedrus\\_deodara\\_Manali\\_3.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Cedrus_deodara#/media/File:Cedrus_deodara_Manali_3.jpg) (preuzeto., 25.11.2019).