

# Makroskopske in mikroskopske značilnosti lesa

## BRINI (*Juniperus* sp.)

dr. Jožica Gričar ([jozica.gricar@gozdis.si](mailto:jozica.gricar@gozdis.si)), dr. Peter Prislán ([peter.prislan@gozdis.si](mailto:peter.prislan@gozdis.si))  
Gozdarski inštitut Slovenije

Navadni brin (*Juniperus communis* L.) ima najpogostejše obliko grma, včasih tudi nizkega drevesa s premerom do 0,5 m. Navadni brin raste na različnih rastiščih po vsej Sloveniji, zlasti na opušenih senožetih in pašnikih. Je vsestransko uporabna rastlina. Les je trd, uporabljajo ga v domači obrti. Vsi deli so uporabni v zdravilstvu, ker vsebujejo eterična olja, dišečo smolo, zdravilne čreslovine in vitamine. Kot pionirska vrsta ima pomembno vlogo pri zaraščanju golih gozdnih površin in pašnikov. Pri nas uspevata še sibirski ali pritlikavi brin (*Juniperus sibirica* Burgsd.) in smrdljivi brin (*Juniperus sabina* L.). Sibirski brin je subalpinska vrsta, ki v Sloveniji raste skupaj z rušjem in drugimi subalpinskimi in alpskimi grmi ter polgrmi (vrbe, velesa, mahunica). Smrdljivi brin je v Sloveniji le redko samonikel, znan je predvsem kot okrasni grm. Raste v srednji in južni Evropi ter v velikem delu Azije, in sicer na gorskih predelih, kjer ima varovalno vlogo. V Sredozemlju, zlasti v makiji, uspeva še primorski ali rdečeploдни brin (*Juniperus oxycedrus* L.), ki je podoben navadnemu. V Sloveniji je rdečeploдни brin zelo redka vrsta. Na splošno so brini skromne rastline s široko ekološko amplitudo. Za rast potrebujejo precej svetlobe, zato uspevajo zlasti na odprtem prostoru ali v podrasti v svetlih gozdovih.

Med približno šestdesetimi vrstami brina, ki jih lahko zasledimo v svetu, imajo le redki obliko drevesa s takšnimi dimenzijami, da jih lahko izkoriščamo v lesnopredelovalni industriji. Takšni vrsti sta na primer: *Juniperus procera* Hochst. ex Endl. iz vzhodne Afrike (zaradi čezmerne rabe v preteklosti s tem lesom trgujejo v omejenih količinah) in virginijski brin (*Juniperus virginiana* L.) iz vzhodnega dela Severne Amerike, katerega les pogosto tržijo pod imenom Eastern Redcedar. Z brinovim lesom velikokrat trgujejo pod imenom »cedra«, kar je nekoliko neposrečen izraz, saj naj bi ga uporabljali predvsem za vrste iz rodu *Cedrus*.

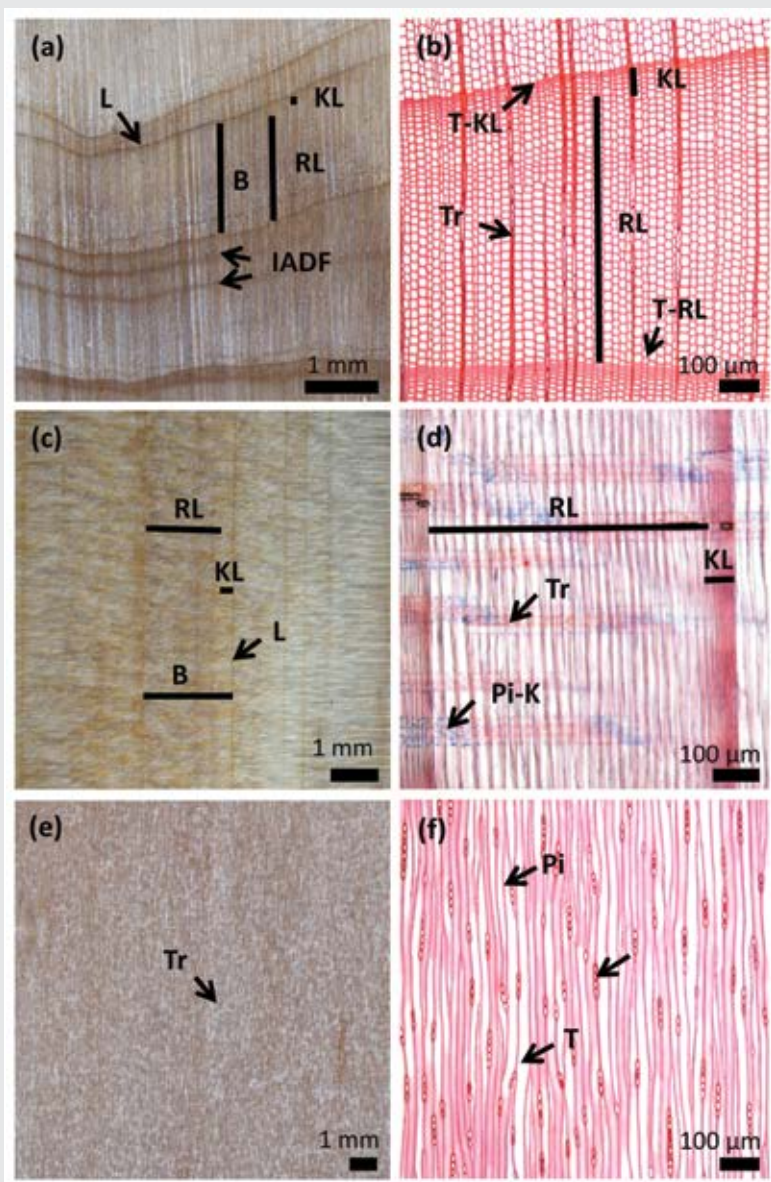
Pri nas je brin grmovna vrsta, zato njegov les ni gospodarsko pomemben. Sicer je to lahek do zmerno težak les, ki ga je mogoče relativno enostavno obdelovati z ročnimi orodji. Tudi strojna obdelava – žaganje, skobljanje, rezkanje, struženje – ni zahtevna. Brinov les

se enostavno cepi, žeblja in vijaci. Površinska obdelava suhega in ustrežno obdelanega lesa ni težavna. Zaradi zelo majhnega krčenja in nabrekanja ima brinov les dobro dimenzijsko stabilnost. Tehnično sušenje in sušenje na prostem potekata hitro, z majhno nagnjenostjo k zvijanju in pokanju. Brin je eden redkih iglavcev, katerega jedrovina je zelo naravno odporna; po standardu EN 350-2 jo uvrščamo v razred 2. Velik delež eteričnih olj v lesu namreč deluje insekticidno. Lesni prah, ki nastane med mehansko obdelavo, lahko povzroča težave občutljivim ljudem, saj povzroča alergijske reakcije na koži in sluznici. Pri daljšem skladiščenju neobdelanega lesa lahko na površini opazimo belkast sloj, saj nastane kristalizacija eteričnih olj in ne, kot je pogosto napačna domneva, okužba z glivami.

Brinov les zaradi dobre dimenzijske stabilnosti pogosto uporabljajo za izdelavo notranjega dela ustnika kljunastih piščali (flavt), pogosto pa tudi za izdelavo svinčnikov. Na trgu »cedrovino« (les vrst iz rodu *Juniperus*, *Cedrus* in druge, ki imajo zaradi aromatičnega značaja v angleško govorečem svetu pogosto tržno ime cedrovina) lahko zasledimo v obliki kroglic za odganjanje moljev. V preteklosti so iz brina izdelovali pohištvo za shranjevanje oblačil, ki je veljajo še posebno varno proti moljem. Uporabljajo ga še za izdelavo furnirja, struženje, rezljanje in izdelavo intarzij, pa tudi za izdelavo okrasnih predmetov, npr. škatlic za cigare.

### MAKROSKOPSKI OPIS LESA

Za navadni brin je značilna ozka beljava, ki je rumenkastobebe barve. Jedrovina (črnjava) je razločno obarvana, rumeno do rdečerjave barve, pogosto z vijoličnim tonom, velikokrat s svetlimi progami. Branike so zaradi ozkega kasnega lesa, ki je temnejše barve, dobro razločne. Traheide po navadi potekajo naravnost, le v območjih s številnimi grčami se lahko smer nekoliko odkloni. Les je v glavnem vpadljive barve s fino, čvrsto teksturo, večinoma s številnimi vraslimi grčami. V primerjavi s tiso, ki navadno tudi počasi prirašča, je brinov les bistveno svetlejši. Zaradi



**Slika 1:** Makroskopska (a, c, e) in mikroskopska (b, d, f) zgradba brinovega lesa: (a) prečni prerez z različnimi letnimi prirastnimi plastmi ali branikami (B). Letnice (L) so različne. Pogoste so gostotne variacije znotraj branike (IADF; ang.: Intra-Annual Density Fluctuation). Prehod iz ranega (RL) v kasni les (KS) je postopen. Brin nima smolnih kanalov. (b) Pod mikroskopom so opazne traheide ranega (T-RL) in kasnega lesa (T-KL) ter enoredni trak (Tr). Pogoste so tudi aksialne parenhimske celice. (c) Radialni prerez z menjajočimi plastmi svetlejšega ranega in temnejšega kasnega lesa. (d) Pod mikroskopom lahko na radialnem prerezu opazimo homocelularen trak, sestavljen izključno iz trakovnih parenhimskih celic. (e) Na tangencialnem prerezu so vidni pasovi ranega in kasnega lesa. (f) Pod mikroskopom so dobro vidna vretena enorednega homocelularnega traka (Tr). (Foto: G. Skoberne, P. Prisljan)

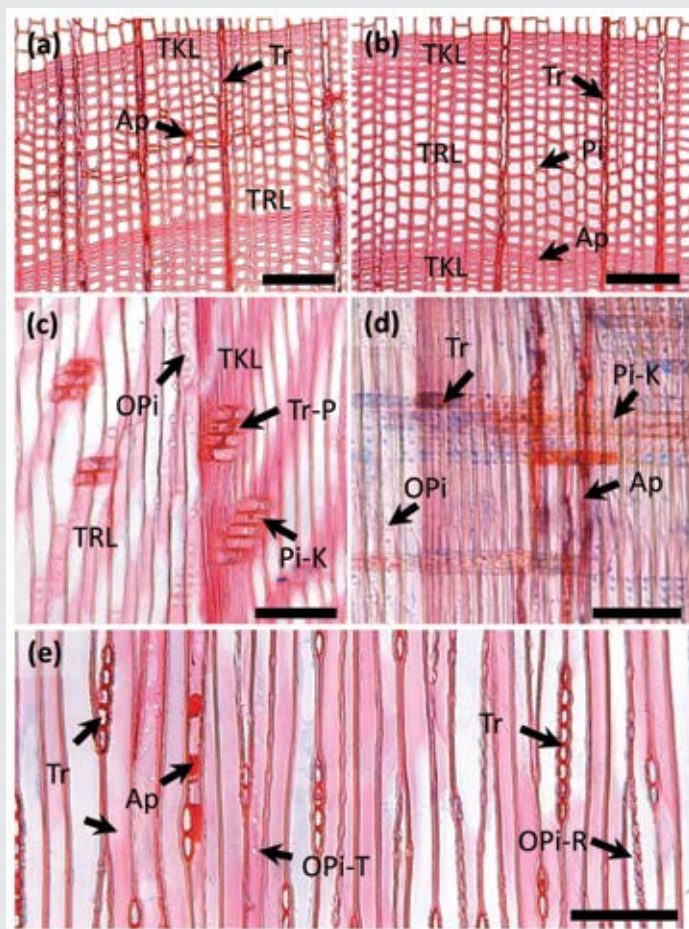
počasne rasti so branike pri brinu ozke, grobo valovite z ozkimi temnimi conami kasnega lesa. Brin nima smolnih kanalov. Grčast brinov les vsebuje eterična olja in ima močan, cedrovini podoben vonj. Les je mehak do srednje gost s prijetnim, aromatičnim vonjem (gostota absolutno suhega lesa  $r_0 = 500\text{--}520 \text{ kg/m}^3$ ).

## MIKROSKOPSKI OPIS LESA

Pri brinu so branike različne in ozke; pogosto so neskljenjene ali izklinjene, ko ponekod izostane letni prirastek lesa, največkrat na bazi drevesa. Prehod

med ranim in kasnim lesom je postopen. Kasni les je praviloma ozek. Večino lesnega tkiva predstavljajo aksialne traheide; to so mrtve celice, ki so med seboj povezane z obokanimi piknjami. Pri tej vrsti so traheide kratke, od 700 do 1500  $\mu\text{m}$ . Obokane piknje v aksialnih traheidah so razporejene v enojnih nizih.

V brinovem lesu ni normalnih aksialnih in radialnih smolnih kanalov. Enoredni trakovi so homocelularni, sestavljeni le iz parenhimskih celic. Navadno so visoki 2 do 5 celic, redkeje do 7 celic ali več (tangencialni prerez). Prisotne so tudi indenture; to je ozek utor v prečni steni trakovne parenhimske



Slika 2: Mikroskopska zgradba brinovega lesa. (a) Na prečnem prerezu so vidni trak (Tr) in traheide kasnega (TKL) ter ranega (TRL) lesa. Pogost je aksialni parenhim (Ap), ki je difuzen ali, kot na fotografiji, v tangencialnih pasovih. (b) Prečni prerez pri brinu so pogoste gostotne variacije znotraj branike, ko v kasnem lesu nastanejo celice, podobne ranemu lesu, ali v ranemu lesu celice, podobne kasnemu lesu. Za traheide kasnega lesa (TKL) je značilno, da je dvakratna debelina celične stene večja od premera lumna. (c, d) V radialnih stenah traheid ranega lesa so dobro vidne obokane piknje (Opi). Trak je homocelularen in ga sestavljajo izključno trakovne parenhimske celice (Tr-P). V križnem polju, kjer se stikajo trakovne parenhimske celice in aksialne traheide, lahko opazimo kupresoidne ali taksodiodne piknje. Tudi v radialnem prerezu so dobro vidne aksialne parenhimske celice (Ap) z značilnimi tanjšimi celičnimi stenami in pogosto zapoljenimi lumni. (e) Tangencialni prerez z značilnimi vrtenimi enorednega traka (Tr) srednje višine, tj. od 2 do 11 celic. Na fotografiji so dobro vidne obokane piknje v tangencialnih (Opi-T) in radialnih (Opi-R) stenah traheid. Daljica predstavlja 100 µm. (Foto: G. Skoberne, P. Prislan)

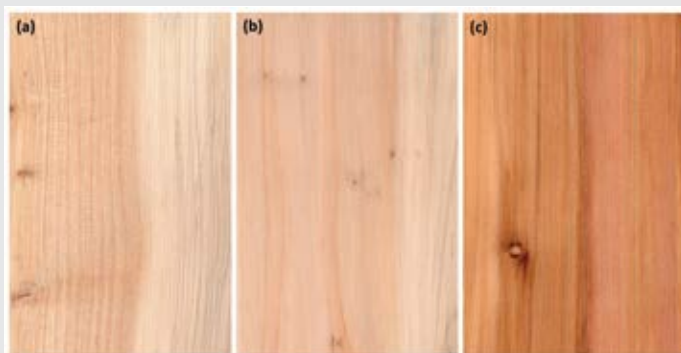
celice vzdolž stika s tangencialno (končno) steno. Končne stene trakovnih parenhimskih celic so vozlate. V lumnih trakovnih parenhimskih celic je pogosto prisotna rdečerjava vsebina. Za brin je značilen aksialni parenhim, ki je sicer pri iglavcih zelo redek ali manjka. Pri brinu je aksialni parenhim obilen in zlasti v kasnem lesu dobro viden zaradi rdečerjave vsebine v lumnih celic (prečni prerez). Celice aksialnega parenhima so po braniki razporejene posamično ali v ohlapno združenih tangencialnih pasovih. Prečne stene parenhimskih celic so vozlate (tangencialni prerez).

Polobokane piknje v križnih poljih ranega lesa, ki povezujejo aksialno traheido in parenhimsko celico, so kupresoidne, tudi taksodiodne (radialni prerez). Kupresoidne piknje so piknje v križnem polju ranega lesa iglavcev z lečasto vključeno odprtino, ki je precej ožja od oboka na obeh straneh. Taksodiodne piknje so piknje v križnem polju ranega lesa iglavcev z veliko ovalno do krožno vključeno odprtino, ki je širša od

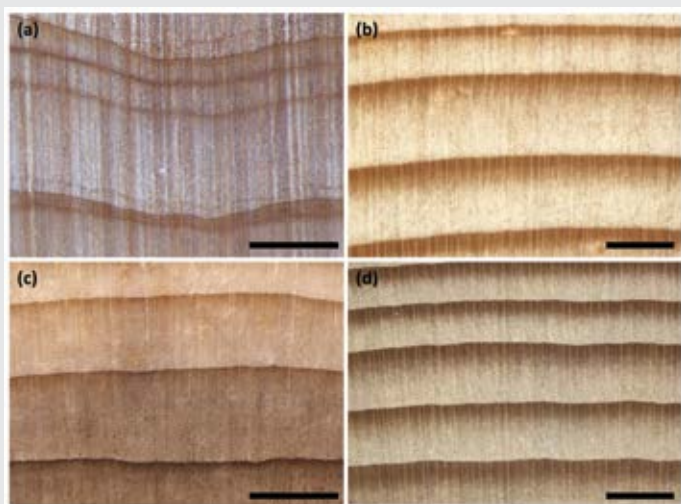
oboka na obeh straneh. Za to vrsto so ključni razpoznavni znaki: odsotnost smolnih kanalov, obilen aksialen parenhim z rdečerjavo obarvano vsebino v celičnih lumnih in pogoste izklinjene branike.

## LOČEVANJE BRINOVEGA LESA OD DRUGIH VRST IGLAVCEV

Brinovi vrst ni mogoče razlikovati na podlagi anatomskih značilnosti lesa. Zaradi značilnega vonja, podobnega cedram, je brinov les mogoče zamenjati tudi s številnimi drugimi vrstami iz družine cipresovki (*Cupressaceae*), npr. orjaškim klekom (*Thuja plicata* D. Don – Western red cedar), kalifornijsko dišečo cedro (*Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin), Lawsonovo pacipreso (*Chamaecyparis lawsoniana* – Oregon cedar) (Murr.) Parl.) in nutkansko pacipreso (*Chamaecyparis nootkatensis* Spach. – Yellow cedar). Orjaški klek ima sicer nekoliko bolj grobo teksturo



Slika 3: Radialna (a) in tangencialna (b) tekstura lesa navadnega brina (*Juniperus communis* L.) ter radialna tekstura (c) virginijskega brina (*Juniperus virginiana* L.). (Foto: P. Prislan, G. Skoberne)



Slika 4: Vrste iglavcev s postopnim prehodom iz ranega v kasni les: (a) navadni brin (*Juniperus communis* L.), (b) navadna smreka (*Picea abies* (L.) Karst.), (c) navadna tisa (*Taxus baccata* L.) in (d) bela jelka (*Abies alba* Mill.). (Foto: G. Skoberne)

zaradi večjih traheid ter na splošno temneje rdečkasto rjavo obarvano jedrovino, ki na soncu še dodatno potemni. Gostota lesa orjaškega kleka je v povprečju manjša od navadnega brina in znaša okoli 350 kg/m<sup>3</sup>. Les nutkanske paciprese je svetel z manj izrazito teksturo, saj so branike slabo razločne in po navadi

ožje od enega milimetra. Beljavo in jedrovino je težko ločiti. Njena gostota v absolutno suhem stanju je okoli 460 kg/m<sup>3</sup>. Kalifornijska dišeča cedra je podobne barve kot brin, vendar ima tudi nekoliko bolj grobo teksturo. Lawsonova pacipresa je nekoliko svetlejša barve in ima vonj po ingverju.

## Viri

Čufar K. (2006) Anatomija lesa. Univerzitetni učbenik. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana.  
 Grosser D. (1977) Die Hölzer Mitteleuropas - Ein mikrophotographischer Lehratlas. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.  
 IAWA Committee, 2004. IAWA list of microscopic features for softwood identification. IAWA Journal, 25: 1–70.  
 Richter HG, Oelker M., Koch G. (2018). macroHOLZdata: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. In English and German. Version: 07-2018. delta-intkey.com.

Schweingruber FH (1990) Microscopic wood anatomy, Mikroskopische Holzanatomie. Eidgenössische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, Birmensdorf.  
 Torelli N. (1990) Les in skorja. Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana.  
 Torelli N. (1991) Makroskopska in mikroskopska identifikacija lesa (ključi). Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana.  
 Wagenführ R. 1996. Holzatlas. 4. neuarbeitete Auflage. Fachbuchverlag Leipzig. Carl Hanser Verlag, München Wien: 688 str.

## Zahvala

Preparati so bili pripravljeni v Laboratoriju za lesno anatomijo na Gozdarskem inštitutu Slovenije. Za podporo v laboratoriju se zahvaljujemo Gregorju Skobernetu, Poloni Hafner in Luki Krajncu. Pripravo prispevka so omogočili Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS), raziskovalni program P4-0430 in projekti: V4-2017, V4-2016, V4-2222, J4-2541 in J4-4541.

