
PAULOWNIA, ITS CHARACTERISTICS AND USE VALUE

Zoran Janjić

College of Applied Professional Studies, Vranje janjiczoranvr@gmail.com

Milica Janjić

Protection of the environment engineer, Vranje, Serbia

Abstract: With the rapid development of industry and technology and increased market demands, there has been a rise in so-called commercial forests - commercial timber, including paulownia. Traditional forests are at an extreme and can not meet market needs because they need far more time to reach full maturity. Paulownia is a wood that has exceptional growth rates and for a short period of time give a large amount of wood. Everything is used out of wood. Biomass from paulownia is suitable both for silage and for alternative renewable energy sources. One of the most promising applications is bioethanol derived from cellulose. The use of paul for industrial needs is constantly increasing.

The cultivation and use of paulowane contributes to the maintenance of ecological balance and conservation of nature on our planet.

Keywords: paulownia, characteristics, use

PAULOVNIJA, NJENE KARAKTERISTIKE I UPOTREBNA VREDNOST

Zoran Janjić

College of Applied Professional Studies, Vranje janjiczoranvr@gmail.com

Milica Janjić

Inženjer zaštite životne sredine, Vranje

Rezime: Brzim razvojem industrije i tehnologije i povećanim potrebama tržišta pojavila se potreba za takozvanim komercijalnim šumama - komercijalnim drvetom, u koje spada i paulovnja. Tradicionalne šume su na izdisaju i ne mogu podmiriti potrebe tržišta jer im je potrebno mnogo više vremena za dostizanje pune zrelosti. Paulovnja je drvo koje odlikuje izuzetna brzina rasta i za kratak period vremena daju veliku količinu drvne mase. Od drveta se iskorišćava sve. Biomasa od paulovnije je odgovarajuća kako za silažu tako i za alternativne obnovljive izvore energije. Jedna od naj perspektivnijih aplikacija je bioetanol koji se dobija od celuloze. Korišćenje paulovnije za industrijske potrebe neprestano raste.

Gajenje i korišćenje paulovnije doprinosi održavanju ekološke ravnoteže i očuvanju prirode na našoj planeti.

Ključne reči: paulovnja, karakteristike, upotreba

UVOD

Paulovnja je listopadno drvo iz porodice Paulowniaceae koje obuhvata desetak vrsta i više varijeteta. Vrlo dekorativno i egzotično ukrasno drvo, neki ga nazivaju "najbrže rastućem na svetu". Stablo dostiže do 20 metara visine sa širokom krošnjom koja leti daje prekrasnu hladovinu. Uz to ima vrlo uzak i dubok koren. Listovi su vrlo veliki, srcoliki, sa gornje strane dlakavi, zelene boje. Cvetni pupoljci se oblikuju već u kasnu jesen, a cveta u proleće i to pre olistavanja pa drvo izgleda prekrasno, obasuto velikim ljubičastim grozdovima mirisnih cvetova. Nakon sečenja, čak i nisko odsečena iz panja intenzivno izrasta nova stabljika koja jako brže raste jer joj je korenov sistem već razvijen. Stablo se može odrezati u bilo koje godišnje doba - nije u zavisnosti od sezone i rokova za prikupljanje berbe.

Poreklom je iz Kine, ali se dosta dugo kultiviše i u Japanu i Koreji.

Istorijski, originalni naziv roda je Pavlovnia ali je kasnije bilo promenjeno na Paulownia. Nazvan je tako po imenu kraljice Anne Pavlovne, čerke cara Pavla I Petrovića. Ovo drvo je iz istog razloga poznato i kao "princess tree". U Kini paulovnju zovu „zmajevo drvo“ a u Japanu – „kiri“.

Upotreba paulovnije u Japanu datira još od 200 g. p.n.e. U delovima Kine postoji tradicija kad se u rodi djevojčica da se zasađi drvo paulovnije za sreću, ali i za miraz, a stablo se seče na dan venčanja i služi za izradu nameštaja. Osim toga verovalo se, da ako paulovnja bude zasađena u blizini kuće, da će ptica feniks doći i doneti sreću.

Tokom 19-og veka paulovnja se prenosi i na teritoriju SAD-a. Semena paulovnije su se koristila za pakovanje prilikom transporta skupocenih tanjira od porcelana preko Tihog okeana. Nakon raspakovanja mala semena, odnešena vetrom su se prilagodila klimatskim uslovima istočnih država SAD-ea.

Od 70-ih godina 20-og veka Japan nije u stanju da proizvede paulovnije da bi zadovoljio povećanu potražnju. Tamo se visoko ceni spoljni izgled drvenog materijala i u većini domaćinstava u Japanu prisustva je barem jedna stvar ili deo nameštaja izrađen od paulovnije.

Tokom 90-ih godina prošlog veka se stvaraju plantaže za uzgoj paulovnije prvenstveno u srednjeatlantskim i jugoistočnim državama Amerike. Sada su te plantaže gotove za dobijanje visoko kvalitetnog lakog drvenog materijala. Brzo rasteća paulovnja predstavlja dostupnu alternativu sve ređe divlje raznovrsnosti koja se sreće u prirodnim uslovima.

U istorijskim podacima Kina je najveći proizvođač paulovnije. Najveći izvoznici su Australija, Japan i Kina uz SAD, a Japan je najveći kupac poraslih drveta paulovnije.

Trenutno plantaža paulovnije ima u skoro celoj Evropi.

PREDMET I CILJ RADA

Ovaj rada se bazira na pregledu ključnih karakteristika i primenu vrsta roda *Paulownia*.

Takođe, ukazuje na značaj gajenja paulovnije kao brzorastuće vrste u cilju ekonomske isplativosti, očuvanja prirodnih resursa i održavanja ekološke ravnoteže.

MATERIJAL I METOD RADA

U radu, teorijskoj analizi pridodata su iskustva i rezultati istraživanja iz domaće i međunarodne literature, odnosno saznanja autora koji su se bavili problematikom kojom se bavi i ovaj rad. Istraživana su naučno-teorijska saznanja, relevantna literatura i savremena poslovna praksa.

REZULTATI I DISKUSIJA

Sve vrste paulovnije su brzo rasteće drvo. U tabeli 1 prikazano je poređenje po brzini rasta prvih sedam vrsta brzo rastućih drveća na našoj planeti.

Tabela 1 Karakteristika poređenja po brzini rasta prvih sedam vrsta brzo rastućih drveća na našoj planeti

Vrsta	Godišnji prirast	Visina trogodišnjeg drveta	Maksimalna visina zrelog drveta
Paulovnja (<i>Paulownia spp.</i>)	3 – 6 m	10,5 – 17,5 m	15 - 25 m
Hibridna vrba (<i>Salix spp. hybrid</i>)	1,5 -4 m	7,5 -12 m	15 – 25 m
Crna topola (<i>Populus nigra</i>)	2,5 -3,5 m	9 – 12 m	20 -25 m
Hibridna topola (<i>Populus deltoides</i>)	2,5 -3,5 m	9 – 12 m	20 -30 m
Teksaški crveni hrast (<i>Quercus texana</i>)	2 – 2,5 m	7,5 – 9 m	15 – 20 m
Crveni eukaliptus (<i>Eucalyptus polyanthemos</i>)	2 – 2,5 m	6 – 9 m	10 – 15 m
Žalosna vrba (<i>Salix babylonica</i>)	1,5 – 2,5 m	4,5 – 9 m	15 – 20 m

*Podaci su dobijeni istraživanjem na teritoriji SAD-a i Evrope

Iz tabele se vidi da vrste Paulovnije (*Paulownia spp.*) imaju najbrži rast, neuporediv sa bilo kojom drugom vrstom. Naime, za šest do sedam godina ovo drvo izraste u visinu i do 20 metara. Drvni materijal se može dobiti za period od 8 – 15 godina. Zbog ove njihove karakteristike neke vrste paulovnije kao *Paulownia tomentosa*, *Paulownia elongata*, *Paulownia fortunei* i dr. imaju širok spektar primene jer paulovnja je drvo od kojeg se koristi ceo proizvod biljke, ne zagađuje okolinu i ne menja je i zato se paulovnja smatra drvetom budućnosti.

PRIMENA PAULOVNJE

Paulovnja ima primenu u mnogim oblastima privrede i poljoprivrede. Ona nije samo egzotično drvo. Drvna masa, listovi, cvetovi - svi oni imaju više nego korisna svojstva. Ovde ćemo nabrojati sve bitne aspekte upotrebe paulovnije.

Upotreba paulovnije je dosta široka. Koristi se kao ogrevni materijal, erozivna zaštita, industrijsko drvo, medonosna biljka, ekološko drvo, dekorativno drvo, u stočnoj ishrani, farmaceutskoj industriji i dr.

Primena paulovnije u industriji

Jedna od karakteristika drveta od paulovnije jeste da je vrlo lako. To je i razlog da se često koristi kod izrade detalja gde je lakoća od velikog značaja a upravo kod avio konstrukcija kao i delova za plovne objekte. Isto tako vrlo je cenjeno i kao materijal za izradu kaseti, paleta, gotovih proizvoda za transport jer se tako štedi na opštoj težini ukupne robe za transport; to vodi do manjeg rashoda goriva, mogućnost da se prevozi više robe, a samim tim dovodi i do niže cene prevoza, što je cilj svakog ko se bavi logistikom. U poslednje vreme ova vrsta drveta se rado koristi za enterijerna rešenja u proizvodnji automobila. Odgovarajućim ga čini kombinacija kvaliteta, a to što je lagano je samo jedan od njih.

Sledeći kvalitet je nizak sadržaj vlage i nizak stepen opasnosti od požara kod drvenog materijala od paulovnije. Ima 10-12% vlažnosti, teško upija vodu i zbog toga se detalji izrađeni od njega ne deformišu onako kako se primećuje kod većine drvenih delova izloženih vlazi. Razlog ovome je njegova vlaknasta struktura zbog specifičnih ćelija. Upravo to ga izdvaja od izbora drveta za proizvodnju sauna i nameštaja.

Paulovnja je prioritetnija kod izrade ne samo klupa za saune već i raznih takmičarskih čamaca, a sve to u kombinaciji sa lakoćom izrade i niskom cenom. Korišćenje paulovnije u sportovima je od velikog značaja, prave se daske za surfing, snoubord i skije.

Posebno je potrebno istaći da je drveni materijal od paulovnije izuzetno otporan na drvojede svih vrsta. Ovu činjenicu vrlo cene u zemljama u kojima je praksa da se živi u kućama od drveta. Za razliku od brzo rastućih vrsta iz roda *Quercus*, kod koje se tanini koncentrišu u listovima, rod paulovnije trpi tanine (polifenoli ili štavne materije koje imaju opor ukus), imaju dejstvo protiv bakterija i gljiva u drvetu što je čini izdržljivo na invaziju drvojeda i termita.

U spisku kvaliteta ovog drveta je glatkost i nedostatak čvorova. Interesantno svojstvo greda od paulovnja je to da zadržavaju šrafove na krajevima a da se pri tome ne cepaju.

Često je korišćenje paulovnije u proizvodnji parketa, ali se u tom slučaju, kao i pri proizvodnji određenih delova namještaja, drvo furnira sa nekim tvrdim drvetom, npr. orahom. Takođe, zbog velike otpornosti na vlagu, nameštaj proizveden od paulovnije otporan je na deformacije.

Drvo paulovnije se može koristiti za proizvodnju muzičkih instrumenata. Materijal se odlikuje specifičnim akustičkim svojstvima koje azijski majstori muzičkih instrumenata odavno poznaju, ali razvoj i u ovoj oblasti tek predstoji.

Takođe, drvo paulovnije koristi se za izradu igračkaka, hartije i drugog.

Zbog svog nisko pristunog sadržaja smola, drveni materijal od paulovnije ima nizak stepen opasnosti od požara, jer ga je teško podstaknuti da plane. Pored navedenih, bitna osobina drveta paulovnije u proizvodnji namještaja jeste otpornost na napade drvojeda. Zbog svoje mekoće, drvo od paulovnije moguće je ukrasiti i najsloženijim rezbarijama.

Postoji motivacija da se konstantno traže nove svrhe korišćenja drveta od paulovnije što čini značajnu razliku između troškova proizvodnje i očekivanih, realizovanih prihoda.

Drvo za građu

Paulovnja se najpre gaji za dobijanja drvne građe. Drvo je za 30% lakše od bilo kog drugog drveta za građu. Boje je međa, brzo se suši na spoljašnjoj temeperaturi, dobro se boji. U industriji je poznata i kao "drvo od aluminijuma" zbog svoje čvrstine i otpornosti na savijanje i uvijanje.



Slika 1 i 2 Elementi dobiveni obradom drveta paulovnije

Primena paulovnije u energetske svrhe

Primena paulovnije kao ogrevnog drveta proizilazi iz njene visokokalorične vrednosti. Naime, drvo je izvrsno za ogrev zbog toga što ima kalorijsku vrednost od 4500 kilokalorija što je jednako kao i kalorijska vrednost dobrog uglja, a daje tek 0,57 kilograma po toni pepela. Zbog ovih karakteristika koristi se za proizvodnju briketa i izradu peleta. Pelet dobijen od ovog drveta je veoma je tražen na međunarodnom tržištu.

Ako se sadi za ogrev na hektaru može da se sadi u gustini 2x2 ili 2x1,5 metra i na svake 5 godine dobija se više od metar drveta za ogrev po jednoj biljci. Dakle, par hiljada biljki po hektaru - a od svake se dobije metar drva – računica je jednostavna.



Slika 3 Pelet od paulovnije

Paulovnja kao sirovina za biomasu

Paulovnja je jedna od najbrže rastućih vrsta na planeti (1 biljka - 1m³ drvene mase za period od 7 godina). U vremenu kada, pre uvođenja bilo čega novog u proizvodnju ili poljoprivredu, treba da mislimo da li to neće štetiti prirodi, u epohi kada društvo napokon počinje da meri svoj tehnološki napredak sa stepenom očuvanja prirode, paulovnja predstavlja jedno malo bogatstvo.

Brz rast drveta je isključivo povoljan za dobijanje velikih količina biomase za kratko vreme. Puno proizvođača već uvodi ovu praksu na svojim gazdinstvima. Gusto zasađene paulovnije u kratkom roku dostižu neophodni razvoj, a da pri tome ne zauzimaju puno obradive površine. Biomasa od paulovnije je odgovarajuća kako za silažu (odnosno za hranu stoke) tako i za mnoštvo drugih namena, među kojima i kao sirovina za alternativne obnovljive izvore energije. Jedna od najperspektivnijih je bioetanol dobijen od celuloze. Postoje dve metode za dobijanje bioetanola – jedna je sa kultiviranim u tom cilju mikroorganizmima koji koriste celulozu kao izvor energije i koji odaju etanol kao produkt procesa razmene; druga je bazirana na delovanju određenih enzima koji razgrađuju celulozu do željenog proizvoda. Bez obzira što je prva jeftinija i češće korišćena, obe imaju prednosti i budućnost.

Osim mnogobrojnih oblasti gde se koristi bioetanol, trenutno, neki naučnici ga smatraju kao gorivo budućnosti - lako za proizvodnju i upotrebu bez rizika na okolinu. Kao što smo već pomenuli biomasa od paulovnije je odgovarajuća sirovina za proizvodnju bioetanola ali ne i jedina. Kod obrade paulovnije i dobijanja drvnog materijala od nje, normalno ostaju grane i drugi delovi koji se formalno nazivaju otpadak, ali ne samo da se ne bacaju već su i još jedan izvor celuloze za dobijanje bioetanola.

Upotreba lisne mase za stočnu hranu

Lisna masa paulovnije je odgovarajuća svojim sastavom za pripremanje dodatne hrane travopasnim životinjama. Ona sadrži približno 20% proteina i veliki broj različitih mikroelemenata i kvaliteti su joj slični detelini.

Za proizvodnju stočne hrane sadi se u režimu 4000 biljaka po hektaru koje se kose kada porastu 80-90 centimetara i daju 6 do 7 otkosa za godinu dana.

Lak pristup listovima i visok prirast obezbeđuju nisku cenu koštanja što je jedan od najvažnijih pokazatelja kod izbora hrane u industrijskom stočarstvu.



Slika 4 Paulovnja (Uzgajivač i autor fotografije Z. Janjić, Srpska Kuća)

Primena paulovnije u farmaceutskoj industriji

Ustanovljeno je da listovi sadrže supstance koje povoljno utiču na rad jetre, bubrega i žuči, a isto deluje i kod plućnih bolesti.

U Kini su ova njihova svojstva odavno poznata i farmaceutska industrija se bavi proizvodnjom lekova baziranim na paulovnji.

Listovi imaju i druga svojstva - njihova upotreba u kozmetici u azijskim zemljama je isto toliko stara koliko i njihova upotreba u medicini. Poslednjih nekoliko godina ekstrati listova paulovnije se uključuju u sastav krema i parfema. To isto važi i za cvetove jer aroma cvetova paulovnije se opredeljuje kao "vanilina, aroma pudera i malo badema". Ustanovljeno je da je to zahvaljujući heliotropinu koji se sadrži u cvetovima - supstanca poznata u parfimeriji koja se nalazi i u drugim aromatima (tahitijska vanila).

Paulovnja kao medonosno drvo

Paulovnja obilno cveta. Osim lepotom cvet paulovnije ističe se prijatnim mirisom. Njen značaj kao medonosne vrste, pored kvalitetnog meda, leži i u činjenici da pčela ne treba da poseti mnogo cvetova kako bi se sakupila nektar obzirom da su cvetovi izrazito bogati nektarom. Sa jednog hektara pčele mogu sakupiti između 900 i 1000 kilograma nektara. Med od paulovnije je kvalitetan, aromatičan, lagan i vrlo svetle boje i može se usporediti s bagremovim medom. Osim kao delikates med poseduje i lekovita svojstva, može pomoći u lečenju bronhitisa i drugih respiratornih bolesti, a također poboljšava rad žuči, jetre i varenja.

U Kini je gotovo sav med koji se može kupiti dobijen iz paulovnije. Zasadi paulovnije se u toj državi neprestano šire, a trenutno se protežu na preko 22000 km².

Osim kvalitetnog meda, cvetovi paulovnije su zahvaljujući biološki aktivnim supstancama koje se nalaze u njima koriste i kao hrana.

Iz semena se dobija ulje koje se upotrebljava u proizvodnji lekova (B a đ u n , S., 1983).

Paulovnja kao dekorativno drvo

Zbog prelepih cvetova koji ukrašavaju široke krošnje ovog drveta odavno su je uvrstili u skoro obaveznu šumsku vrstu u baštama i parkovima – ne samo u Aziji već i u SAD-u i Evropi. Vrlo je otporna na gradsko zagađenje ali i na bolesti. Ogromnim listovima i bogatom krunom, a da pri rastu nije potrebno čekati niz godina, pruža debelu senku na mestima za odmor, tako parkovi sa paulovnijom predstavljaju prijatne prohladne kutke usred vrućina i prašine velikih gradova. KJOTO program zaštite čovekove okoline svrstava paulovnju na prvo mesto među biljkama, kao rudnika kiseonika i čistača vazduha. Zbog svoje konstitucije i lisne mase paulovnja, vezivanjem 1 grama ugljen dioksida CO₂, oslobađa 0,75 grama kiseonika O₂. U šumi paulovnije je utvrđena količina lakog jonskog kiseonika 2.500 u cm³ vazduha, dok je u zatvorenoj prostoriji koja se ne provetrava svega 100 lakog jonskog kiseonika u cm³.

Paulovnja i pošumljavanje

Obilno cvetanje i veličina listova pomažu kod uspešnog pošumljavanja i oporavka opožarenih šuma. Ozbiljnom količinskom masom listova, nakon listopada ona obezbeđuje brzo prirodno đubrenje osiromašenih površina.

Zbog razgranatog sistema korena drveta koristi se i protiv erozije zemljišta. To je odavno rutinska praksa u nekim zemljama – naprimer u SAD-u, gde je erozija konstantan problem.

Postoji motivacija da se konstantno traže nove svrhe korišćenja drveta od paulovnije što čini značajnu razliku između troškova proizvodnje i očekivanih, realizovanih prihoda.

ZAKLJUČAK

Na osnovu svega izloženog, činjenica je da se vrste roda *Paulownia* odlikuju izuzetno brzim rastom i da za kratak period vremena daju veliku količinu drvne mase, što ih preporučuje za gajenje u šumskim plantažama u Srbiji. O perspektivama intenzivnijeg uzgajanja paulovnije i njene eksploatacije na prostoru Srbije i Balka može se doneti na osnovu detaljnijih istraživanja postojećih šumskih plantaža na različitim staništima Srbije.

Vrste paulovnije sa prirastom od 1 m³ za 7-8 godina su jedne od najbrže rastećih vrsta na planeti. Brzi rast drveta je isključivo povoljan za dobijanje velikih količina biomase za kratko vreme. Iskorišćava se sve od drveta. Biomasa od paulovnije je odgovarajuća kako za silažu tako i za mnoštvo drugih namena, među kojima i kao sirovina za alternativne obnovljive izvore energije. Jedna od najperspektivnijih karakteristika je bioetanol koji se dobija od celuloze. Od celuloze drveta se dobijaju i pelet koji se koristi kao ogrevni materijal čija upotreba neprestano raste. Gajenjem i obradom paulovnica se uključuje ne samo u krug razmene materija u prirodi već i aktivno doprinosi održanju ekološke ravnoteže i očuvanju prirode.

LITERATURA

[1.] American Paulownia Association. www.paulowniatrees.org

Bađun, S. (1983): *Paulownia*. In: Šumarska enciklopedija 2. Jugoslavenski leksikografski zavod. Str. 607.

[2.] Vasiljević, S. (1983): *Paulownia*. In: Šumarska enciklopedija 2. Jugoslavenski leksikografski zavod. Str. 607.

[3.] Vukićević, E. (1996): Dekorativna dendrologija. Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu. Str. 1-585.

[4.] Šoškić, B, Vukovojac, B, Lovrić, A. (2003): Istraživanja nekih fizičkih svojstava drveta *Paulownia elongata* i *Paulownia fortunei*. Glasnik Šumarskog fakulteta 87. Beograd. Str. 211-221.

[5.] Todorović, N. (2015) Tehnička svojstva i upotrebljivost drveta paulovnije (*Paulownia*), Drvotehnika, Beograd

www.paulovnja.info/index.php/drvo-buducnosti/namena-i-upotreba.html

<https://otkuppaulovnije.com/kaloricna-vrednost-paulovnije/>

www.paulownia-europe.com/o-paulovnji-svojstva-karakteristike

www.paulovnja.eu/biomasa.html paulovnja.hr/o-paulovnji/

www.agroeko.net/index.php/.../42-drvo-buducnosti-siroka-lepeza-upotrebe-paulovnja