

Barvilni lesovi

Dyewoods

avtor prof. dr. dr. h.c. **Niko TORELLI**, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Izvleček/Abstract

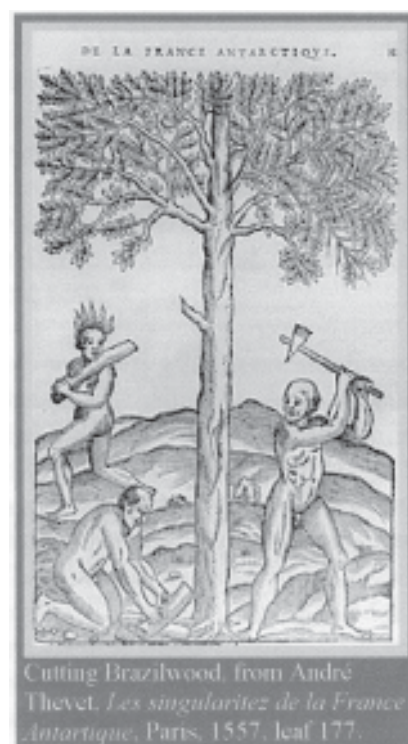
Podan je kratek oris virov jedrovin-skih barvil in rabe 19 barvilnih lesov, med njimi "topnih" rdečih lesov (*Caesalpinia* spp., *Haematoxylon braziletto*), "netopnih" rdečih lesov (*Pterocarpus* spp.) in modrega lesa (*Haematoxylon campechianum*). Črnjavska barvila so čimžna barvila. Raba naravnih barvil sega v antiko in številna izvirajo iz lesa in skorje. Z odkritjem Novega sveta se je pomen barvilnih lesov še povečeval, vse dokler W.H. Perkin ni 1856 povsem naključno odkril prvega komercialno uspešnega sintetičnega barvila. Od vseh barvilnih lesov so v večji meri do nedavnega uporabljali le modri les kot črno barvilo za svilo. Zdaj se uporablja le še za barvanje nylona in kot zelo pomembno barvilo v biologiji.

An outline is given of the sources, heartwood dyes and uses of 19 dyewoods, among them "soluble" redwoods (*Caesalpinia* spp., *Haematoxylon braziletto*), "unsoluble" redwoods (*Pterocarpus* spp.) and logwood (*Haematoxylon campechianum*). Heartwood dyes are mordant dyes. The application of natural dyes dates back to antiquity, and many of these arose from wood and bark. With the disco-

very of the Americas dyewoods became increasingly important until 1856, when the first commercially successful synthetic dye was serendipitously discovered by W.H. Perkin. Of all dyewoods only logwood was used as a black dye on silk, until very recently and is still used to dye nylon and as a very important stain for biological work.

Ključne besede: barvilni lesovi, "topni" rdeči lesovi (*Caesalpinia* spp.), "netopni" rdeči lesovi (*Pterocarpus* spp.), modri les (*Haematoxylon campechianum*), naravna barvila, raba

Keywords: dyewoods, "soluble" redwoods (*Caesalpinia* spp.), "unsoluble" redwoods (*Pterocarpus* spp.), logwood (*Haematoxylon campechianum*), natural dyes, use



Die Menschen empfinden im allgemeinen eine grosse Freude an der Farbe; das Auge bedarf ihrer, wie es des Lichtes bedarf.

(J.W. Goethe)

(Ljudje se na splošno veselijo barv; oko jih potrebuje, tako kot svetlobo.)
J.W.G.

Uvod

Barva je občutek, ki nastane pri zaznavanju svetlobe različnih valovnih dolžin. Barva je lastnost predmeta. Očesu jo posreduje svetloba, ki jo telo

seva, odbija ali prepušča. V vsakodnevem govoru z "barvo" označujemo tudi barvila, pigmente in pigmentirane premaze. Ste se že vprašali, zakaj je ponoči vsaka krava črna (tudi v prenesenem pomenu)? V mraku barve "izginejo" in predmete zaznavamo v sivočrnih tonih. V mrežnici (retini) človeškega očesa so za svetlobo občutljive (fotoreceptorske) celice: približno 125 milijonov celic v obliki paličic (paličnice) in 7 milijonov čepastih celic (čepnice). Paličnice so, razen za daljše valovne dolžine, približno 100-krat bolj občutljive od čepnic. V zelo šibki svetlobi, ko zaznavajo le paličnice, je podoba, ki nastane v očesu, monokromatska (kot pri črno-beli televiziji). Čepnice so občutljive za barve in so treh vrst: "rdeče", "zeleno" in "modre". Široko območje odtenkov, ki jih zaznavamo, nastane zaradi "mešanja" treh *primarnih* barv (kot pri barvni televiziji!). Če, na primer, oko zazna svetlobo z valovno dolžino 500 nm, t.j. rumeno svetlobo, se hkrati vzburi rdeče in zelene čepnice. Možgani to zaznajo kot rumeno svetlobo. Vzrok, da vidimo isti predmet pri različnih pogojih različno, torej ni fizikalen, temveč je fiziološke narave.

Churchill je v svojih *Thoughts and Adventures* (1932) napisal: "Glede barv se ne morem delati nepristranskega. Bleščeče me razveseljujejo, za revne rjave pa mi je resnično žal." Hitler je v svojem "znamenitem" juljskem govoru v Münchnu 1937 rohnel nad moderno umetnostjo: "Če umetniki vidijo polja modra, potem se jim je zmešalo in morajo v azil. Če pa se le pretvarjajo, da jih vidijo modra, potem so kriminalci in bi morali v zapor." Če bi Federico Garcia Lorca takrat še živel, bi ga Hitler prav gotovo strpal v zapor. V svojem delu *Romance sonábulo* (1924) je namreč zapisal: "Zeleno, kako ljubim zeleno! Zeleni veter. Zelene veje. Ladja na morju in

konj na gori." Znameniti angleški slikar Turner si je razbijal glavo: "Ko bi le lahko našel nekaj, kar bi bilo bolj črno od črnega!"

Le kako bi mogel človek ostati ravnodušen do neverjetnega barvnega bogastva v naravi! Z barvnimi sredstvi (barvili in pigmenti) si je barval telo, oblačila in bivališča. Z njimi se je tudi umetniško izražal. Barvna sredstva so dobila pomembno mesto v simbolizmu, najdražja (na primer škrlat) pa so postala statusni simbol in so bila namenjena le vladarjem. Vsi vemo, da barve pomembno vplivajo na naše razpoloženje. Vsak ima svojo najljubšo barvo.

Zgodovina pridobivanja barvil sodi med najbolj napeta poglavja človekove kulturne zgodovine. Dve državi so celo poimenovali po barvilnih lesovih: Brazilijo po rdečem lesu (*Caesalpinia* spp.) (Torelli 1998) in Kambodžo po garciniji (*Garcinia*) (Torelli 2000), kar kaže na nekdanji izjemen gospodarski pomen barvil. Črnjavsko barvilo iz kruhovca (*Artocarpus*) z galunovo čimžo, uporabljajo za značilno rumeno obarvana oblačila budističnih menihov (prim. Hillis 1987). V novejšem času v isti namen uporabljajo tudi direktno barvilo (biksin) iz semenskih lupin orleana, imenovanega tudi anato (*Bixa orellana* L.). Grm ali drevesce je sicer doma na Antilih in v tropski Ameriki, vendar ga danes široko kultivirajo vsepovsod, tudi v tropski Aziji. Zlasti ga uporabljajo kot barvilo v živilski industriji za barvanje sirov, margarine, masla, izdelkov iz testa in pudringov (Schweppe 1993, Meyer 1997). Tkanina za tradicionalne rdeče angleške in francoske uniforme je bila do nedavnega obarvana z alizarinom iz *barvilnega* brošča, predčimžana z aluminijevim hidroksidom. Karminsko kislino iz telesnih ovojev ženskih uši *ameriške* košeniljke še

vedno uporabljajo za barvanje znamenitega Camparija® itd. itd.

Barvila in pigmenti pa niso le okras narave. Obarvani cvetovi privabljajo žuželke-opraševalke. Fotosintezni pigmenti absorbirajo svetlobo v procesu fotosinteze. Fotosistem I s pigmentom *P700, s klorofilom *b* in z akcesornimi pigmenti reducira *NADP⁺ in producira *ATP. Fotosistem II s *P680, s klorofilom *b* in z akcesornimi pigmenti sodeluje pri disociaciji vode in pri razvijanju molekularnega kisika. Eritrociti vsebujejo rdeči krvni pigment, hemoglobin, ki prenaša kisik iz pljuč v tkiva.

Barvna sredstva

Z barvni sredstvi (angl. *colorants*, nem. *Farbmittel*) označujemo barvila in pigmente. Barvila so topne barvne snovi, ki lahko obarvajo tekstilije, inertne pigmente in druge snovi. Pigmenti so netopne snovi, ki obarvajo telo tako, da se porazdelijo po površini, kot pri slikanju na platno ali akvarelno papir, lahko pa jih primešajo kot dodatek papirju ali plastom. Topna barvila kot takšna slikarja ne zanimajo, čeprav so nekatere barve, ki jih uporablja, izdelane iz *barvnih* lakov (angl. *lake*, nem. *Farblack*). (Mayer 1991)

Barvila

Barvila so topna v tekočinah in se lahko vežejo na vlakna. Ločimo barvila rastlinskega in živalskega izvora. Nekatera barvila se vežejo na vlakna neposredno (direktna barvila; nem. *Direktfarbstoffe*; angl. *direct dyes*). Večina barvil pa potrebuje povezavo med vlakni in barvilom. To je mogoče doseči z obdelavo vlaken s kovinskimi solmi. Snovi, ki se hkrati vežejo na tkanino in barvilo imenujemo čimže (jedkala, Boh et al. 2000). Barvilo tvori s čimžo težko topljivo kompleksno spojino – lak ali barvni lak (angl.

lake, nem. *Farblack*) (Mayer 1991, Kirbi 1998). Na barvo nastalega barvnega laka bistveno vpliva tudi čimžna sol. Barvni lak je potemtakem pigment, ki nastane s spajanjem topnega organskega barvila s čimžo. Takšna barvila imenujemo čimžna barvila (nem. *Beizenfarbstoffe*; angl. *mordant dyes*) (Schweppe 1993, Whiting 1998). V to skupino sodijo tudi lesna črnjavska barvila, ki sama ne morejo zadovoljivo obarvati tekstilij, pač pa v povezavi s kovinskimi solmi-čimžami. Med najpomembnejše čimže za volno sodijo (a) aluminijev-kalijev sulfat $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$, pogosto v kombinaciji z vinskim kamnom; (b) železova čimža: železov sulfat, FeSO_4 , (c) kromova čimža: kalijev dikromat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; (č) kositrova čimža: kositrov klorid, $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in (d) bakrova čimža: bakrov sulfat, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Schweppe 1993, Cannon & Cannon 1998). Kemično sodijo barvila k flavanskim derivatom (flavonoidom) (lat. *flavus* "rumen"), predvsem k flavonom in sorodnim spojinam (prim. Hess 1991). So heterocikli s kisikom, ki vsebujejo kromatoforno ($\text{C}=\text{O}$) skupino. Njihova lastnost kot čimžnega barvila temelji na hidroksilnih skupinah v orto- in para- položaju glede na keto skupino, ki je potrebna za nastanek laka. Zaradi vpliva avksokromnih hidroksi skupin nastopi batokromni učinek (absorpcija svetlobe se umakne proti daljšim valovnim dolžinam). Torej se te spojine človeškemu očesu kažejo kot barvne snovi. (Puth 1962).

Nekatere rastline vsebujejo le netopna barvila, zato jih je treba poprej z redukcijo v alkalni raztopini pretvoriti v topno obliko. Z reoksidacijo z zračnim kisikom nastane prvotno, v vodi netopno barvilo. To so *kadna barvila* (nem. *Küpenfarbstoffe*; angl. *vat dyes*). Med takšna barvila sodi na primer naravni indigo (Schweppe 1993, Meyer 1997).

Barvni pigmenti

Pigmenti so snovi, ki so tudi v drobno uprašeni (pulverizirani) obliki netopni. Vmešani v vezivna sredstva in druge tekočine se sčasoma usedejo na dno. Z dodajanjem dispergirnih sredstev ostanejo pigmenti enakomerno porazdeljeni v topilu. Pigmente navadno klasificiramo glede na izvor. Pigmenti iz obarvanih zemelj se imenujejo *zemeljske barve* ali *barvine* (Bonač 1996) (angl. *earth colours*, nem. *Erdfarben*). Zelo dobro jih poznajo umetniki. Rjavi pigmenti so napr. *surova umbra* (magnezijevi in železovi oksidi, lat. *umbra* "senca"), *žgana umbra* (kalcinirana surova umbra), *surova siena* (naravna glina, ki vsebuje železo in mangan; ime ima po mestu Siena v Toskani) in *žgana siena* (kalcinirana surova siena). Nekoč so obe *sieni* imenovali s skupnim imenom *italijanska zemlja*. *Indijsko rdeče* je čisti železov oksid. *Pozzuoli rdeče* je rdeča barvina, ki jo kopljejo v Pozzuoliju v bližini Neaplja. Pigmenti nastanejo tudi s precipitacijo topnega organskega barvila na netopen, anorganski, adsorptiven substrat (*barvni lak*). *Barvni lak* lahko suspendiramo v primernem mediju in ga uporabimo kot umetniško barvo (Mayer 1991, Kirbi 1998). Vsekakor najbolj nenavadni barvni lak *indijsko rumeno* so pridobivali iz urina krav, ki so jih hranili z mangovim listjem. Evropejci so zvedeli za skrbno čuvani recept šele ob koncu 19. stoletja. Že nekaj let kasneje pa so proizvodnjo sicer zelo priljubljenega pigmenta zaskonsko opustili. Izkazalo se je, da je takšna krma škodljiva za krave. Iz ekstraktov *rdečih lesov* in *modrega lesa* se da s solmi težkih kovin izdelati številne barvne lake. Laki iz rdečih lesov z aluminijevimi, kositrovimi in kromovimi solmi, često v povezavi z laki iz jagod *čistilne krhlike* (*Rhamnus cathartica*), iz rumene notranje skorje ("ličja") *kvercitronskega hrasta*

(*Quercus velutina*, sin. *Q. tinctoria*), *barvilne murve* in *ruja* dajo celo paletu rdečih lakov najrazličnejših odtenkov, kot so "granat", "marron", "purpur" in "karmin" (Schweppe 1993). Iz ekstrakta *modrega lesa* se da izdelati črne in bronaste barvne lake. Pri izdelavi barvnih lakov iz "topnih" rdečih lesov in modrega lesa je pomembno, da se barvila brazilin in hematoksilin oksidativno prevedejo v čimžna barvila brazilin oz. hematein, ki dasta s kovinskimi solmi intenzivno obarvane barvne lake. Ker se barvila "netopnih" rdečih lesov ne topijo v vodi, se za izdelavo barvnih lakov uporabljajo raztopine v razredčeni natrijevi lužini. Iz ekstraktov teh barvilnih lesov se da z različnimi kovinskimi solmi doseči različne barvne tone: z galunom temnorjavega, ki prehaja v škrlatnordečega, z magnezijevim sulfatom temno rjavovijoličnega, s cinkovim sulfatom vijoličnorjavega, s svinčevim acetatom rdečevijoličnega in z bakrovim sulfatom vijoličnorjavega (Schweppe 1993).

Etimologija in terminologija

Izraz *barvilni les* pomeni les, iz katerega se pridobiva barvilo (nem. *Farbholz*, angl. *dyewood*). Znanе so številne *barvilne* rastline: *barvilna perla* (*Asperula tinctoria*), *barvilni rumenik* (*Carthamus tinctorius*), *barvilni brošč* (*Rubia tinctorum*). *Barvarski hrast* ali *kvercitronski hrast* (*Quercus tinctoria*, sin. *Q. velutina*) je hrast, oz. njegovo "ličje", ki se uporablja v barvarstvu. *Barvni les* je les, ki je obarvan, na primer črna črnjava ebenovca (*Diospyros* spp.). Podobno je z lišajem *barvnim skalovcem* (*Rocella tinctoria*). Lat. *tinctorius* pomeni "barvarski" in lat. *tinctor* "barvar". Vsekakor slovenska terminologija ni povsem konzistentna: včasih so rastline imenovane po lastnosti, da vsebujejo barvilo, drugič, da

so obarvane, in tretjič, da se uporabljajo v barvarstvu.

Izvor čimže v slovenščini ni jasen. Očitno je novi slovenski izraz *jedkalo* (Boh et al. 2000) bolj ali manj dobeseden prevod nem. *Beize* in angl. *mordant*. Etiologija nemškega *Beize* je znana (Drosdowski 1989). Staro-germanski in srednjevisokonemški *beizen*, starovisokonemški *beiz, en*, srednjenizozemski *bešiČten* "spuščati se", angleški *to bait* "pustiti, da se pase, konja med potjo krmiti", švedski *beta* "pasti" je soroden z nem. *beißen* "gristi". Prvotni pomen je torej bil "pustiti gristi"! Nekoč je bil glagol *beizen* tudi lovski izraz in je pomenil "loviti z ujedo" (nem. *Beizjagd*). Ujede (sokola) so pri lovu "pustili, da je ugriznil". Zdaj pa smo že blizu današnjemu pomenu "obdelovati z jedko tekočino" in stari rabi v barvarstvu: gristi z galunom (kot čimžo ali jedkalom). Tudi v naši stroki je nem. *beizen*, slov. *lužiti* ali "bajcati v prvotnem pomenu pomenil obdelavo lesa s kemikalijami (s kovinskimi solmi), ki so s prisotnimi ali dodanimi tanini reagirali z obarvanjem. Danes pomeni nem. *beizen* in slov. *luženje* vsakršno obarvanje lesa, ne glede na to, ali smo ga dosegli z barvili, mikroniziranimi pigmenti ali kemikalijami. Angl. izraz za čimžo je *mordant* in prihaja iz lat. *mordeo* "grizem", "glodam" (Collins 1995, Hoad 1995).

Bolj zamotana je terminologija in etiologija *laka*. *Barvni lak* (nem. *Farblack*, angl. *lake*) je z obarvanjem raztopljenega barvila in z uporabo obarjalnega sredstva nastali pigment. Vsebuje lahko tudi substrat (DIN 55 943, Sponsel et al. 1992). Nem. *Farblack* v avstrijski in švicarski jezikovni rabi ni uveljavljen! (DIN 55 945). *Barvni lak* torej ni lak, temveč barvno sredstvo (kolorant). Povejmo, da je

nem. *Lackfarbe* (slov.?) pigmentiran lak. *Lak* je skupinski pojem za številna *premazna sredstva* na osnovi organskih veziv. Glede na vrsto organskih veziv lahko laki vsebujejo organska topila in/ali vodo ali so brez nje. Po potrebi lahko vsebujejo pigmente, polnila in druge dodatke. Prašni laki so brez topila (EN 971-1 CEN 1996). Omenimo, da slovenščina nima ustreznih prevodov za nem. *Beschichtungsstoff* (angl. *coating material*) in *Anstrichstoff* (angl. *paint*). Oba izraza prevajamo s "premaznim sredstvom", kar povzroča težave pri prevodih iz nemškega in angleškega jezika. Predlagam, da se nem. *Beschichtungsstoff* in angl. *coating material* prevaja (morda) kot *prevleka* ali *prekrivno sredstvo*, prevod za nem. *Anstrichstoff* in angl. *paint* pa bi bil dosedanje *premazno sredstvo*. (Vsekakor bo treba terminologiji posvetiti še veliko pozornosti). Nem. izraz *Anstrichstoff* in *Lack* se uporabljata za pigmentirana in nepigmentirane prekrivna sredstva. Nepigmentiran lak naj bi se imenoval *prozorni lak* (angl. *clear coating material*, nem. *Klarlack*). Prozorni prekrivni material, ki se suši izključno z oksidacijo, je *firnež* (angl. *varnish*, nem. *Firnis*) (prim. DIN 55 945). Angleški izraz *lacquer* pomeni prozorno ali pigmentirano prekrivno sredstvo, predvsem iz celuloznih derivatov (npr. nitroceluloza), ki se ob izhlapevanju hlapljivih sestavin hitro suši. Nastali film je bleščeč, trd in odporen proti obrabi in atmosferilijam (Mayer, R. 1991). Ohlapno ga lahko v nemščino in slovenščino prevedemo kot *lak*.

Korenine izraza lak (lac) segajo prek arabskega *lakk*, perzijskega *lâk* do staroindijskega *lâksâ*, kjer pomeni "sto tisoč". Indijec bi napisal 3.052.000 rupij takole: 30,52,000, t.j. 30 lakov in 52.000 (The Random House Unabridged Electronic Dic-

tionary).

Lac pa pomeni tudi smolo insektskega izvora, ki jo izločajo oplojene samičke *azijskega lakovega kaparja* (*Laccifer lacca*). Z dolgimi rilčki sesajo sok iz nežnih vršičkov vej številnih tropskih azijskih drevesnih vrst, zlasti *svetega figovca* (*Ficus religiosa*). Smolast izloček se strdi in tvori skorjo okrog vej. Insekti, ki jih obdaja smola, nabreknejo v ovalne mehurje z rdečo tekočino in poginejo. Dvakrat letno odstranijo mlade veje z izločki in kaparji. V daljšem postopku pridobijo šelak in krvavordeče barvilo. In kakšna je povezava laka s številom 100.000? Visoka številka nakazuje, da je za proizvodnjo laka potrebno velikansko število drobnih kaparjev. Za proizvodnjo funta šelaka je dejansko potrebnih 17.000 do 90.000 insektov (Enciklopedia Britannica 2001).

Lesna barvila

Lesna barvila so praviloma jedrovinske snovi, ki nastajajo v pogojih spremenjenega metabolizma v *prehodni coni*, t.j. v najstarejšem (najglobljem) delu beljave. V teku lignifikacije neuporabljene fenolne snovi povzročijo disorganizacijo mitohondrijev, kjer so med drugim tudi encimi in kofaktorji za tvorbo aktivirane očetne kisline, citrionskokislinskega cikla, dihalne verige, vključno sistema oksidativne fosforilacije (prim. Hess 1991). Reakcije zato ne morejo potekati po normalni poti oksidativnega razkroja. Prihaja do kopičenja vmesnih in izhodiščnih produktov (Acetil-CoA, fosfoenolpiruvat,) ki rabijo za sintezo specifičnih jedrovin-skih snovi, npr. terpenoidov in obroča A flavonoidov. Poleg tega se z rastočo globino oz. starostjo povečuje udeležba pentozafosfatnega cikla na račun sistema glikoliza- citrionskokislinski

cikel, kar vodi do sinteze obroča B flavonoidov (Higuchi et al. 1973, Ziegler, 1968).

V preglednici so drevesne oz. lesne vrste razporejene po tipih barvil, ki jih vsebujejo njihove črnjave (Schweppe 1993). Med flavonoidna barvila (A) sodi večina rumenih barvil. Vsa so čimžna barvila. Na galunovi čimži dobimo večinoma rumene tone, na železovi olivne, rjave in črne tone, na bakrovi rumenoolivne, zelenoolivne ali rjave tone ter na kositrovi krepke rumene ali oranžne tone.

(B) "Neoflavonoidna barvila" (Swain 1964) so barvila z osnovnim ogrodjem, kot ga imata brazilin – glavno barvilo "topnih" rdečih lesov in hematoksilin, glavno barvilo modrega lesa.

Z oksidacijo nastane iz brazilina brazilin in iz hematoksilin hematein. To so čimžna barvila, ki so imela nekoč izjemno vlogo pri barvanju tekstilij. Vodotopni brazilin najdemo predvsem v črnjavi vrst iz rodu *Caesalpinia*. Odtod nenavadno ime "topni" rdeči lesovi. Barvila predstavnikov iz rodu *Pterocarpus* in drugih imajo podobne barvilne lastnosti, vendar se zaradi slabše topnosti svojih smolastih barvil težje topijo v vodi. Del njihovih barvil obarvajo živalska vlakna substantivno. Z naknadnim čimžanjem s solmi težkih kovin lahko nastanejo na vlaknih ustrezni barvni laki. Z rdečo sandalovino (*Pterocarpus santalinus*) dobimo na aluminijevi čimži oranžno-rdeč ton, z železovo kostanjevo rjavega, s kositrovo rdečega in kromovo rjavordečega.

Tudi galotanini (estri galne ali m-digalne kisline z enostavnimi sladkorji, npr. z glukozo) so lahko barvila, čeprav jih pretežno uporabljajo kot tanine za strojenje kože. Tako dobimo na volni predčimžani z galunom in barvani s črnjavskim ekstraktom kebrača (*Schinopsis lorentzii*), ki

vsebuje katehin, galno in elagno kisline, rumenorjav odtенок, z bakrovo čimžo pa rjavega. Če barvamo katehu (črnjavski ekstrakt *Acacia catechu*) na volno, čimžano z galunom, dobimo svetlorjav odtенок.

□ Preglednica: Barvilni lesovi

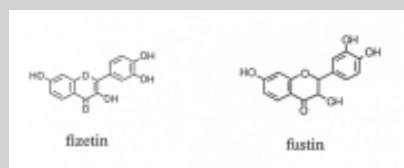
A. Črnjave s flavonoidnimi barvili

***Cotinus coggygria* Scop. (*Rhus cotinus* L.) (Anacardiaceae, octovke) navadni ruj, kraški ruj, ruj;** Mediteran

nem. Perückenstrauch, Färbersumach, angl. young fustic, fr. fustet; it. scotano; šp. fustete
barvilni deli: listi in črnjava

barvila: fisetin, fustin, sulfuretin

barvni odtenki: na volni s predčimženjem z galunom in vinskim kamnom oranžnorumen do rjavooranžen; na kositrovi čimži oranžen in na kromovi rjav.



***Artocarpus heterophyllus* Lam. in A. spp.**

(Moraceae, murvovke) kruhovci; Indija, Sri Lanka, Gvajana, Brazilija

nem. Jackfruchtbaum, Ostindischer Brotfruchtbaum, Djakbaum; angl. Jack-fruit plant; fr. jacquier; it. artocarpio, šp. jaca

barvilni deli: les

barvila: morin, norartokarpetin, artokarpezin, cikloartokarpezin in druga

barvni odtenki: na volni in svili s predčimženjem z galunom zlatorjav

***Chlorophora tinctoria* (L.) Gaud. (*Maclura tinctoria* Don., *Broussonetia tinctoria* Spreng, *Morus tinctoria* L.) (Moraceae, murvovke)**

barvilna murva; Centralna Amerika, Antili, tropska Južna Amerika

nem. Färbermaulbeerbaum, angl. old fustic; fr. mrier des teinturiers; it. legno giallo; šp. moral fustete

barvilni deli: črnjava

barvila: morin, maklurin, kampferol

barvni odtenki: na galunovi čimži zlatorumen do rjavkastorumen; na kositrovi čimži rumen; na kromirani čimži olivnorumen; z bakrovim sulfatom kot čimžo oliven in z železovim II sulfatom temno oliven do črnorjav

***Maclura pomifera* (Raf.) Schneid.**

(Moraceae, murvovke) maklura; Teksas, Oklahoma, Luizijana, Mississippi, Pensilvanija
barvilni deli: črnjava

barvila: morin, kampferol

barvni odtenki: kot pri barvilni murvi: na volni z galunovo čimžo zlatorjav

***Morus alba* L. (Moraceae, murvovke) bela murva**

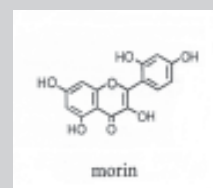
domovina Indija in Centralna Azija, razširjena v Mediteranu

nem. weisser Maulbeerbaum; angl. white mulberry, fr. mûrier blanc; it. gelso bianco, šp. morera

barvilni deli rastline: les (črnjava), skorja, listi

barvila v lesu: morin, dihidromorin, dihidrokampferol, maklurin

barvni odtenki: na volni z galunovo čimžo zlatorumen



***Garcinia morella* Desr. (Hypericaceae ali Guttiferae, krčničevke) garcinija;** Indija, Tajska, Sri Lanka

Nem. Indischer Cambogebaum; angl. Indian Camboge tree;

Barvilo: moreloflavon

B. Črnjave z neoflavonoidnimi barvili "Topni" rdeči lesovi

***Caesalpinia brasiliensis* L.**

(Caesalpinaceae, rožičevke) pravi

brazilski les; obala Brazilije (identiteta problematična)

nem. echtes Brasilienholz, Bahiarotholz; angl. brazil wood, bahia wood; fr. bois du Brésil; it. legno de Brasile; šp. brasileto

barvilni deli: črnjava

barvila: brazilin in tanin; vsebuje polovico manj barvila kot *C. cristata*

barvni odtenki: kot pri *Caesalpinia sappan*

***Caesalpinia crista* L. pernambuk;** sev.

Brazilija, Jamajka

Nem. Pernambukholz; angl. fernambuco wood; fr. bois de pernambouc; it. legno di pernambuco; šp. oalo de pernambuco

barvilni deli: črnjava

barvila: brazilin in tanin

barvni odtenki: kot pri *Caesalpinia sappan*

***Caesalpinia echinata* Lam. (*C. vesicaria* Vell.) santa marta;** sev. Kolumbija, Nikaragva

Nem. Santa Martaholz, Nicaraguaholz; angl. peachwood; fr. bois de Sainte-Marthe, bois du Nicaragua; it. legno di Santa Marta; šp. palo de Santa Marta

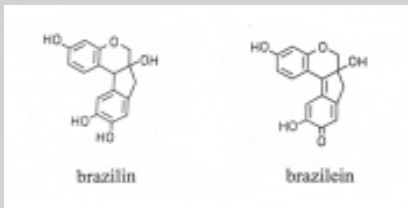
barvilni deli: črnjava

barvila: brazilin in tanin

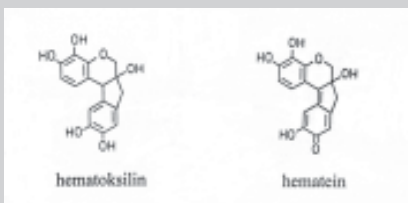
barvni odtenki: kot pri *Caesalpinia sappan*

***Caesalpinia sappan* L. sapanovina**

indijsko-malajsko območje
nem. Sappanholz, Ostindisches Rotholz,
Japanholz; angl. sappan wood; fr. bois de
sappan; it. verzino; šp. brazil
barvilni deli: črnjava
barvila: bazilin in tanin
barvni odtenki: napr. na volni z galunovo
čimžo+vinskim kamnom rdeč do
modrikastordeč, s kositrovim(II) kloridom +
vinskim kamnom karminskordeč, s kalijevim
dikromatom bordojski do globoko
rdečevijoličen in z bakrovo čimžo motno rdeč;
***Haematoxylon braziletto* Karst. brazileto;**
Mehika, Sred. Amerika, Kolumbija, Venezuela,
Gvajana, Jamajka, Bahami, Antili
Nem. Brasiletholz, Bahamarotholz,
Nikaraguanholz, Jamaikarotholz, Hypermic; angl.
braziletto wood, Brazil wood* ZDA; fr.
braziletto; it. braziletto; šp. brasiletto, brazilette
barvilni deli: črnjava
barvila: bazilin, brazilin
barvni odtenki: kot pri *Caesalpinia sappan*



***Haematoxylon campechianum* L.**
(**Caesalpinaceae, rožičevke**) modri les,
kampeče, kampeška pražiljka, višnjava
pražiljka; Mehika, do sev. Južne Amerike,
kultiviran na Jamajki, v Indiji in drugod
Nem. Blauholzbaum, Blutbaum; qngl.
Logwood-tree; fr. bois de Campêche; it. legno
nero; šp. palo de Campeche
barvilni deli: črnjava
barvila: hematoksilin, hematein, kvercetin
barvni odtenki: npr. na volni z galunovo čimžo
moder, s kositrovo vijoličen, z bakrovo
modročrn in z železovo čimžo črn

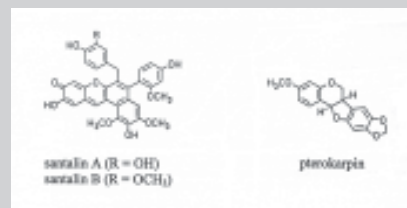


"Netopni" rdeči lesovi

***Adenanthera pavonina* L.** (Mimosaceae,
mimozovke) koralni les, kondori, adenantera;
Indija, Burma, Šri Lanka; okrasno drevo
nem. Condoribaum, Indischer Korallenbaum,
Coralwood; angl. coralwood; fr. coralwood; it.
coralwood; šp. coralwood
barvilni deli: črnjava
barvila: dezoksiantalin

barvni odtenki: na volni z galunovo čimžo
rožnordeč, s kositrovo čimžo karminskordeč

***Baphia nitida* Afzel. (Fabaceae ali**
Papilionaceae, metuljnice) kam, bafija;
tropska Afrika, zlasti Sierra Leone, Liberija in
Kamerun
nem. dunkelrotes Camholz, Camholz,
Gabanholz; angl. camwood; fr. bois du cam; it.
camwood; šp. camwood
barvilni deli: črnjava
barvila: santalin A,B,C, santarubin, santal,
pterokarpin, makianin, bafin
barvni odtenki: kot pri *Pterocarpus santalinus*



***Pterocarpus angolensis* D.C.**
(**Santalaceae, lanikovke**) muninga; tropska
Afrika, Zimbabve, Angola, Južna Afrika
nem. Muninga, braunes Pad(a)uk; muninga,
kiaat; fr. muninga; it. muninga, paduk africano;
šp. muninga, coral de Angola
barvilni deli: črnjava
barvila: prunetin, muningin in druga
***Pterocarpus erinaceus* Poir. ambila;** trop. Afrika
nem. Ambila; angl. ambila; fr. ambila; it. ambila;
šp. ambila
barvilni deli: črnjava
barvila: prunetin, muningin in druga
barvni odtenki: ni podatkov (Schweppe 1993)
***Pterocarpus indicus* Willd. ambojina, nara;**
Burma, Indonezija, N. Gvineja, Moluki.
nem. Amboina, Amboine, Narra; angl. amboyna,
narra ZDA; fr. amboine, it. amboina; šp.
amboina, sándalo rojo índico
barvilni deli: črnjava

barvila: santalin A, B, C, prunetin, muningin,
homopterokarpin, makianin
barvni odtenki: kot pri *Pterocarpus santalinus*
***Pterocarpus santalinus* L. rdeči**
sandalovec oz. rdeča sandalovina;
jugovzhodna Indija, na Šri Lanki, Malaki,
Filipinih in Timorju delno kultivirana (prim.
Torelli 2001)
nem. rotes Sandelholz, rotes Kaliaturholz, rotes
Sandelholz; angl. red sanders, red sandalwood;
fr. faux santal rouge, bois de Caliatour; it.
sandolo rosso; šp. sandalo rojo.
barvilni deli: črnjava
barvila: santalin A, B, C, santal, pterokarpin,
makianin (Maackianin)
barvni odtenki: s kositrovo čimžo makovo
rdeč, z galunom rdečeoranžen in z železovim
sulfatom temno vijoličen

***Pterocarpus soyauxii* Taub. afriški paduk;**
ekvatorialna Afrika (prim. Torelli 2001)
nem. Afrikanisches Padukholz; angl. african

padauk; fr. bois corail, n'gula, padauk d'Afrique;
it. padúk africano, corail; šp. coral africano, corail
barvilni deli: črnjava
barvila: santalin A, B, pterokarpin,
homopterokarpin, makianin (Maackianin)....189,
190, 191, 214, 215
barvni odtenki: kot pri *Pterocarpus santalinus*

Zgodovinski vidiki

Zanimivo je, da brazilski les ni dobil
ime po Braziliji, temveč obratno. Šp.
in port. *braza* pomeni "ognjeni žar".
Brazilski les so -naj se sliši še kako
nenavadno- stoletja pred odkritjem
Amerike uvažali iz jugovzhodne Azi-
je. 1190 poroča Španec Kimichi o
barvilnih lesovih z imenom *bresil*, *bra-
zil* ali *brasil*. V času potovanj Marka
Pola (1271-1295) je bil znan brazilski
les z Jave. Kasneje je ime *brasil* spodri-
nilo ime *sappan*, ki je nato postalo
sestavni del latinskega imena za *vzhod-
noindijski rdeči les* (*Caesalpinia sap-
pan*). Ko je portugalski raziskovalec
Cabral 1500 odkril vzhodno obale
Južne Amerike, je naletel na povsem
podobna barvilna drevesa, kot je bil
azijski brazil oz. sappan. V resnici je
šlo za več vrst iz rodu *Caesalpinia*. Izraz
brazilski les potemtakem nima geo-
grafskega pomena in pomeni skupino
rdečih ali oranžnordečih barvilnih le-
sov, ki vsebujejo barvilo brazilin.

Poraba brazilskega lesa iz Brazilije (!)
je bila tako velika, da so ga 1623
proglasili za portugalski kraljevi mo-
nopol (Record in Hess 1949). Zdaj les
uporabljajo le še za violinske loke. Les,
ki je primeren za to izjemno zahtevno
uporabo, označujejo kot *pernam-
buk(o)* (po istoimeni brazilski državi)
za razliko od manj bleščečega, manj
intenzivno obarvanega lesa z manj
pravilno rastjo in nižjo gostoto, ki ga
imenujejo *bahia* (po brazilski državi
Bahia). *Pernambuk* in *bahia* sta po-
temtakem predvsem označbi za kvali-
teto lesa z vidika primernosti oz. nepri-
mernosti za izdelavo najkvalitetnejših

violinskih lokov in ne morda za različni botanični vrsti *Caesalpinia crispera* (pernambuk) in *C. brasiliensis* (pravi brazilski les, imanovan tudi bahia / rdeči/ les; prim. preglednico). Prav mogoče je, da obe kvaliteti prodobivajo iz obeh botaničnih vrst.

Uporabnost modrega lesa (*Haematoxylon campechianum*) za barvanje so spoznali takoj ob zavzetju Jukatana. Barvilnih lastnosti ni bilo težko opaziti. Tudi sam sem v jukatanski selvi *mediani* (nizek tropski gozd s "podaljšanimi suhimi periodami") velikokrat opazil intenzivno obarvane luže. Izkazalo se je, da se je barvilo izluževalo iz črnjave modrega lesa. Ker še niso poznali uspešne čimže, barvanje z modrim lesom sprva ni bilo uspešno. Da bi zaščitili prebivalstvo pred slabo obarvanim tekstilom, je angleški parlament 1581 prepovedal barvanje z logwoodom in ga spet dovolil 1662, ko so z čimžanjem izboljšali kvaliteto barvanja. Tudi Francozi so sprva iz istega razloga prepovedali uporabo modrega lesa. 1669 je sprejel minister Colbert odlok, da smejo modri les uporabljati le "slabi barvarji", "dobri barvarji" pa ne. Modri les je igral pomembno vlogo v zgodnji zgodovini Belizeja (prej Britanski Honduras). Odtod so angleški "privaterji" (angl. privateers) napadali španske ladje. S tovari modrega lesa sprva niso vedeli kaj početi, dokler kapitan James zaplenjene ladje z modrim lesom ni odpeljal v London. Bil je prijetno presenečen, ko je tovor lahko prodal po izjemno visoki ceni. Žal so del tovara pokurili med vožnjo! Prepozno so nevedni ugotovili, da jih je tona kurjave stala kar 100 funtov, takrat neznanska vsota! Ropanje španskih ladij se je zelo razmahnilo, dokler jih španska armada ni začela načrtno ščititi. Odtlej se je privaterjem bolj splačalo, da so modri les roparsko nabirali kar sami, zlasti ob jukatanski obali (Campeche).

To so bili znameniti pirati, kot na primer Blauvelt (ime!), Coxon in Searle (Rogozinski 1997). Sredi 18. stol. se je Francozu Gorosu de Gentillyju končno posrečilo fiksirati barvilo na volno z kositrovo čimžo. Odtonek imenovan "Prune de Monsieur" je bila okoli leta 1760 modra barva v Franciji. Hematoksilin, levkospojino hemateina, je prvi izoliral Chevreul 1810 (Schaeffer 1937, Record in Hess 1949, Schweppe 1993).

Proti koncu 19. stol. so ugotovili, da vsebuje premogov katran, stranski produkt pri prodobivanju mestnega plina iz premoga, številne koristne snovi. Iz premogovega katrana pridobivajo benzen, toluen, ksilen, naftalen. Če v benzenu nadomestimo vodik z amino skupino $-NH_2$ dobimo anilin. (Anilin dobimo s katalitsko redukcijo nitrobenzena). Beseda anilin prihaja iz port. *anil* "indigo". Angleški kemik William Perkin (1838-1907) je poskusil iz anilina izdelati kinin. Namesto zdravila proti malariji je 1856 "pomotoma" izdelal prvo sintetsko barvilo "Perkinovo vijolično" (sleazsto, angl. *mauve*, *Perkin's violet* ali *aniline purple*) (Mayer R. 1993).

Epilog

Evforija udobne proizvodnje sintetskih kolorantov s širokim sklenjenim diapazonom odtenkov prinaša tudi negotovost. Neškodljivost umetnih barvil ni (bila) vselej zanesljivo dokazana. Primera: Rdeče barvilo fuksin (magenta), vsebuje arzen. Uporabljali so ga za barvanje likerjev, sadnih sokov, džemov, sladoleda, rdečega vina, volne in svile. Arzenove spojine niso le strupene, temveč povzročajo tudi raka. Sintetskemu barvilu za barvanje margarine so tudi dokazali rakotvorno delovanje in so ga umaknili iz proizvodnje. Zdaj uporabljajo naravno barvilo iz orleana.

Vsekakor so drevesna barvila pomemben del biodiverzitete, ki smo jo dolžni ohranjati s sonaravnim trajnostnim večnamenskih gospodarjenjem z gozdovi. To je še posebej težka naloga v botanično heterogenih tropskih gozdovih, od koder prihaja večina drevesnih barvil.

Literatura

1. Boh, B., Cvirn, T., Ferk, V. 2000. Barvila in naravna barvila. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
2. Bonač, S. 1996. Papirniški terminološki slovar. Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana.
3. Cannon J., Cannon, M. 1988. Dye plants. Herbert Press, London & The Royal Botanic Gardens, Kew.
4. Collins English dictionary and thesaurus 1995. Harper Collins Publishers
5. DIN 55 943. Farbmittel; Begriffe. 1984.
6. DIN 55 945. Beschichtungsstoffe. 1988.
7. Drosdowski, G. 1989 (izd.) Duden – Etymologie (2. izd.). Dudenverlag, Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich.
8. EN 971-1 1996. Paints and varnishes – Terms and definitions for coating materials (angl. verzija. Europäisches Komitee für Normung.
9. Hess, D. 1991. Pflanzenphysiologie. Eugen Ulmer, Stuttgart.
10. Higuchi, T., Shimada, M., Nakatsubo, F., Yamasaki, T. 1973. Biochemical aspects of lignification and heartwood formation. IUFRO Meet, 1973z
11. Hillis, W.E. 1987. Heartwood and tree exudates. Springer, Berlin itd.
12. Hoad, T.F. 1996. Concise dictionary of english etymology. Oxford University Press, Oxford, New York.
13. Kirbi, J. 1998. Lake. V: Turner, J. (izd.) The dictionary of art. Grove
14. Mayer, R. 1991. Collins Dictionary of art terms and techniques. Harper Collins Publishers, Glasgow.
15. Meyer, U. 1997. Farbstoffe aus der Natur. Verlag Die Werkstatt, Göttingen & AOL-Verlag, Lichtenau.
16. Puth, M. 1962. Die Farbhölzer, ihre Inhaltsstoffe und deren Verwendung. 1. Beschreibung der wichtigsten Farbhölzer. 2. Holzfarbstoffe und ihre Anwendungsgebiete. Holz-Zentralblatt 88 (43):743-4 in (45):787-8.
17. Rogozinski, J. 1997. The Worsworth Dictionary of pirates. Wordsworth Reference.
18. Skeat, W.W. 1993. The concise dictionary of english etymology. Wordsworth Reference.
19. Swain, T. 1964. Predavanje: Naturally occurring phenolic compounds. Royal College of Advanced Technology, Salford.
20. Schaeffer, G. 1939. Der Blauholzhandel. Ciba. Rundschau 10:336-9.
21. Schweppe, H. 1993. Handbuch der Naturfarbstoffe. ECOMED, Landsberg.
22. Sponsek, K., Wallenfang, W.O., Waldau, I. 1992. Lexikon der Anstrich-Technik, 1.del. Georg D.W. Callwey, München.
23. Torelli, N. 1998. Les, po katerem je Brazilija dobila svoje ime. Les 50 (3):55-6.
24. Torelli, N. 2000. Garcinia – drevesni rod, ki je botroval poimenovanju Kambodže, Les 52 (9): 290
25. Torelli, N. 2001. Sandalovina – terminologija, etimologija, lastnosti in raba, Les 53 (6): 192-195
26. Whiting, M.C. 1998. Dye. V: Turner, J. (izd.) The dictionary of art. Grove
27. Ziegler, H. 1968. Biologische Aspekte der Kernholzbildung. Holz Roh- u. Werkstoff 26(2):61-68.