Paweł Kozakiewicz, INDM SGGW w Warszawie,
http://pawel_kozakiewicz.users.sggw.pl

Damarzyk, balau jasne *(Shorea laevis* Ridl.*)*

Nazewnictwo

Damarzyk, balau jasne lub krócej bangkirai to drewno pozyskiwane z kilkunastu gatunków drzew z rodzaju *Shorea* (np.: *S. atrinervosa* Sym., *S. brunnescens* P. S. Ashton, *S. exelliptica* Meijer, *S. glauca* King., *S. havilandii* Brandis, *S. laevis* Ridl., *S. leptoderma* Meijer, *S. materialis* Ridl., *S. maxwelliana* King, *S. seminis* (de Vriese) v. Slooten, *S. submontana* Sym., *S. sumatrana* Symington ex Desch, *S. superba* Sym.) z rodziny dwuskrzydlowatych (*Dipterocarpaceae*). Najważniejszym z wymienionych gatunków jest *Shorea laevis* Ridl. (syn. *Shorea laevifolia* Endert i *Hopea laevifolia* Parijs.). W tabeli 1 podano najczęściej używane nazwy handlowe wobec omawianego rodzaju drewna z uwzględnieniem postanowień normy PN-EN 13556:2005.

Tabela 1.
Nazwy handlowe drewna damarzyk, balau jasne (*Shorea sp.*) - wytłuszczonym drukiem podano nazwy obowiązujące według PN-EN 13556:2005.

Nazwy polskie	**damarzyk, balau jasne**
Nazwa angielska	**yellow balau**
Nazwy francuska	**Teck de Bornéo**
Nazwa niemiecka	**Balau**
Nazwy stosowane w innych krajach:	bangkirai, balau, yellow balau, balau kumus, damar laut, sengkawang w Malezji, balau, kedawang, selengan batu kumus, poeti w Indonezji, gisok, yakal na Filipitanch, chan w Tajlandi, thitya w Birmie

Ze względu na obecność na rynku innych rodzajów drewna pozyskiwanych z drzew z rodzaju *Shorea* i ich nieprawidłowego nazewnictwa (co szerzej przedstawiono w artykule o meranti różowym - Kozakiewicz 2008), niestety dochodzi także do częstych błędów w określaniu i rozpoznawaniu balau jasnego.

Pozyskanie

Drzewa z rodzaju *Shorea* występują w południowo-wschodniej Azji. Naturalnie rosną w lasach deszczowych Tajlandii, Laosu, Wietnamu, Kambodży Indii, Pakistanu oraz Indonezji i Malezji. Są one istotnym komponentem zbiorowisk leśnych w wymienionych wyżej krajach. *Shorea leavis* Ridl. to drzewa osiągające wysokość nawet do 50 m i średnicę ok. 1,2 m. Pień pokryty spękaną, szaro-brązową korą złuszczającą się płatami, wzmacniają deskowate napływy korzeniowe sięgające do kilku metrów wysokości od jego podstawy Drzewa zwykle ścinane są powyżej napływów korzeniowych i do przerobu trafiają kłody o cylindrycznym kształcie, o przekroju zbliżonym do kołowego.

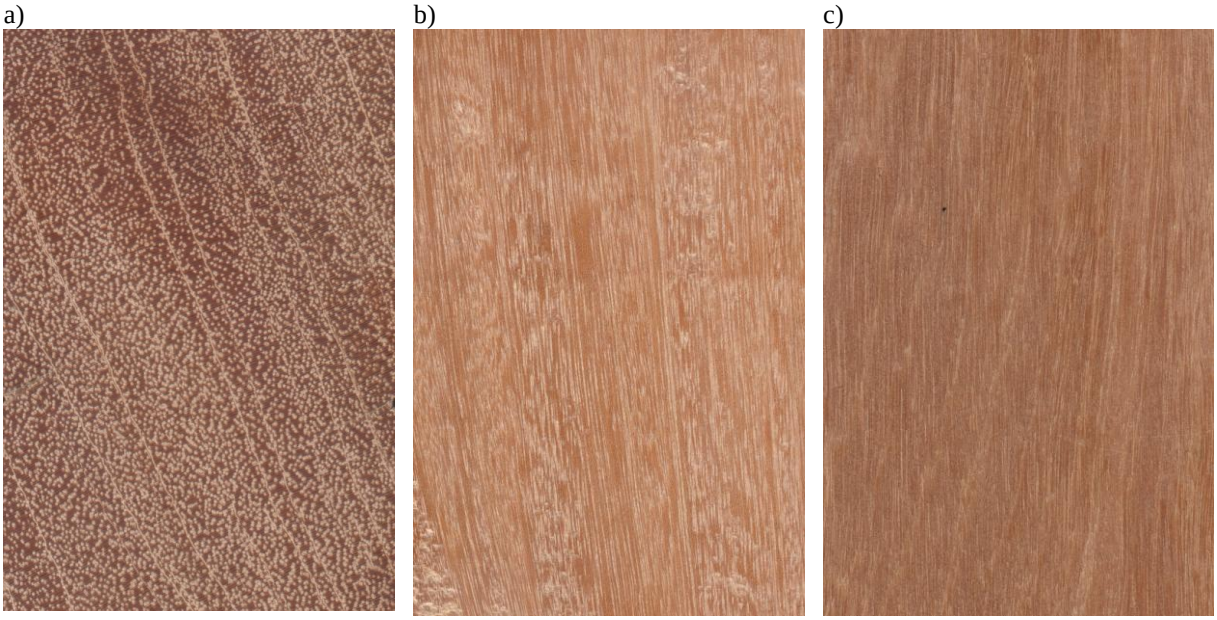
Struktura

Budowa makroskopowa

Damarzyk, balau jasne to drewno o strukturze rozpierzchło-naczyniowej. Wąska (o szerokości ok. 2- 8 cm) część bielasta jest jasnoszara do jasnożółto-brązowej i w świeżo przetartym drewnie mało różni się od twardzieli o barwie żółto-brązowej. Pod wpływem światła i tlenu zwartego w powietrzu twardziel silnie ciemnieje do koloru ciemno-brązowego.

Świeże drewno wydziela zapach zbliżony do gałki muszkatołowej. Balau jasne zawiera przewody gumo-żywiczne wypełnione półprzezroczystą, jasnożółtą wydzieliną, która pod wpływem ciepła wycieka z drewna. Przyrosty roczne są słabo widoczne i to jedynie na przekroju poprzecznym. Na przekroju tym widać „gołym okiem" również jasne plamki równomiernie rozmieszczonych naczyń. Na przekrojach podłużnych wyróżniają się one w postaci jaśniejszych linii. Promienie drzewne są drobne i praktycznie nie widoczne. W drewnie dość często obecny jest nieregularny skręt włókien najlepiej widoczny na przekroju promieniowym.

a) b) c)



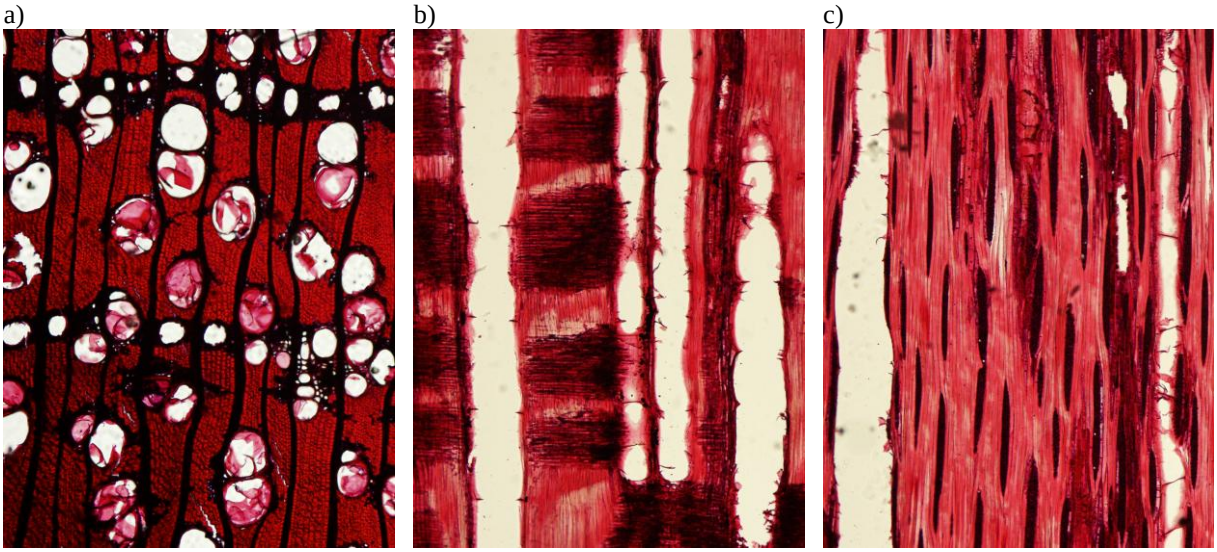
Fot.1. Obrazy makroskopowe drewna damarzyk, balau jasne (*Shorea laevis* Ridl.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Bardzo podobnym wizualnie drewnem do bangkirai jest tonkowiec wonny (cumaru) pozyskiwany z drzew *Dipterix odorata* (Abul.) Willd. rosnących w Ameryce Południowej.

Budowa mikroskopowa

Naczynia na przekroju poprzecznym omawianego drewna rozmieszczone są równomiernie, głównie w zgrupowaniach po 2-3 (w obrębie zgrupowań naczynia ułożone są promieniowo (fot. 4a). Średnica naczyń waha się od 0,01 do 0,23 mm (średnia 0,16 mm). Na 1 mm^2 przekroju poprzecznego znajduje się średnio od 3 do 6 naczyń. Elementom przewodzącym towarzyszy ubogi miękisz paratrachealny, przez co światła naczyń w strefie twardzieli są często wypełnione cienkościennymi wcistkami.

a) b) c)



Fot.2. Obrazy mikroskopowe drewna damarzyk, balau jasne (*Shorea laevis* Ridl.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

W omawianym drewnie obecny jest także miękisz apotrachealny, który tworzy nieliczne przebiegające stycznie pasma o grubości co najmniej 3 komórek. W pasmach tych znajdują się przewody gumo-żywiczne. Pionowy system strukturalny współtworzą elementy wzmacniające w postaci włókien.

Na przekroju promieniowym widoczne są jednorodne i niejednorodne promienie drzewne. W tych ostatnich komórki miękiszowe stojące tworzą pojedyncze warstwy marginalne. W ścianach poprzecznych członów naczyń występuje perforacja prosta, a na ścianach podłużnych brak zgrubień spiralnych.

Na przekroju stycznym zwracają uwagę wąskie, głównie 3-4 szeregowe promienie drzewne. Promienie te są smukłe, zawierają nawet kilkadziesiąt warstw komórek miękiszowych (20-30).

Właściwości

Podstawowe cechy i właściwości fizyczne oraz mechaniczne drewna balau jasne podano w tabeli 2. Według sześciostopniowej skali Krzysika jest to drewno bardzo ciężkie (klasa I). Średnia gęstość w stanie powietrzno-suchym (drewno o wilgotności ok.12%) wynosi ok. 900 kg/m^3. Omawiane drewno charakteryzuje się niską wilgotnością punktu nasycenia włókien (około 23%) oraz wysokimi wartościami skurczów. Według klasyfikacji Monnina (podanej przez Krzysika (1978)), damarzyk należy do drewna średnio kurczliwego.

Z wysoką gęstością drewna związane są wysokie właściwości wytrzymałościowe. Przykładowo średnia wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien wynosi ok. 80 MPa, a wytrzymałość na zginanie statyczne ok. 125 - 150 MPa. Podobnie moduł sprężystości omawianego drewna plasuje się na wysokim poziomie (przedział od 12,6 do 20,0 GPa). Twardość Janki na przekroju poprzecznym wynosi średnio 76 MPa.

Tabela 2.
Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna damarzyk, balau jasne (*Shorea sp.*)

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – max.
Gęstość drewna świeżego	g_w [kg/m^3]	800 – 1100
Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym (W=12%)	g_{12} [kg/m^3]	900
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	g_o [kg/m^3]	720 – 850 – 930
Wilgotność punktu nasycenia włókien	W_{pnw} [%]	23
Porowatość	C [%]	43
Skurcz w kierunku wzdłużnym	K_{lw} [%]	0,7
Skurcz w kierunku promieniowym	K_{rw} [%]	4,2
Skurcz w kierunku stycznym	K_{sw} [%]	9,5
Skurcz objętościowy	K_{vw} [%]	14,0
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{r\,II}$ [MPa]	115 – 125 – 142
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\,II}$ [MPa]	65 – 80 – 85
Wytrzymałość na zginanie statyczne	R_{gs} [MPa]	125 – 150
Udarność	U [kJ/m^2]	80
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	E_{II} [GPa]	12,6 – 15,4 – 20,0
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{c\,II}$ [MPa]	10,0 – 15,3
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{J\,pop}$ [MPa]	76,0
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego (W≈12%)		

Obróbka i zastosowanie

Suszenie omawianego drewna jest trudne: przebiega wolno przy tendencji do pęknięć i odkształceń desorpcyjnych. Obróbka maszynowa przebiega właściwie, wymaga jednak ze względu na wysoką gęstość i obecność zawiłego układu włókien, zastosowania odpowiednich narzędzi (np.: pił z nakładkami z węglików spiekanych lub ceramicznych materiałów ściernych). Mimo to, już przy struganiu można uzyskać gładkie i błyszczące powierzchnie, czemu sprzyja zwarta struktura.

Wykonywanie złączy przy użyciu łączników metalowych (gwoździe i wkręty), wymaga uprzedniego nawiercania z uwagi na niebezpieczeństwo rozłupu. Do połączeń klejowych najlepiej używać jednoskładnikowych klejów poliuretanowych.

Twardziel jest bardzo oporna w nasycaniu środkami ochrony drewna (podatność na nasycanie wg PN-EN 350:2016-10 w skali czterostopniowej wynosi 4). Jednak nie jest to tak istotne bowiem naturalna trwałość drewna twardzieli według PN-EN 350:2016-10 wobec grzybów (w skali pięciostopniowej) wynosi 2, co oznacza drewno trwałe.

Drewno bangkirai w krajach pozyskania ma dość szerokie zastosowanie. Wysoka naturalna trwałość tego materiału pozwala na użycie do konstrukcji zewnętrznych, w tym elementów pracujących w kontakcie z wodą i gruntem, np.: podkładów kolejowych i pali mostowych. Jest to również drewno szkutnicze, z którego wykonuje się pokłady jednostek pływających. Na lądzie często stanowi nawierzchnie przemysłowe narażone na silne użytkowanie, np.: rampy przeładunkowe, podłogi w wagonach i kontenerach.

Informacje uzupełniające

W Polsce drewo damarzyk balau jasne dostępne jest przede wszystkim pod nazwą bankirai, a dominującym produktem są różnego rodzaju deski tarasowe: jednostronnie drobno ryflowanych o wymiarach 16 x 68 mm, 19 x 90 mm, 21 x 120 mm oraz dwustronnie ryflowanych o wymiarach 21 x 145 mm i 25 x 145 mm oraz ryflowane graniaki (łaty) o wymiarach 42 x 70 mm i 42 x 90 mm. Uzupełnieniem oferty bangkirai na rynku krajowym są wykonanie z niego meble ogrodowe.

Omawiane drewno bardzo silnie reaguje z żelazem zabarwiając się w miejscach kontaktu na intensywny niebiesko-czarny kolor. Z tego względu do celów montażowych zarówno desek tarasowych jak i mebli nie można używać zwykłych śrub i okuć stalowych lecz wyroby mosiężne. Czasem zdarzają się błędy wykonawcze, kiedy po ułożeniu tarasu z desek bangkirai nawierca się metalowe wsporniki okalającej balustrady np. pod drewniane poręcze. Wówczas wystarczy jedna letnia (ciepła i wilgotna) noc, aby rozrzucone opiłki przereagowały z substancjami w drewnie nowo ułożonego tarasu bezpowrotnie zmieniając jego naturalną barwę. Kolejna istotna niedogodność to wysokie współczynniki skurczu – drewno bangkirai mocno pracuje, czego widocznym efektem są wyraźne odkształcenia desorpcyjne o nieprzewidywalnej geometrii z uwagi na częstą obecność splątanego układu włókien.

Literatura

Kozakiewicz P., Milewska A., 2009: Balau jasne (*Shorea laevis* (Ridl.) Willd.) – drewno egzotyczne z południowo-wschodniej Azji. Przemysł Drzewny nr 7-8 2009, s.25-28. Wydawnictwo Świat.

Kozakiewicz P., 2008: Meranti różowe (*Shorea* sp.) – drewno egzotyczne z południowo-wschodniej Azji. Przemysł Drzewny nr 1, s.33-36. Wydawnictwo Świat.

Krzysik F., 1978: Nauka o drewnie. PWN. Warszawa.

Milewska A., 2008: Wpływ sztucznego starzenia wybranych gatunków drewna z Azji Południowo-Wschodniej na wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien. Praca magisterska wykonana pod kierunkiem dr inż. Pawła Kozakiewicza w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Warszawa.

Pióro P., 2007: Żadna pogoda mu nie straszna. Drewno egzotyczne do produkcji mebli ogrodowych. Gazeta Przemysłu Drzewnego nr 5 (124) s.41.

PN-EN 13556:2005 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia stosowana w handlu drewnem w Europie.

PN-EN 350:2016-10 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Badanie i klasyfikacja trwałości drewna i materiałów drewnopochodnych wobec czynników biologicznych.

Wagenführ R., 2007: Holzatlas.6., neu bearbeitete und erweitere Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Strony internetowe
http://www.delta-intkey.com
http://www.dlh-poland.com

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020