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

Tonkowiec alata (*Dipteryx alata* (Vogel) Taub.)

Nazewnictwo

Tonkowiec alata to gatunek drewna pozyskiwanego z drzew *Dipteryx alata* (Vogel) Taub. z rodziny motylkowatych (*Fabaceae*). Rodzaj *Dipteryx* obejmuje 19 gatunków drzew, a wśród nich znany tankowiec wonny (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.). Nazwa rodzaju wynika z specyficznej budowy kwiatów tych roślin zaopatrzonych w dwa duże skrzydlate płatki. W języku greckim „di" oznacza dwa, a „pteryx" skrzydła. W literaturze spotykane są synonimy łacińskie omawianego gatunku, np.: *Coumarouna alata* (Vogel) Taub., *Dipteryx pterota* Mart. Tonkowiec alata nie jest uwzględniony w normie PN-EN 135656:2005. Popularne nazwy handlowe zestawiono tego gatunku to baru i cumaru alata.

Tabela 1.
Nazwy handlowe drewna tonkowca alata (*Dipteryx alata* (Vogel) Taub.) – wytłuszczonym drukiem podano najbardziej popularne nazwy (które mogą stanowić propozycję do umieszczenia w normie PN-EN 13556).

Nazwa polska	**tonkowiec alata**
Nazwy angielska	**cumaru alata**
Nazwa francuska	**cumaru alata**
Nazwa niemiecka	**Cumaru Alata**
Nazwy stosowane w innych krajach:	baru, cumarú verdadeiro, muimapagé, champagne w Brazylii, koemaroe, tonka w Surinamie, gaiac cayenne w Gujanie Francuskiej, shihuahuaco w Peru; visguero, yesquero w Boliwii

Pozyskanie

Wiecznie zielone drzewa *Dipteryx alata* (Vogel) Taub.) naturalnie występują w lasach tropikalnych Boliwii (stan: Beni, Cochabambo, La Paz i Santa Cruz), Brazylii (stan: Arce, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso Sul, Pará, Rondonia, Tocantis), Peru (region Huanuco, Loreto, Madre de Dios) i Wenezuelii (stan Falcon). Rośliny te preferują gleby przepuszczalne, dobrze zdrenowane piaszczyste i żwirowe. Tankowiec alata (*Dipteryx alata* (Vogel) Taub.) to roślina szybko rosnąca o niewielkich wymaganiach glebowych i o znacznej odporności na niedobory wody, dzięki czemu jest chętnie stosowana w programach zalesiania terenów zdegradowanych przyrodniczo lub zakładania plantacji. Obecnie gatunek ten uprawiany jest w wielu innych rejonach tropikalnych w celu pozyskania nasion, między innymi na Seszelach i Karaibach.

Pełnowartościowe drewno alata pozyskuje się z dojrzałych drzew, które w korzystnych warunkach wzrostowych, osiągają wysokość od 15 do 25 m przy średnicy pnia od 0,5 do 0,7 m. Prosty pień o regularnym, cylindrycznym kształcie nie tworzy rozbudowanych napływów korzeniowych, a pokrywa go cienka, gładka kora. Drzewa rosnące w zwarciu w lasach naturalnych mają niewielkie kuliste korony. W uprawie plantacyjnej nastawionej na pozyskiwanie nasion, rośliny są o wiele niższe i wytwarzają rozłożyste konary.

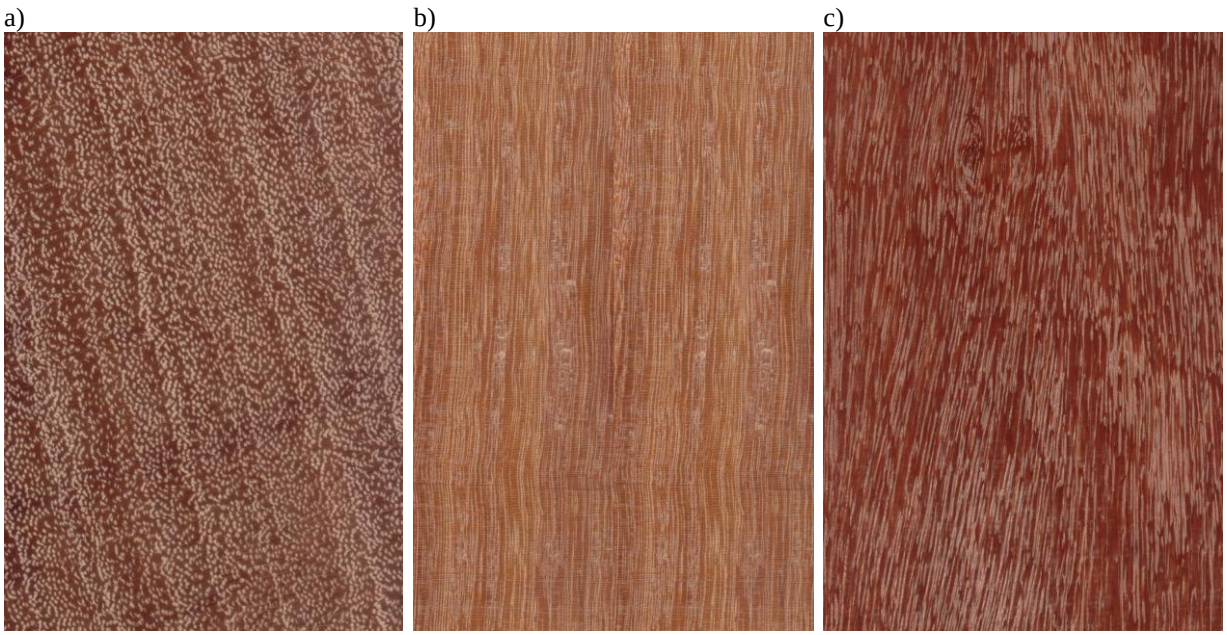
Liście tankowca alata są złożone, składają się z eliptycznych, skórzastych ciemnozielonych listków o długości do ok. 20 cm. Pąki kwiatowe pojawiają się w październiku. Charakterystyczne kielichowate kwiaty z dwoma skrzydlatymi płatkami o barwie biało-różowej utrzymują się na drzewie nawet do początku stycznia. Liczne (nawet trzy tysiące sztuk na jednym drzewie) owoce dojrzewają we wrześniu. Są one owalne, o długości 5-7 cm i kształtem przypominają cytryny. Wielkość owoców uzależniona jest od warunków siedliskowych. Każdy owoc waży około 25 g i zawiera pojedyncze nasiono o masie około 2,9 g.

Obecnie drewno tankowca alata jest eksportowane z krajów Ameryki Południowej przede wszystkim do Chin, Japonii, USA oraz krajów Unii Europejskiej.

Struktura

Budowa makroskopowa

Tonkowiec alata to gatunek twardzielowy o strukturze rozpierzchło-naczyniowej. Wąski jasno-brązowy biel o szerokości 2-3 cm wyraźnie odróżnia się od ciemniejszej twardzieli, która tuż po przetarciu ma barwę czerwono-brązow.. Pod wpływem światła i tlenu zawartego w powietrzu intensywnie ciemnieje do barwy rdzawo-brązowej. Przyrosty roczne na przekroju poprzecznym są bardzo słabo odróżnialne lub w ogóle nie widoczne. Na przekroju tym widać „gołym okiem" jasne plamki równomiernie rozmieszczonych naczyń. Na przekrojach podłużnych elementy te pokreślone przez miękisz przynaczyniowy wyróżniają się w postaci cienkich kresek, jaśniejszych od otaczającej tkanki drzewnej.



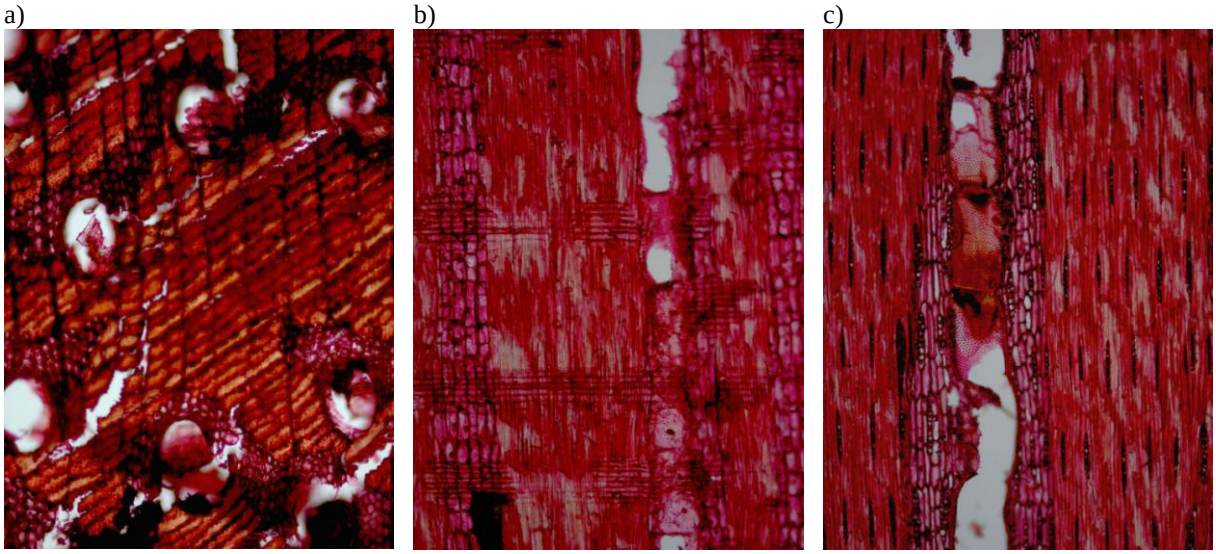
Ryc.1. Obrazy makroskopowe drewna tonkowca alata (*Dipteryx alata* (Vogel) Taub:
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Często obecny jest skręt włókien od nieregularnego po pasiasty. Charakterystycznym elementem współtworzącym rysunek jest budowa piętrowa delikatnie zarysowana na przekroju stycznym w postaci równomiernie rozmieszczonych rzędów promieni drzewnych. Promienie te na przekroju promieniowym tworzą delikatny błyszcz. Świeżo przetarte drewno wydziela nieprzyjemną zatęchłą woń.

Budowa mikroskopowa

W omawianym drewnie naczynia rozmieszczone są równomiernie, zazwyczaj pojedynczo lub w zgrupowaniach po 2 – 3 nie tworząc większych struktur. Średnica naczyń waha się od 0,10 do 0,25 mm. Na 1 mm^2 przekroju poprzecznego znajduje się od 5 do 10 tych elementów strukturalnych. Naczyniom towarzyszy miękisz paratrachealny skrzydełkowy, często przechodzący w miękisz smugowy (w bardzo podobnym tankowcu wonnym brak jest miękiszu smugowego). Pionową strukturę współtworzą grubościenne włókna o długości od 0,11 do 0,24 mm, które układają się w dość regularnych promieniowych rzędach.

W omawianym drewnie obecne są promienie jednorodne, przede wszystkim jednoszeregowe rzadziej dwuszeregowe, składające się z komórek miękiszowych leżących, w których wnętrzu czasem obecne są wtrącenia mineralne. W ścianach poprzecznych członów naczyń występuje perforacja prosta, a w ścianach wzdłużnych brak jest zgrubień spiralnych. We wnętrzu tych elementów brak jest wcistek, ale często wypełniają je złogi substancji niestrukturalnych.



Ryc.2. Obrazy mikroskopowe drewna tonkowca alata (*Dipteryx alata* (Vogel) Taub:
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Towarzyszący naczyniom miękisz włóknisty zwykle składa się z 2-4 skojarzonych ze sobą komórek ułożonych jedna nad drugą. Charakterystyczną cechą tonkowca alata podobnie jak tankowca wonnego, jest budowa piętrowa widoczna po układzie najczęściej 10-o warstwowych promieni drzewnych, rozmieszczonych równomiernie w poziomych rzędach na przekroju stycznym. W przypadku omawianego gatunku na 1 mm^2 przekroju stycznego odnajdziemy 2 piętra promieni drzewnych. Budowę piętrową wykazują też człony naczyń oraz komórki miękiszu włóknistego.

Właściwości

Podstawowe cechy i właściwości fizyczne oraz mechaniczne drewna tonkowca alata podano w tabeli 2. Według sześciostopniowej skali Krzysika jest to drewno ciężkie (klasa I). Średnia gęstość w stanie powietrzno-suchym (drewno o wilgotności ok. 12%) wynosi ok. 1020 kg/m^3.

Tabela 1.
Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna tonkowca alata (*Dipteryx alata* (Vogel) Taub.)

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – max.
Gęstość drewna świeżego	g_w [kg/m^3]	1300
Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym (W=12%)	g_{12} [kg/m^3]	980 – 1020 – 1100
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	g_o [kg/m^3]	950 – 980 – 1060
Wilgotność punktu nasycenia włókien	W_{pnw} [%]	22
Porowatość	C [%]	35
Skurcz w kierunku wzdłużnym	K_{lw} [%]	0,3
Skurcz w kierunku promieniowym	K_{rw} [%]	4,5 – 5,0 – 5,8
Skurcz w kierunku stycznym	K_{sw} [%]	7,2 – 7,7 – 7,9
Skurcz objętościowy	K_{vw} [%]	13,5
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{r\,II}$ [MPa]	135 – 150 – 162
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\,II}$ [MPa]	90 – 100 – 110
Wytrzymałość na zginanie statyczne	R_{gs} [MPa]	170 – 182 – 196
Udarność	U [kJ/m^2]	65 – 80 – 98
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	E_{II} [GPa]	15,6 – 18,0 – 20,6
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{c\,II}$ [MPa]	13,6 – 19,6 – 23,0
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{J\,pop}$ [MPa]	135 – 145 – 150
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego (W≈12%)		

Omawiane drewno charakteryzuje się niską wilgotnością punktu nasycenia włókien (około 22%) oraz średnimi wartościami skurczów. Całkowity skurcz objętościowy wynosi około 13,5% co, według klasyfikacji zaproponowanej przez Monina (Krzysik 1978) pozwala zaliczyć je do drewna średnio kurczliwego.

Wysoka gęstość tonkowca alata wpływa korzystnie na jego właściwości mechaniczne. Przykładowo średnia wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien wynosi średnio 110 MPa, a średnia wytrzymałość na zginanie statyczne aż 182 MPa. Ze względu na negatywny wpływ skrętu włókien średnia wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien ma obniżoną wartość i równa jest 150 MPa. Ta sama cecha wpływa wzmacniająco na wytrzymałość na ścianie (19,6 MPa). Twardość Janki na przekroju poprzecznym wynosi średnio aż 145 MPa.

Obróbka i zastosowanie

Suszenie, omawianego gatunku drewna przebiega wolno z tendencją do powstawania pęknięć. W celu ograniczenia powstawania wad desorpcyjnych należy, przy suszeniu sztucznym, stosować łagodne programy suszenia.

Obróbka tonkowca alata sprawia trudności z powodu częstej obecności zawiłego układu włókien, a także wysokiej gęstości i twardości. Trzeba stosować narzędzia z nakładkami z węglików spiekanych (stal szybkotnąca nie jest wystarczająca). Przy ich właściwym doborze już po struganiu uzyskuje się gładkie i równe powierzchnie, których jakość można poprawić w obróbce wykańczającej (szlifowanie i polerowanie). Powstający pył drzewny nie ma właściwości drażniących. Elementy drewniane można łączyć przy użyciu metalowych gwoździ i wkrętów, ale wymaga to wykonania wcześniejszych nawierceń.

Według kryteriów zawartych w normie PN-EN 350:2016-10 twardziel drewna omawianego gatunku wobec grzybów należy do klasy 1 (w skali pięciostopniowej), co oznacza drewno bardzo trwałe. Zwarta struktura utrudnia impregnację. Drewno tonkowca alata praktycznie nie wchłania impregnatów.

W krajach pozyskania, ze względu na bardzo dobre właściwości mechaniczne, drewno tonkowca alata podobnie jak drewno tankowca wonnego nadal wykorzystywane jest w budownictwie portowym i szkutnictwie, np. na zderzaki w dokach, odbijacze w barkach, pokłady łodzi i pale falochronów oraz w budowie maszyn, np. panwie łożysk, koła zębate i wały. Szczególnie predystynowanym zastosowaniem omawianego drewna są różnego rodzaju elementy konstrukcyjne przenoszące duże obciążenia również te pracujące w kontacie z wodą i gruntem. Z omawianego drewna wykonywane są podkłady kolejowe, elementy umocnień melioracyjnych i rampy przeładunkowe. W Europie tonkowiec stosowany jest w architekturze ogrodowej w postaci deski tarasowej i legarów lub elementów ogrodzeń, a we wnętrzach budynków głównie jako materiał podłogowy i ewentualnie na elementy schodów lub mebli łazienkowych.

Informacje uzupełniające

Oprócz drewna o wysokiej wartości technicznej z drzew tych pozyskuje się nasiona tzw. „kasztany baru". Nasiona te stanowią składnik diety miejscowej ludności, między innymi w stanie Goiás w Brazylii. Prażone „kasztany baru", w smaku przypominające orzeszki ziemne, są wykorzystywane w cukiernictwie. Często konsumowane są w połączeniu z cukrem trzcinowym i mlekiem (potrawy Pé-de-Moleque i Paçoquinha), tym chętniej że przypisuje się im właściwości afrodyzjaku.

Uprawa tonkowaca alata jest szczególnie popularna w okolicach miasta Pirenópolis w Brazylii. „Kasztany baru" mają szansę, przy odpowiedniej promocji, przeistoczyć się z lokalnego przysmaku w globalny produkt eksportowy, który stanowiłby istotne źródło dochodu dla miejscowych plantatorów. Obecnie pod patronatem Ministra Rozwoju Rolnictwa Brazylii (Brazilian Ministry of Agricultural Development) prowadzony jest projekt zwiększenia powierzchni plantacji tonkowca alata i popularyzacji „kasztanów baru".

Literatura

Kozakiewicz P., Koczan G., 2015: Tonkowiec alata - drewno z Ameryki Południowej. Przemysł Drzewny Research & Development nr 4/2015 (12), str. 86 – 89.

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

Lorenzi H., 2000: Brazilian trees. A guide to the identification and cultivation of Brazilian native trees. Vol.1. 4th edition. Avenida Brasil.

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.

Wojciechowska A., 2009: Badania podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych drewna tankowca alata (*Dipteryx alata* (Vogel) Taub.). Praca inżynierska wykonana pod kierunkiem dr inż. Pawła Kozakiewicza w Katedrze Nauki o Drewnie i Ochrony Drewna WTD, SGGW w Warszawie.

Strony internetowe

http://www.guzera.com.br/imagens/baru1.jpg
http://delta-intkey.com/wood/en/...
http://www.guzera.com.br/imagens/baru1.jpg
http://www.slowfoodfoundation.org/eng/presidi/dettaglio.lasso?cod=311
http://tropix.cirad.fr/ame/CUMARU.pdf

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020