

## Gwajak właściwy (*Guaiacum* sp.)

### Nazewnictwo

Gwajak to nazwa drewna pozyskiwanego z drzew rodzaju *Guaiacum* z rodziny paralistowatych (*Zyophyllaceae*). Lista gatunków tych drzew obejmuje ponad dwadzieścia pozycji z czego od 4 do 6 jest uznawanych przez międzynarodowych ekspertów specjalizujących się w systematyce botanicznej (tabela 1.). Rozpoznanie makroskopowe drewna z poszczególnych gatunków, jest bardzo trudne lub wręcz niemożliwe. Prawdopodobnie z tych powodów normy dotyczące nazewnictwa (np. DIN 4076:1985, PN-EN 13556:2005) podają jedną zbiorczą nazwę dla tarcicy pozyskiwanej z drzew z rodzaju *Guaiacum*. Niezależnie od nazw botanicznych funkcjonuje wiele określeń handlowych – najczęściej spotykane zestawione są w tabeli 2.

**Tabela 1.**

Uznawane gatunki drzew z których pozyskuje się drewno gwajakowe

Nazwa botaniczna	Występowanie	Uwagi
<i>Guaiacum angustifolium</i>	USA, Meksyk	nazwa nie podana w normach
<i>Guaiacum coulteri</i> A. Gray.	Meksyk, Gwatemala, USA	gatunek chroniony w Meksyku, nazwa podana w normie EN 13556:2003
<i>Guaiacum guatemalense</i> Planch.	Nikaragua, Meksyk, Gwatemala	przez niektórych badaczy uważany za hybrydę <i>G. coulteri</i> i <i>G. sanctum</i> , nazwa podana w normie DIN 4076:1985
<i>Guaiacum officinale</i> L.	Północna część Ameryki Południowej, Karaiby i Panama	nazwa podana w normie EN 13556:2003 i DIN 4076:1985
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Meksyk, Ameryka Środkowa, Karaiby, USA	gatunek chroniony w Meksyku, nazwa podana w normie EN 13556:2003 i DIN 4076:1985
<i>Guaiacum unijugum</i>	Meksyk	nazwa nie podana w normach

**Tabela 2.**

Nazwy handlowe drewna gwajaku (*Guaiacum* sp.) - wytuszczonym drukiem podano nazwy obowiązujące według PN-EN 13556:2005.

Nazwa polska	<b>gwajak właściwy</b> , gwajak
Nazwy angielskie	<b>lignum vitae</b> , guaiacum wood
Nazwy francuskie	<b>lignum vitae</b> , gaiac
Nazwy niemieckie	<b>Pockholz</b> , Franzosenholz, Guaiachholz, Lignum vitae
Nazwy stosowane w innych krajach:	guayacan w Ekwadorze i Hiszpanii, palo santo i guayacancillo w Meksyku, Lignum vitae w USA

### Pozyskanie

Rośliny z rodzaju gwajakowiec to wiecznie zielone, niewielkie drzewa lub krzewy. Występują na terenach suchych (półpustynnych) do wysokości 800 m n.p.m, rosną wolno. Największy z gwajakowców *Guaiacum guatemalense* L. (z Gwatemali, Nigerii i Meksyku) osiąga wysokość do ok. 15 m, a średnica pnia dochodzi do 60 cm. Szarawa kora jest cienka i zazwyczaj szorstka. Inny gwajakowiec *Guaiacum officinale* L., w porównaniu z poprzednim gatunkiem, ma szerszy rejon występowania (tabela 1). Jest to dość niskie drzewo (do ok. 10 m wysokości) z silnie rozbudowanymi koronami, tworzonymi przez liczne, pokrzywione gałęzie. Sam pień jest zwykle prosty o średnicy do 35 cm. Szaro-żółtawa kora jest cienka i gładka. Pozyskiwana tarcica ma sporo sęków i zwykle niewielkie rozmiary.

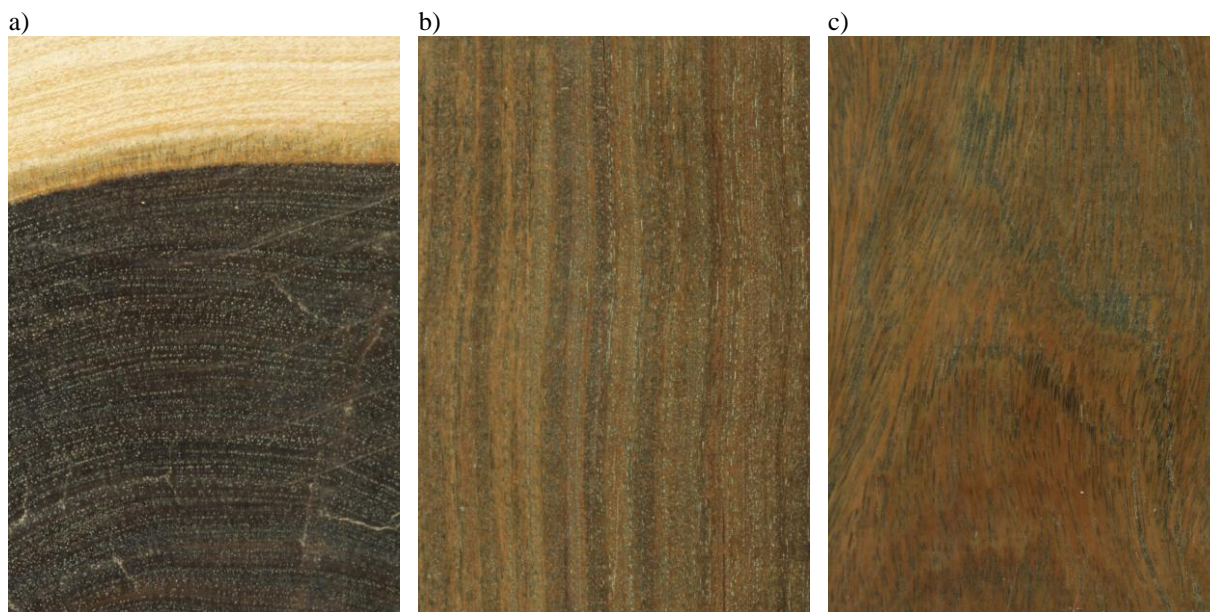
Największymi importerami drewna gwajakowego są Niemcy, Japonia, USA, Chiny i Wielka Brytania, a sprzedają go takie kraje jak np.: Panama, Jamajka, Meksyk i Wenezuela. Obrót tym drewnem jest w pewnym zakresie ograniczony przepisami prawnymi, np. *Guaiacum coulteri* A.Grey i *Guaiacum sanctum* L. są gatunkami chronionymi w Meksyku (NOM-059-ECOL-1994).

Ponadto wymieniane już *Guaiacum sanctum* L. oraz *Guaiacum officinale* L. znajdują się na liście CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora); objęte są Konwencją o Międzynarodowym Handlu Zagrożonymi Gatunkami Dzikiej Fauny i Flory.

## Struktura

### **Budowa makroskopowa**

Gwajak to drewno rozpierzchłonnaczeniowe, twarde. Biel jest wąski o szarżółtym kolorze. Twardziel świeżo po przetarciu ma kolor zielono-brązowy, a pod wpływem działania światła i powietrza stopniowo ciemnieje do barwy brunatnej lub czarnej z zielonkawym odcieniem. Świeże drewno wydzielą dość intensywny korzenny zapach. Jest to drewno wąskosłoiste o słabo widocznych przyrostach rocznych. Na przekroju promieniowym widoczny jest pasiasty układ włókien, w postaci regularnych, bardzo wąskich, wzdłużnych pasm, na przemian jaśniejszych i ciemniejszych. Struktura drewna jest zwarta i jednolita. Naczynia makroskopowo widoczne są w drewnie bieli, szczególnie przy granicy z twardzielą – są już częściowo wypełnione zielonkawą żywicą kontrastującą z jasnym tłem otaczającej tkanki drzewnej. Pojedyncze promienie łykodrzewne nie są widoczne na żadnym z przekrojów. Jednak dzięki regularnej, piętrowej budowie drewna, poszczególne ich warstwy tworzą na przekroju stycznym delikatne, wąskie, jaśniejsze i ciemniejsze pasemka ułożone prostopadle do włókien.



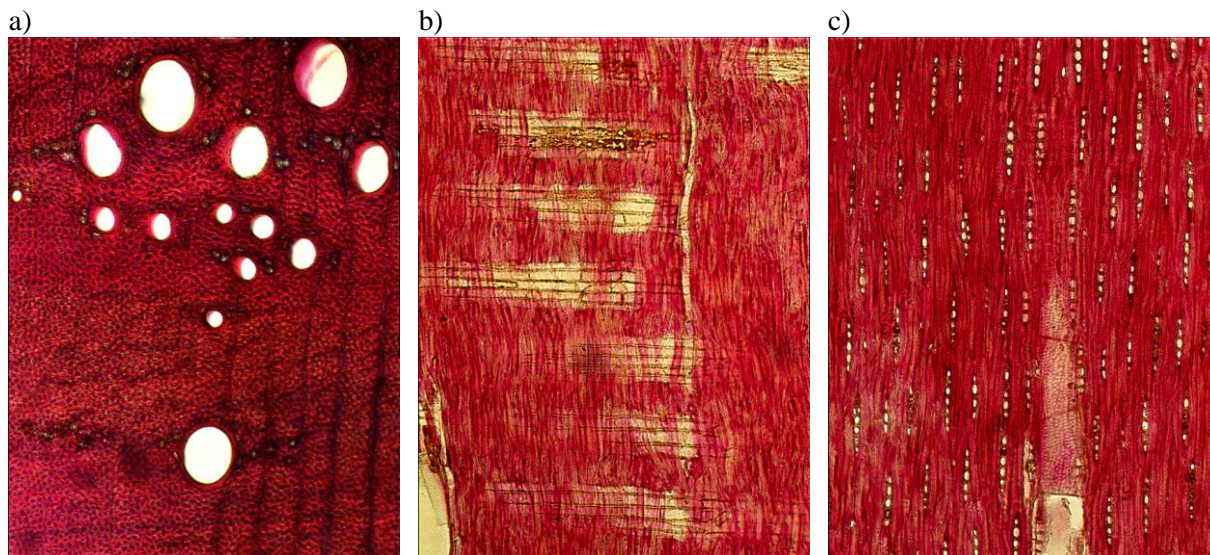
**Ryc.1.** Obrazy makroskopowe drewna gwajakowego:

a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

### **Budowa mikroskopowa**

Na przekroju poprzecznym widać nierównomierne rozmieszczone pojedyncze naczynia. Są strefy drewna w których naczynia występują liczniej, a są i takie, w których w ogóle ich nie ma. Są to naczynia o średnicy od 0,015 do 0,080 mm z perforacją prostą, bez zgrubień spiralnych i wcistek, ale często wypełnione ciemnozieloną żywicą. Długość członów naczyń (0,09 – 0,10 mm) odpowiada piętrowemu, rozmieszczeniu promieni łykodrzewnych – doskonale widocznemu na przekroju stycznym. Promienie te są jednorodne i jednoszeregowo o wysokości 4-6 komórek. Komórki miękiszowe promieni łykodrzewnych są grubościennie i niekiedy zawierają kryształy szczawianu wapnia.

Miękisz drzewny występuje nielicznie, jako przynaczyniowy i pozanaczyniowy, czasem w postaci krótkich biegnących stycznie pasemek. Głównym składnikiem strukturalnym tego drewna są grubościennne włókna (70-80%). Ich średnica wynosi ok. 0,01 mm a długość ok. 0,6 mm. Na przekroju poprzecznym widoczny jest ich owalny kształt i niewielkie światła komórkowe i ściśle wzajemne przyleganie.



**Ryc.2.** Obrazy mikroskopowe drewna gwajakowego (*Guaiacum officinale* L.):  
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

### Właściwości

Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne omawianego drewna podane są, w tabeli 3. Drewno gwajakowe to drewno ekstremalnie ciężkie. Jego gęstość w stanie powietrzno-suchym wynosi średnio ponad 1200 kg/m<sup>3</sup> (jest nie pływające). Z bardzo wysoką gęstością tego drewna związana jest niewielka porowatość oraz wysoki współczynnik przewodności cieplnej. Gwajak ma przez to słabe właściwości izolacyjne. Kurczliwość jest dość duża, jednak skłonność do powstawania pęknięć desorpcyjnych mała.

**Tabela 3.**

Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna gwajakowego

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość
Gęstość drewna świeżego	$g_w$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1400
Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym (W=12%)	$g_{12}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	970 - 1230 - 1310
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	$g_o$ [kg/m <sup>3</sup> ]	950 - 1230 - 1300
Porowatość	$C_o$ [%]	12,6-18,0-36,7
Współczynnik przewodności cieplnej w poprzek włókien	$\lambda$ [kJ/(m·h·K)]	0,92
Skurcz w kierunku wzdłużnym	$K_{lw}$ [%]	0,1
Skurcz w kierunku promieniowym	$K_{rw}$ [%]	5,6
Skurcz w kierunku stycznym	$K_{sw}$ [%]	9,3
Skurcz objętościowy	$K_{vw}$ [%]	14,3 - 15,0
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\parallel}$ [MPa]	90 - 105 - 126
Wytrzymałość na zginanie statyczne	$R_{gs}$ [MPa]	120 - 144
Udarność	$U$ [kJ/m <sup>2</sup> ]	33
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	$E_{\parallel}$ [GPa]	11,1 - 12,3 - 13,6
Wytrzymałość na rozłupanie	$R_t$ [MPa]	1,29
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{j\text{ pop}}$ [MPa]	159 - 197 - 220
Uwaga: Właściwości mechaniczne oznaczono w drewnie powietrzno-suchym (W≈12%)		

Atutem są wysokie właściwości wytrzymałościowe, przykładowo średnia wytrzymałość na ściskanie wynosi ponad 100 MPa. Występowanie naprzemiennego skrętu włókien decyduje o bardzo wysokiej wytrzymałości na rozłupanie. Jest to drewno praktycznie nie łupliwe. Kolejną zaletą tego drewna to niezwykła jak na drewno twardość, nawet ponad 200 MPa i związana z tym odporność na ścieranie.

### **Obróbka i zastosowanie**

Drewno to wysycha powoli, jednak po wysuszeniu, mało „pracuje” przy zmianach wilgotności względnej i temperatury powietrza. Do obróbki drewna gwajakowego należy stosować narzędzia takie jak do obróbki metalu, wówczas uzyskuje się gładkie powierzchnie, które dają się dobrze polerować. Pył drzewny działa drażniaco na błony śluzowe oczu i górnych dróg oddechowych.

Wysoka gęstość i związana z tym twardość oraz zwarta struktura utrudniają wnikanie substancji ciekłych, dlatego drewno to ciężko się klei, barwi i źle przyjmuje środki malarsko-lakiernicze.

Twardziel tego drewna wykazuje właściwości samosmarujące (zwłaszcza przy pracy w środowisku wodnym) co w powiązaniu z dużą twardością czyni go bardzo trudno ścieralnym materiałem. Z tego względu było chętnie używane do wyrobu panewek łożysk ślizgowych (zwłaszcza w łożyskach wałów śrub okrętowych, turbin wodnych i pomp) oraz innych części ruchomych maszyn (kół ciernych, kół zębatych, przewodników ram trakowych). Współcześnie drewno to wykorzystywane jest (głównie w rejonach jego występowania) do wyrobu narzędzi np. młotki, bijaki, trzonki noży, wzorniki, a także do wyrobów toczonych, np. móżdziej i kule do kręgli.

Twardziel drewna gwajakowego ma najwyższą naturalną trwałość. Dobrze sprawdza się w środowisku suchym i wilgotnym, a szczególnie przy pracy w wodzie. Ponadto jest dość odporna na działanie chemikaliów. Działanie 5% kwasu solnego lub 10% kwasu siarkowego, nawet w podwyższonych temperaturach nie powoduje znaczących zmian w drewnie.

### **Informacje uzupełniające**

Drewno z drzew gwajakowych (*Guaiacum sanctum*, *Guaiacum officinale*) trafiło do Europy już na początku XVI wieku, prawdopodobnie po raz pierwszy przywiezione przez Hiszpanów w 1508 roku. Nazywano je wówczas *Lignum vitae* od dawnej nazwy łacińskiej (Kozakiewicz, Matejak 2004).

Gwajakowce szczególnie efektownie wyglądające w porze kwitnienia, obsypane dorodnymi kwiatami przyciągały wzrok podróżników. Niezwykła wytrzymałość i twardość drewna zawierającego oleistą substancję, była kojarzona z siłą i zdrowiem. Przesłanki te zachęciły do wypróbowania nowego specyfiku w medycynie. Jak pisano w XVII wieku najlepiej nadawała się do tego szeroka twardziel gwajakowa, bowiem zawierała najwięcej „żywicy”. Drewno gwajakowe ścierano na proszek lub drobne wióry. Uzyskany z nich ekstrakt o korzennym zapachu i gorzkim smaku był już gotowym lekarstwem, stosowanym w zasadzie na wszystkie dolegliwości.

Według encyklopedii Zedlera (1733) olej z tego drewna oczyszczał krew, powodował poty i łagodził bóle kończyn. Ponadto był dobry na podagrę, jeżeli posmaruje się nim bolące miejsca. Leczył otwory w szyi i wszystkie zewnętrzne krosty, złośliwe francuskie szkody i wrzody na jakich miejscach by nie występowały, a również wrzody weneryczne. Leczył próchnienie kości i chronił przed nim. Usuwał gwizdanie w uszach. Służył przeciw epilepsji, także gdy zostanie tylko zewnętrznie posmarowany na kręgosłup. Zabijał robaki w brzuchu, jak również łagodził kolkę i znakomicie usuwał bóle zębów kiedy z bawełną parę kropli zostanie położonych na ząb.



Podobne opisy odnaleźć można także w literaturze polskiej - poniżej fragment z XVIII wieku w oryginalnym staropolskim słownictwie: „*drzewo Gayaku naywięcej w sobie zawiera dobrych przymiotów, ponieważ zagrzewa, humory słodzi, słowem iest diaphoretica y dziwnie pomaga w podagrze, w puchlinie, w fluxiach, a nawet y w chorobach sekretnych*” (Dwa sekreta doświadczone ... 1747).

Współczesna medycyna zanegowała prawdziwość wielu z powyższych stwierdzeń, jednak słuszność kilku została potwierdzona. Wyciągi z drewna gwajakowego zawierają między innymi: gwajakol, kwasy żywiczne, terpeny, wanilinę i saponiny. Do dziś stosuje się je na stany zapalne oraz jako środek przeczyszczający, napotny i moczopędny. Oprócz zastosowań medycznych, wyciągów z drewna gwajakowego używano do wytwarzania perfum, mydła i barwników.

## Literatura

**Kozakiewicz P., 2004:** Gwajak (*Guaiacum* sp.) – drewno egzotyczne z Ameryki Środkowej i Południowej. *Przemysł Drzewny* nr 7-8 2004, str.: 49-52. Wydawnictwo Świat.

**Dwa sekreta doświadczone** y dziwnie skuteczne PIERWSZY do uleczenia ludzi na różne choroby utyskujących, DRUGI na prezerwatywę bydła temi czasy gęsto w Polsce odchodzącego z języka angielskiego, y niemieckiego przetłumaczone. A z prawdziwej ku Ojczyźnie Ziomkom swoim miłości po kolendzie komunikowanie. ROKU 1747. 6 Januariusz Przez J.Z.R.K. *Sine Fictione didici, sine invidia communico. Sapientiae* 7 13. W Warszawie. w Drukarni J.K.M. y Rzeczypospolitej XX. *Scholarum Piarum*.

**Galewski W., Korzewniewski A., 1958:** Atlas najważniejszych gatunków drewna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.

**Grow S., Schwartzman E., 2001:** Review of the taxonomy and distribution of the genus *Guaiacum* in Mexico. Report to the Eleventh meeting of the Plants Committee, Langkui (Malaysia), 3-7 September 2001. CITES PC11 Doc.8.2.

**Kollmann F., 1936:** Holz im Maschinenbau. Mitteilungen des Fachausschusses für Holzfragen bei Verein Deutscher Ingenieure und Deutschen Forstverein Heft 16.

**Kozakiewicz P., Matejak M., 2004:** Uzdrawiająca moc drewna. *Gazeta Przemysłu Drzewnego* nr 2 (85) str. 36. Wyd. Inwestor.

**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. Mit 890 zum Teil mehrfarbigen Bildern. VEB Fachbuchverlag Leipzig.

**Zedler J., 1733:** Großes vollständiges Universal=Lexicon aller Wissenschaften und Künste, Halle und Leipzig (Verlegts Johan Heinrich Zedler).

Strony internetowe:

<http://www.botanical.com/botanical/mgmh/g/guaiac42.html>

<http://www.npicenter.com/library/herbal/materiamedica/guaiacum.asp>

<http://25.1911encyclopedia.org/G/GU/GUAIACUM.htm>

[http://www.desert-tropicals.com/Plants/Zygophyllaceae/Guaiacum\\_coulteri.html](http://www.desert-tropicals.com/Plants/Zygophyllaceae/Guaiacum_coulteri.html)

<http://www.cites.org>

<http://www.traffic.org>

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020