



Tego nie wiesz o drzewach



Od kilkunastu lat 10 października obchodzone jest w Polsce Święto Drzewa. Wiele osób bierze wówczas udział w akcji sadzenia rodzimych gatunków, w konkursach i wycieczkach do lasu, gdzie zdobywa wiedzę przyrodniczą. Dla nas, leśników, uczestnictwo w tym dziele edukacji to wielkie wyzwanie. Drzewa są przecież najpewniejszymi towarzyszami naszej pracy, wśród nich spędzamy sporą część swego życia. Dlatego bardzo chcemy, by książka „Tego nie wiesz o drzewach”, dała Ci, Drogi Czytelniku, okazję do pogłębienia wiedzy przyrodniczej i zachęciła do przyjaźni z polskimi drzewami.

*Szczerze Ci tego życzymy.
Autorzy*

ISBN 978-83-61633-75-4



Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych

Hanna Będkowska

Edward Marszałek

Anna Pikus

Tego nie wiesz o drzewach



Najgrubsze drzewa w Lasach Państwowych

- | | |
|--|--|
| 1 Brzoza brodawkowata – Nadleśnictwo Górowo Iławeckie, obwód 295 cm; | 15 Olsza szara – Nadleśnictwo Złoczew, obwód 268 cm; |
| 2 Buk pospolity – Nadleśnictwo Przedborów, obwód 670 cm; | 16 Robinia akacja – Nadleśnictwo Sulechów, obwód 507 cm; |
| 3 Dąglezia zielona – Nadleśnictwo Karnieszewice, obwód 470 cm; | 17 Sosna czarna – Nadleśnictwo Stawa Śląska, obwód 370 cm; |
| 4 Dąb bezszypułkowy – Nadleśnictwo Skierniewice, obwód 638 cm; | 18 Sosna zwyczajna – Nadleśnictwo Sulechów, obwód 568 cm; |
| 5 Dąb czerwony – Nadleśnictwo Świebodzin, obwód 552 cm; | 19 Świerk pospolity – Nadleśnictwo Śnieżka, obwód 412 cm; |
| 6 Dąb szypułkowy – Nadleśnictwo Szprotawa, obwód 992 cm; | 20 Topola biała – Nadleśnictwo Gostyń, obwód 618 cm; |
| 7 Grab pospolity – Nadleśnictwo Rudy Raciborskie, obwód 402 cm; | 21 Topola osika – Nadleśnictwo Brzesko, obwód 461 cm; |
| 8 Jesion wyniosły – Nadleśnictwo Wetlina, obwód 615 cm; | 22 Wiąz szypułkowy – Nadleśnictwo Nowa Sól, obwód 638 cm; |
| 9 Jodła pospolita – Nadleśnictwo Stuposiany, obwód 517 cm; | 23 Wierzba biała – Nadleśnictwo Sulechów, obwód 724 cm. |
| 10 Klon jawor – Nadleśnictwo Krzyż, obwód 621 cm (na wys. 1 metra); | |
| 11 Klon pospolity – Nadleśnictwo Lipusz, obwód 535 cm (na wys. 60 cm); | |
| 12 Lipa drobnolistna – Nadleśnictwo Człopa, obwód 817 cm; | |
| 13 Modrzew europejski – Nadleśnictwo Gdańsk, obwód 492 cm; | |
| 14 Olsza czarna – Nadleśnictwo Świerczyna, obwód 482 cm; | |

Na mapce zaznaczono najgrubsze drzewa, rosnące w Lasach Państwowych, zgłoszone do „Konkursu na najgrubsze drzewo Lasów Państwowych u progu XXI wieku”, zorganizowanego przez redakcję „Przeglądu Leśniczego” w 2001 roku. Dane zostały uzupełnione w latach 2002–2005, a w roku 2006 zweryfikowane i uaktualnione.

Celtycki horoskop leśny

Horoskop celtycki oparty jest na wierzeniach w moc poszczególnych gatunków drzew i osobowość różnych gatunków zwierzyny.

Jodła ♦ mistycyzm

2.01 – 11.01 oraz 5.07 – 14.07

Wiąz ♦ rozsądek

12.01 – 24.01 oraz 15.07 – 25.07

Cyprys ♦ wierność

25.01 – 3.02 oraz 26.07 – 4.08

Topola ♦ pesymizm

04.02 – 8.02 oraz 5.08 – 13.08

Cedr ♦ aktywność

9.02 – 18.02 oraz 14.08 – 23.08

Sosna ♦ wyrafinowanie

19.02 – 28/29.02 oraz 24.08 – 2.09

Wierzba ♦ melancholia

1.03 – 10.03 oraz 3.09 – 12.09

Lipa ♦ realizm

11.03 – 20.03 oraz 13.09 – 22.09

Dąb ♦ siła

21.03

Oliwka ♦ mądrość

23.09

Leszczyna ♦ oryginalność

22.03 – 31.03 oraz 24.09 – 3.10

Jarzębina ♦ wrażliwość

1.04 – 10.04 oraz 4.10 – 13.10

Klon ♦ praktyczność

11.04 – 20.04 oraz 14.10 – 23.10

Orzech ♦ namiętność

21.04 – 30.04 oraz 24.10 – 4.11

Jaśminowiec ♦ dyplomacja

1.05 – 14.05 oraz 5.11 – 11.11

Kasztanowiec ♦ sprawiedliwość

15.05 – 24.05 oraz 12.11 – 21.11

Jesion ♦ ambicja

25.05 – 3.06 oraz 22.11 – 1.12

Grab ♦ estetyzm

4.06 – 13.06 oraz 2.12 – 11.12

Figowiec ♦ wrażliwość

14.06 – 23.06 oraz 12.12 – 21.12

Brzoza ♦ twórczość

24.06

Buk ♦ wynalazczość

22.12

Jabłoń ♦ miłość

25.06 – 4.07 oraz 23.12 – 1.01



Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych

Hanna Będkowska

Edward Marszałek

Anna Pikus

**Tego
nie wiesz
o drzewach**

Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
Warszawa 2012

© **Centrum Informacyjne Lasów Państwowych**
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3

02 – 362 Warszawa

tel. 22 822 49 31, faks. 22 823 96 79

e – mail: cilp@cilp.lasy.gov.pl

www.lasy.gov.pl

Autorzy

Hanna Będkowska, Edward Marszałek, Anna Pikus

Recenzenci

Dr inż. Katarzyna Marciszewska

Ilona Mrowińska

Redakcja

Aleksandra Dominiewska

Zdjęcia na I i IV stronie okładki

Paweł Fabijański

Zdjęcia

Marta Baranowska – str. 12, 13, 20, 36

Hanna Będkowska – str. 16, 17, 20, 24, 25, 28, 36

Agata Końko – str. 7, 21, 32, 33, 39

Paweł Mrowiński – str. 29

Ikony „dzieci”, „młodzież”

Michał Będkowski

Rysunki

Robert Dzwonkowski

Zdjęcie na I stronie okładki

Sosna zwyczajna

Zdjęcie na IV stronie okładki

NAPOLEON – najgrubszy dąb szypułkowy w PGL Lasy Państwowe. Rósł w Nadleśnictwie Przytok, obwód 1052 cm. Został doszczętnie spalony przez wandalów w 2010 r.

Korekta

Elżbieta Kijewska

ISBN 978-83-61633-75-4

Projekt graficzny i przygotowanie do druku

ANTER – Poligrafia Andrzej Leśkiewicz

ul. Jaracza 8 m.18, 00-378 Warszawa

Druk i oprawa

Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu

Spis treści

Wstęp	7
Część 1. Drzewa to żywe organizmy	9
Drzewa są istotami żywymi	11
Drzewa produkują pokarm	12
Dlaczego rośliny są zielone?	14
Jak woda jest transportowana od korzeni aż do korony?	15
Drzewa oddychają	16
Które części drzewa oddychają?	18
Czy drzewa wydzielają dwutlenek węgla?	19
Drzewa wydzielają	20
Czy rośliny się „pocą”?	22
Czy potrafisz zrobić atrament?	23
Drzewa reagują	24
Czy światło jest drzewom niezbędne do życia?	26
Czy wrażliwość drzew ma wpływ na wzrost?	27
Drzewa się poruszają	28
Czy rośliny rosną w kierunku światła?	30
Czy grawitacja ma wpływ na kierunek wzrostu roślin?	31
Drzewa rosną	32
Jak drzewa rosną?	34
Ile lat rosło drzewo?	35
Drzewa się rozmnażają	36
Z czego składają się baze?	38
Nowe drzewo z gałązki?	39
Część 2. Leśne drzewa	41
Gatunki rodzime i obce	43
Brzoza brodawkowata	46
Czy wiesz?	46
Drzewa urozmaicają krajobraz	47
Morfologia brzozy brodawkowatej	48
Buk pospolity	50
Czy wiesz?	50
Drewno towarzyszy nam na każdym kroku	51
Morfologia buka pospolitego	52
Daglezja zielona	54
Czy wiesz?	54
Przybysze z odległych krajów	55

Morfologia daglezi zielonej	56
Dąb czerwony	58
Czy wiesz?	58
Drzewa leśne rosną nie tylko w lasach... ..	59
Morfologia dębu czerwonego	60
Dąb szypułkowy	62
Czy wiesz?	62
Przyroda radzi sobie bez człowieka	63
Morfologia dębu szypułkowego	64
Grab pospolity	66
Czy wiesz?	66
Leśne siedliska	67
Morfologia grabu pospolitego	68
Jesion wyniosły	70
Czy wiesz?	70
Drzewa leczą	71
Morfologia jesionu wyniosłego	72
Jodła pospolita	74
Czy wiesz?	74
Nie tylko źródło drewna	75
Morfologia jodły pospolitej	76
Klon jawor	78
Czy wiesz?	78
Lasy chronią	79
Morfologia klonu jaworu	80
Klon pospolity	82
Czy wiesz?	82
Warto czerpać z mądrości przyrody	83
Morfologia klonu pospolitego	84
Lipa drobnolistna	86
Czy wiesz?	86
Materiał dla rzeźbiarzy	87
Morfologia lipy drobnolistnej	88
Modrzew europejski	90
Czy wiesz?	90
Polskie dworki i kościoły	91
Morfologia modrzewia europejskiego	92
Olsza czarna	94
Czy wiesz?	94
Lasy a gospodarka wodna	95
Morfologia olszy czarnej	96

Robinia akacjowa	98
Czy wiesz?	98
Mity? Legendy? Zabobony?	99
Morfologia robinii akacjowej	100
Sosna czarna	102
Czy wiesz?	102
Gruba warstwa kory, gruba skórka igieł... ..	103
Morfologia sosny czarnej	104
Sosna zwyczajna	106
Czy wiesz?	106
Nasza królowa	107
Morfologia sosny zwyczajnej	108
Świerk pospolity	110
Czy wiesz?	110
Drzewa mogą być bioindykatorami	111
Morfologia świerka pospolitego	112
Topola osika	114
Czy wiesz?	114
Inspiracja do nadawania nazw... ..	115
Morfologia topoli osiki	116
Wiąz szypułkowy	118
Czy wiesz?	118
Drzewa chorują	119
Morfologia wiązu szypułkowego	120
Wierzba biała	122
Czy wiesz?	122
Im więcej różnych siedlisk, tym lepiej	123
Morfologia wierzby białej	124
Bibliografia	126

Wstęp

Prehistoryczność związku człowieka z drzewami nie wymaga dowodów. Bez względu bowiem na wyznawany światopogląd, albo „zeszliśmy z drzewa”, by w końcu „wyjść z lasu”, albo też za zerwanie owocu z „drzewa wiadomości dobrego i złego” zostaliśmy wypędzeni z raju, który jest biblijnym ideałem ogrodu. Mimo że oddaliliśmy się od drzew dość mocno, staramy się, często nawet bezwiednie, kontakt z tymi najwspanialszymi roślinami zachować.

Drzewiej – nomen omen – bywało, że ludzkość i drzewom oddawała cześć boską. Śladem po tych czasach jest choćby zwyczaj wieszania kapliczek na pniach starych dębów, buków czy sosen, jak również nadawania imion pomnikowym okazom. Drzewiej też powszechna była znajomość gatunków drzew – ludzie mówiąc o konkretnym okazy, nie nazywali go drzewem, lecz sosną, dębem, grabem, jesionem, bukiem, olszą czy jesionem. Doskonale też znali właściwości każdego gatunku i potrafili je wykorzystać zarówno w lecznictwie, jak i w wytwarzaniu przedmiotów codziennego użytku. Pradawni Celtowie opracowali nawet stosowny horoskop, wierzyli bowiem, że właśnie drzewa – nie gwiazdozbiory – decydują o ludzkim losie. Co ciekawe, ten leśny horoskop jest bardzo przyjazny dla każdego. Warto zatem sprawdzić gatunek, pod którym się urodziliśmy, by znaleźć jego przedstawiciela w okolicy, na dobre się z nim zaprzyjaźnić.

Od kilkunastu lat 10 października w Polsce obchodzony jest Dzień Drzewa. Wiele osób bierze wówczas udział w akcyjnym sadzeniu drzew rodzimych gatunków, uczestniczy w konkursach wiedzy o nich, organizowane są wycieczki do lasu popularyzujące wiedzę przyrodniczą. Dla nas, leśników, uczestnictwo w tym dziele edukacji to wielkie wyzwanie. Drzewa są przecież najpewniejszymi towarzyszami naszej pracy, wśród nich spędzamy sporą część swego życia. Dlatego bardzo chcemy, by książka „Tego nie wiesz o drzewach”, dała Ci, Drogi Czytelniku, okazję do pogłębienia przyrodniczej wiedzy i zachęciła do przyjaźni z polskimi drzewami.

Szczerze Ci tego życzymy.

Autorzy

Część 1.

Drzewa to żywe organizmy



Drzewo jest obiektem uczniowskich obserwacji podczas lekcji odbywających się w lesie

Drzewa są istotami żywymi

Świat istot żywych jest niezwykle różnorodny. Mimo to wszystkie organizmy mają wspólny zestaw swoistych właściwości. Należy do nich specyficzna organizacja. Drzewa, podobnie jak inne organizmy, są zbudowane z komórek oraz z produktów wytwarzanych przez te komórki. Ponieważ na jedno drzewo składają się miliardy komórek, zachodzące w nim procesy są uzależnione od ich skoordynowanego działania.

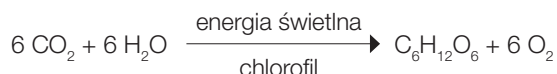
Kolejnymi cechami istot żywych są: metabolizm, czyli różnorodne reakcje chemiczne warunkujące przebieg procesów życiowych, oraz zdolność do utrzymywania właściwych warunków środowiska wewnętrznego, nawet wówczas, gdy zmienia się środowisko zewnętrzne. W dalszej części książki zostaną scharakteryzowane następujące procesy życiowe drzew: odżywianie się, oddychanie, wydzielanie, wrażliwość, poruszanie się, wzrost, rozmnażanie. Zostaną także zaproponowane proste doświadczenia oraz obserwacje wyjaśniające opisywane procesy. Dzieci i młodzież, pracując samodzielnie, z opiekunami lub w grupach podczas zajęć w terenie, bez problemu sobie z nimi poradzą.

Reasumując, życie drzew podtrzymują określone procesy, charakterystyczne dla wszystkich organizmów żywych. Taki organizm stanowi funkcjonalną całość, zdolną do samodzielnego życia. To właśnie te swoiste właściwości odróżniają istoty żywe od obiektów nieożywionych.

Drzewa produkują pokarm

Zacznijmy od wyobrażenia sobie, co jest nam niezbędne do życia. Jedną z pierwszych rzeczy, jaka przychodzi do głowy, jest pewnie talerz z ulubionym daniem lub pucharek pełen pysznych lodów i kubek z napojem. To z pokarmów i płynów czerpiemy energię do wzrostu i rozwoju, pracy i wypoczynku. Tak samo jest ze zwierzętami – wilk poluje na sarny, jeleń skubie trawę, sikorka podjada słoninę w karmniku. Jak widać, sami musimy się starać o pokarm. Co zatem z roślinami? Ktoś widział, jak gonią za myszą? Rośliny mają tę niesamowitą cechę, że są niemal samowystarczalne – same sobie produkują substancje odżywcze. Podstawą ich diety są proste związki, które drzewo w swoim ciele przerabia na pokarm. Są nimi dwutlenek węgla, woda i sole mineralne. Niewiele, prawda? A dzięki fascynującemu i skomplikowanemu procesowi fotosyntezy drzewa potrafią z nich wyprodukować pełnowartościowe „dania”.

Najprościej możemy zapisać to w ten sposób:



W fotosyntezę zaangażowane są przede wszystkim liście. Zawarte w liściach barwniki (chlorofile) nadające im kolor zielony, pochłaniają część promieni słonecznych. Roślina wykorzystuje ich energię do przemiany dwutlenku węgla i wody w cukier – glukozę. Dzięki temu procesowi mamy czym oddychać.

Jednak sam chlorofil wytwarzany jest również w procesie fotosyntezy, dlatego brak światła powoduje zahamowanie tego procesu i zamieranie rośliny.

Glukoza to nie jedyna niezbędna do prawidłowego wzrostu i funkcjonowania substancja. Żaden organizm nie może żyć bez białek – czyli połączonych ze sobą w różnych konfiguracjach aminokwasów. Dlatego żyjąca roślina potrzebuje soli mineralnych, w skład których wchodzi pierwiastki takie jak: azot, fosfor, siarka, potas, magnez, żelazo.

Drzewo czerpie wodę z solami mineralnymi z gleby **korzeniami**. By pobrać jak najwięcej wody, korzenie zwiększają powierzchnię chłonną za pomocą włosników (drobnych wyrostków) lub współpracują z grzybami, tworząc mikoryzę. Włosniki oraz pozostałe komórki skórki korzenia na zasadzie osmozy chłoną wodę z solami mineralnymi. Kiedy napełniają się płynem, powstaje ciśnienie, które tłoczy wodę do góry – jest to parcie korzeniowe. Powstaje jednak pytanie, jak dostarczyć wodę aż do korony drzewa, czyli w przypadku sosny na wysokość nawet

30 m? Do tego m.in. służy właśnie zdrewniała łodyga drzewa – pierń. Poza tym, że utrzymuje w odpowiednim położeniu pozostałe części pędu, pełni dodatkowo dwa inne zadania związane z funkcją transportową. Pierwsze – zaspokaja „pragnienie” drzewa, przewodząc wodę z rozpuszczonymi w niej substancjami z korzeni do korony (transport dół→góra). Drugie – „karmi” roślinę, dostarczając substancje pokarmowe wytwarzane w liściach do korzeni i innych części roślin (transport góra→dół). W łodydze znajdują się tkanki przewodzące: drewno, czyli ksylem, przewodzi wodę i rozpuszczone w niej sole mineralne; łyko, czyli floem, transportuje substancje pokarmowe.

W transporcie wody od korzeni do liści pomagają zjawiska zwane parciem korzeniowym i siłą ssącą korony oraz zjawisko przepływu kapilarnego (zostanie opisane na stronie 13). Parcie korzeniowe to ciśnienie, które panuje w komórkach ksylemu przewodzących wodę. Powstaje ono, kiedy woda przemieszcza się z cienkościennych komórek chłonnej części korzenia do wnętrza komórek ksylemu. To ciśnienie wypycha wodę do góry. Z kolei siła ssąca korony podciąga słup wody do góry na zasadzie zasysania. Dzieje się tak w dzień, gdy powierzchnia liści nagrzewa się i część wody z liści wyparowuje. To parowanie, czyli transpiracja, powoduje zagęszczenie soku w komórkach rośliny. Ponieważ roztwory w poszczególnych komórkach dążą do wyrównania stężeń, stąd komórki z górnych partii drzewa (te z zagęszczonym sokiem) będą wsysać wodę z komórek ksylemu. Udowodniono, że woda w drzewach może poruszać się ku górze z prędkością dochodzącą do kilku metrów na godzinę. A korona „dorosłego” drzewa wyparowuje kilkadziesiąt lub nawet powyżej stu litrów wody dziennie. To dlatego w upalne dni jest tak przyjemnie w lesie. Chłodzi nas wilgoć pochodząca z roślin, a dokładniej chłodzi nas przechodzenie wody w parę wodną. Towarzyszy temu bowiem pochłanianie stosunkowo dużej ilości ciepła.

Dlaczego rośliny są zielone?

Zielona trawa po kilku dniach bez dostępu światła traci swoją barwę



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- dość duży kamień lub dwa kawałki plastra opatrunkowego.

🌿 Wykonaj:

1. Na trawniku połóż kamień lub na liściach rośliny rosnącej w domu przyklej małe kawałki plastra.
2. Po kilku dniach odsuń kamień lub odklej plastry.

🌿 Zaobserwuj:

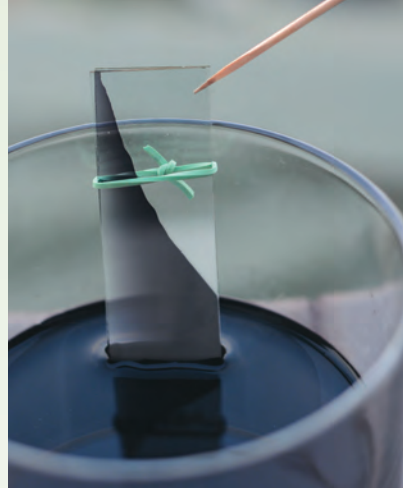
Zaobserwuj, jakie zmiany zaszły w częściach roślin, które nie miały dostępu do światła.

Wyjaśnienie

Przykrycie lub zaklejenie zielonych części rośliny powoduje, że nie dociera do nich światło. W związku z tym nie powstają nowe cząsteczki chlorofilu, a ten istniejący, który wychwytuje światło, nie jest używany, więc roślina ogranicza jego ilość. Z tego powodu liście stają się najpierw jasnozielone, później żółte. Bez światła i chlorofilu roślina nie może przeprowadzać fotosyntezy – wytwarzać dla siebie pożywienia. Nie może żyć.

Jak woda jest transportowana od korzeni aż do korony?

W miejscu silnego przylegania płytek zachodzi zjawisko podciągania kapilarnego



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- przezroczysty pojemnik z płaskim dnem;
- dwa prostokąty wycięte z grubego przezroczystego plastiku lub szklane płytki;
- gumkę recepturkę;
- wykałaczki;
- wodę i kolorowy tusz.

🌿 Wykonaj:

1. Do pojemnika nalej zabarwioną wodę.
2. Plastikowe lub szklane prostokąty połóż jeden na drugim i połącz gumką.
3. Między prostokąty włóż wykałaczki.
4. Zanurz prostokąty jednym z krótszych boków w wodzie.

🌿 Zaobserwuj:

Obserwuj co się dzieje z wodą między prostokątami.

Wyjaśnienie

Woda wpływa między płytki, gdzie zachodzi zjawisko przepływu kapilarnego. Od strony, gdzie płytki mocno do siebie przylegają, woda podchodzi wyżej niż od strony, gdzie płytki są rozdzielone wykałaczką.

Podciąganie kapilarne jest charakterystyczne dla wąskich rurek (kapilar) takich jak te, z których zbudowany jest ksylem w pniu drzewa. Wynika ono z sił oddziałujących między cząsteczkami cieczy a cząsteczkami ścianek rurek. Im węższa rurka, tym siły przyciągania są większe i ciecz „wędruje” wyżej. Zjawisko kapilarności pozwala podciągnąć wodę w pniu drzew, mimo siły grawitacji, na wysokość ok. 1 m. Żeby woda dotarła do korony wysokiego drzewa, musi mu jeszcze towarzyszyć parcie korzeniowe, a przede wszystkim siła transpiracji. Jednak bez zjawiska kapilarności działanie tych dwu sił też na nic by się nie zdało.

Drzewa oddychają

Zacznijmy od prostego doświadczenia. Proszę wstrzymać oddech... Wkrótce organizm zaczyna się domagać powietrza i zmusza do wzięcia głębokiego wdechu. Istoty żywe bez oddychania nie mogą funkcjonować, od niego zależy życie każdego organizmu. Dotyczy to także oczywiście drzew. To fakt – nie mają one tak jak człowiek układu oddechowego. Wykształciły inną strategię; wystarczają im aparaty szparkowe, przetchlinki oraz przestwory międzykomórkowe.

Przenikanie tlenu do wnętrza drzewa zachodzi przede wszystkim przez aparaty szparkowe, które znajdują się głównie w skórce na dolnej stronie liścia. Aparat szparkowy zbudowany jest z dwóch komórek szparkowych, zazwyczaj o nerkowatym kształcie. Pomiędzy nimi znajduje się otwór – szparka. Przez nią powietrze z tlenem dostaje się do przestworów międzykomórkowych i systemem tych przestworów dociera do wszystkich żywych komórek rośliny. Następnie tą samą drogą wraca dwutlenek węgla. Komórki szparkowe mają zdolność otwierania i zamykania szparki w zależności od warunków środowiska (m.in. światła i ciemności, stężenia dwutlenku węgla, stresu wodnego) i stanu fizjologicznego tkanek. Dzięki temu regulują wymianę gazów między rośliną a otoczeniem.

Termin „oddychanie” oznacza nie tylko wymianę gazową pomiędzy organizmem a jego otoczeniem. To jest jedynie wstęp do właściwego procesu – wewnątrzkomórkowego utleniania biologicznego. Do każdej żywej komórki dostarczany jest tlen, wykorzystywany do utleniania związków organicznych. Jest to oddychanie wewnątrzkomórkowe – pozwala na wydobycie energii ze związków organicznych. W tym samym czasie usuwany jest dwutlenek węgla. Związki organiczne są utleniane w następującej kolejności: cukry, tłuszcze, białka. Szczególnie preferowanym paliwem biochemicznym jest glukoza. Jej cząsteczki łatwo są utleniane do dwutlenku węgla i wody. Wydzielona energia zmagazynowana jest w zmodyfikowanym nukleotydzie – ATP. Jest to uniwersalny akumulator i przenośnik energii.

Przebieg reakcji oddychania jest następujący:



Reakcja ta nie przebiega w drzewach gwałtownie, ponieważ doprowadziłaby do ich śmierci termicznej. Żywe komórki ten proces kontrolują, a uwalniana energia jest porcjowana. Dlatego proces oddychania wewnątrzkomórkowego przebiega wieloetapowo; jest katalizowany enzymatycznie. Część reakcji zachodzi w cytoplazmie, reszta wewnątrz mitochondrium. Pozwala to na wyzwalamie energii

w małych porcjach, co jest bezpieczne i skuteczne. Energia zgromadzona w ATP jest wykorzystywana m.in. do przeprowadzania reakcji syntezy, do wykonywania ruchów, do transportu aktywnego.

Poszczególne tkanki i organy różnią się tempem oddychania. Im silniejszy jest wzrost danej tkanki, tym intensywniejsze jest oddychanie. Na przykład natężenie oddychania w kielkujących nasionach jest pięć razy większe niż w dojrzałych liściach.

Drzewa są postrzegane jako organizmy, które w procesie fotosyntezy wytwarzają tlen i pochłaniają dwutlenek węgla. Jak opisano powyżej, zachodzi w nich także przemiana odwrotna – oddychanie, podczas którego wykorzystywany jest tlen, a wydalany dwutlenek węgla. Zbadano, że w procesie fotosyntezy rośliny wytwarzają znacznie większą ilość tlenu niż ta, którą zużywają podczas oddychania. Wynika to z faktu, że fotosynteza zachodzi w nich intensywniej niż oddychanie.

Zdarza się, że powietrze, które pobierają drzewa, jest skażone wieloma substancjami – cieciami, gazami, ciałami stałymi. Wówczas drzewa chorują. Tak jak płuca człowieka, również liście roślin są organami stykającymi się ze skażonym powietrzem. Tysiące szparek w skórcie, umożliwiając wymianę gazową z atmosferą, pozwalają także wnikać zanieczyszczeniom do wnętrza liści.

Które części drzewa oddychają?

Jeżeli posmarujemy liść wazeliną, do komórek nie może przenikać tlen



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

– wazelinę.

🌿 Wykonaj:

1. Posmaruj wazeliną kilka liści rosnących na dowolnym drzewie liściastym: część liści, np. trzy posmaruj na górnej stronie blaszki, a kolejne trzy na stronie dolnej.
2. Przez kilka tygodni liście obserwuj i porównuj.

🌿 Zaobserwuj:

Obserwuj, jakie zmiany zachodzą w liściach, których blaszka została posmarowana wazeliną na górnej stronie, a jakie w liściach, których blaszka została posmarowana wazeliną na dolnej stronie.

Wyjaśnienie

Posmarowanie dolnej strony liścia wazeliną powoduje, że nie może zachodzić wymiana gazowa pomiędzy liściem a środowiskiem zewnętrznym. Po pewnym czasie liście zaczynają blednąć.

Na spodniej stronie liści drzew znajdują się drobne otworki – szparki. Umożliwiają roślinom wymianę gazową. Szperek jest bardzo duży – średnio 100–400 na 1 mm². Regulacja otwarcia szparek w zmieniających się warunkach środowiska zapewnia roślinie utrzymanie procesów życiowych na właściwym poziomie, a tym samym przetrwanie.

Czy drzewa wydzielają dwutlenek węgla?

Siewki oddychają intensywniej niż np. wykształcone już liście



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- trzy słoiki;
- wodę wapienną;
- gazę i dwie gumki recepturki;
- żołądź.

🌿 Wykonaj:

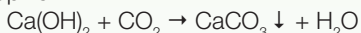
1. Nalej do trzech słoików wodę wapienną.
2. Słoik 1.: wydmuchuj powietrze przez słomkę zanurzoną w wodzie wapiennej.
3. Słoik 2.: umieść na słoiku gazę i umocuj ją gumką tak, aby gaza była lekko zanurzona w wodzie. Połóż na gazie żołądź i czekaj, aż zacznie kiełkować.
4. Słoik 3.: umocuj gazę jak w słoiku 2., aby była lekko zanurzona w wodzie wapiennej.

🌿 Zaobserwuj:

Zaobserwuj zmiany zachodzące w wodzie wapiennej w poszczególnych słoikach.

Wyjaśnienie

Słoik 1. W wydychanym przez człowieka powietrzu znajduje się dużo dwutlenku węgla. Pod jego wpływem woda wapienna mętnieje, powstaje bowiem trudno rozpuszczalny węglan wapnia:



Słoik 2. Kiełkujące nasiona także oddychają, do czego niezbędny jest im tlen. Mało tego, oddychanie zachodzi intensywniej niż np. w wykształconych już liściach. Kiełkowanie i wzrost wymagają dużo energii. Rośliny uzyskują ją podczas oddychania, przekształcając energię zawartą w węglowodanach w użyteczną biologicznie energię gromadzoną w ATP.

Reasumując, nasiona oddychają, a wydany dwutlenek węgla powoduje zmętnienie wody wapiennej.

Słoik 3. Gaza nie ma wpływu na wynik doświadczenia.

Drzewa wydzielają

Zastanówmy się najpierw, czym jest wydalanie. To proces fizjologiczny polegający na usuwaniu zbytecznych lub szkodliwych produktów przemiany materii. Najczęściej są nimi związki zawierające azot, powstające przy rozpadzie białek oraz innych substancji. W przypadku zwierząt nie ma żadnego problemu z ustaleniem, co jest zbędne i szkodliwe – wydalają one mocznik, kwas moczowy i amoniak. Z roślinami sprawa już nie jest taka prosta. Okazuje się bowiem, że wydalają one tylko niewiele bądź nie wydalają wcale zbędnych produktów zawierających azot. Co prawda w ich komórkach w toku przemiany materii powstają związki azotowe, nie są one jednak wydalane, lecz zostają ponownie zużyte. Jeśli coś jest usuwane poza organizm rośliny to w postaci amoniaku i zachodzi na zasadzie dyfuzji poprzez szparki w liściach. Związki azotowe mogą być również usuwane do gleby poprzez korzenie w postaci soli azotowych. W związku z niewielką ilością wydalanых substancji roślinom nie jest potrzebny specjalny układ wydalniczy. Dlatego w dalszej części rozdziału produkty uboczne wytwarzane przez rośliny będą nazywane wydzielinami.

Zachodzące w komórkach roślinnych procesy prowadzą do wytworzenia wielu produktów ubocznych, które są często usuwane poza obręb komórki, należą do nich np. żywice i garbniki. Niektóre mimo wyeliminowania ich z procesu przemiany materii mogą spełniać w dalszym ciągu ważne dla organizmu roślinnego funkcje. Zaliczane są tu np. nektar (wydzielany przez specjalne komórki w kwiatkach), olejki lotne, substancje antybiotyczne i substancje wzrostowe. Charakterystycznymi wydzielinami są gazy. Jeśli przyrzeć się fotosyntezie, można by powiedzieć, że jej ubocznym produktem jest niezbędny dla nas tlen. Z kolei nocą, gdy rośliny oddychają, a nie zachodzi asymilacja, powstaje i jest wydzielany głównie dwutlenek węgla. Podczas transpiracji wydzielana jest para wodna.

Warto się przyrzeć substancjom płynnym wydzielanym przez rośliny na zewnątrz. Mogą one występować w postaci kropeł lub strug. Te pierwsze można by porównać do kropeł potu. Samo zjawisko nazywa się gutacją. **Gutacja** to wydzielanie kropli płynu – soku ksylemowego na brzegach liści. Zachodzi w warunkach wysokiego wysycenia atmosfery parą wodną. Jest skutkiem wyciskania soku ksylemowego przez siłę parcia korzeniowego.

Najwyraźniejsze wydzieliny, widoczne w formie strużek zastygłej substancji, występują u drzew iglastych. Jest to **żywica**. Powstaje ona w niektórych tkankach i organach: drewnie, łyku, korze, igłach, pączkach i szyszkach. Znajduje się w specjalnych przewodach – kanalikach, które tworzą gęstą sieć. W razie zranienia

drzewa, gdy przewody żywiczne ulegną uszkodzeniu, panujące w nich ciśnienie wypycha żywicę na zewnątrz. Zalewa ona ranę i chroni przed atakiem owadów i drobnoustrojów oraz infekcją grzybową. Jest to więc swoisty lek, opatrunek. Dawniej żywica była używana przez ludzi do konserwacji statków i balsamowania zwłok. Dzisiaj jej składniki – kalafonię i terpentynę, wykorzystuje przemysł farmaceutyczny, papierniczy i zbrojeniowy. Piękny bursztyn, zwany złotem północy, to nic innego jak skamieniała żywica sosen rosnących ponad 30 mln lat temu.

Inną ciekawą grupą substancji występujących w drzewach są **garbniki**. To bardzo skomplikowane substancje chemiczne różniące się od siebie budową, ale łączy je jedna właściwość – ścinają białko zwierzęce. Dlatego wykorzystywane są w przemyśle odzieżowym do garbowania skór, czyli zabezpieczania ich przed zsuchaniem, pękaniem, nadając im elastyczność i miękkość. Najzasobniejsze w garbniki są świerk i dąb. Roślinom garbniki dają przede wszystkim ochronę przed drobnoustrojami i chorobami. Zawartość garbników nadaje drewnu dużą trwałość i wytrzymałość. Dlatego drewno gatunków zawierających substancje garbnikowe używane jest często do celów budowlanych.

Czy rośliny się „pocą”?

Na wewnętrznej powierzchni foliowej torebki skrapla się para wodna, która przenika przez aparaty szparkowe z rośliny do atmosfery



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- foliową torebkę;
- kawałek sznurka.

🌿 Wykonaj:

1. Zawiąż na ulistnionej gałązce drzewa foliową torebkę i pozostaw na 2 godziny.
2. Po dokonaniu obserwacji nie zapomnij usunąć torebki z gałązki.

🌿 Zaobserwuj:

Zaobserwuj, czy wraz z upływem czasu zmienia się wewnętrzna powierzchnia torebki.

Wyjaśnienie

Po pewnym czasie (przy słonecznej pogodzie nawet po kilku minutach), na folii od wewnętrznej strony utworzą się niewielkie kropelki. Wygląda to tak, jakby liście się pocily. Jest to wynik transpiracji – wyparowywania wody przez nadziemne części roślin, głównie przez liście. Zjawisko to ma podstawowe znaczenie w przewodzeniu wody przez tkanki roślinne, obniża też temperaturę rośliny, chroniąc ją przed przegrzaniem.

Ponieważ woda nie może się swobodnie ulotnić w powietrzu, skrapla się na wewnętrznej powierzchni torebki.

Czy potrafisz zrobić atrament?

W galasach występujących na liściach dębów przebiega rozwój larw owadów z rodziny galasówkowatych



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- liście dębu z galasami;
- etanol o stężeniu 70% (można go kupić w aptece);
- szklankę;
- 5 zardzewiałych gwoździ.

🌿 Wykonaj:

1. Szklankę do połowy napełnij etanolem.
2. Włóż do niej gwoździe i przecięte na pół galasy.
3. Po dwóch dniach przeprowadź obserwację.

🌿 Zaobserwuj:

Zaobserwuj, czy ciecz w szklance zmieni barwę.

Wyjaśnienie

Galasy to wyrośla na liściach, spowodowane żerowaniem owadów. Samica owada, w przypadku dębu jest galasówka dębianka, nakłuwając roślinę w celu złożenia jaj. Powoduje to przyspieszone podziały komórkowe i obrastanie jajeczek wyrośniętymi – galasami. W nich rozwijają się larwy owada.

Takie galasy zawierają garbnik, który po połączeniu z tlenkiem żelaza pochodzącym z rdzy tworzy czarne związki żelaza. Dzięki temu właśnie alkohol przybrał barwę granatową, prawie czarną.

Podobnym sposobem wytwarzano atrament – inkaust już w średniowieczu. Atrament galasowy początkowo jest niebieski, jednak na papierze ciemnieje wskutek kontaktu z tlenem z powietrza. Taki atrament nadaje się do pisania jedynie piórem stalowym, nie zaś nowoczesnymi piórami wiecznymi.

Drzewa reagują

Drzewa są zdolne do odbioru bodźców wewnętrznych i zewnętrznych oraz do reakcji w odpowiedzi na ich działanie. Zaczniemy od obserwacji naturalnego odnowienia lasu. Na siewki drzew rosnące gęsto obok siebie działa bodziec – światło. Rośliny chcąc uniknąć ocienienia, rozpoczynają konkurencję – współzawodniczą o dostęp do światła. Szanse drzewek są różne, zależą m.in. od ich reakcji na stres środowiskowy. Drzewka, które rosną szybciej i są bardziej wybujałe, nie są zacieniane przez sąsiadów. Mogą korzystać z promieniowania słonecznego nieuszczuplonego przez inne rośliny. Mają więc większe szanse na przeżycie.

Wzrost i rozwój drzew są uwarunkowane genetycznie, jednak nie bez znaczenia są warunki środowiska – np. światło, długość dnia, opady, temperatura. Te informacje docierają do drzew bez przerwy; oddziałują na ekspresję określonych genów oraz na inne procesy związane ze wzrostem i rozwojem. Warunki środowiska są sygnałem dla rośliny, wpływającym m.in. na przejście z fazy wzrostu wegetatywnego (wykształcanie liści, łodyg i korzeni) do fazy wzrostu generatywnego (kwitnienie i wykształcanie nasion). Jest to niezwykle ważne, ponieważ rozmnażanie, aby było skuteczne, musi nastąpić w określonym czasie.

Zdolność drzew do percepcji bodźców i reakcji na nie daje o sobie znać już na etapie kiełkowania nasion. Na ten proces mają wpływ różne bodźce docierające ze środowiska, m.in. temperatura. Dla poszczególnych gatunków drzew istnieje inna temperatura optymalna, w której kiełkuje najwięcej nasion. Do innych czynników mających wpływ na kiełkowanie nasion należą m.in.: tlen, woda i światło.

Drzewa są wrażliwe także na zmiany w długości okresu oświetlenia i ciemności. Ta zależność to **fotoperiodyzm**, który jest reakcją na okołodobowe zmiany zachodzące w cyklu rocznym. Funkcję fotoreceptora pełni złożony barwnik – fitochrom, który pod wpływem działania światła przechodzi w formę aktywną. Jest on mieszaniną ok. pięciu niebieskozielonych barwników i występuje powszechnie w komórkach roślin. Fitochrom uczestniczy w rejestrowaniu zmian długości dni i nocy. Roślina uzyskuje w ten sposób informację o zmianie sezonu, może dostosować przebieg procesów życiowych do pór roku. Dlatego fotoperiodyzm ma wpływ m.in. na kwitnienie, opadanie liści, mrozoodporność i przechodzenie drzew w stan zimowy.

Obok fitochromu, który jest głównym fotoreceptorem, u roślin (w tym drzewiastych) występuje także inny fotoczuły barwnik – kryptochrom. Oba fotoreceptory współdziałają w regulacji niektórych procesów u drzew. Fitochrom silniej absorbuje promienie czerwone, a kryptochrom niebieskie.

Wrażliwość drzew na światło wywołuje także reakcje w rytmie okołodobowym, czyli regularnie powtarzające się zmiany w cyklu 24-godzinnym, dotyczące wzrostu i aktywności. Zegar biologiczny nastawiają fitochrom i kryptochrom. Jest to wewnętrzny zegar biologiczny, który w jakiś sposób odmierza roślinie czas. Rytm okołodobowy związany jest z powtarzalnymi wschodami i zachodami słońca. Przykładem ruchu okołodobowego jest otwieranie i zamykanie szparek – są otwarte w dzień (wtedy pobierany jest dwutlenek węgla), a zamknięte w nocy (gdy ustaje fotosynteza). Bodźcem do otwierania i zamykania szparek jest nie tylko światło i ciemność. Wpływ na te procesy ma także m.in. stężenie dwutlenku węgla. Niskie stężenie CO_2 jest bodźcem do otwarcia szparek nawet w ciemności. Wpływ światła i stężenie CO_2 są ze sobą powiązane. Kolejnym przykładem rytmu okołodobowego są ruchy sennie. Czasami w ciągu dnia liście ustawiają się poziomo, co umożliwia optymalną absorpcję promieni słonecznych, natomiast w nocy składają się lub odginają.

W odpowiedzi na bodźce zewnętrzne, takie jak promieniowanie słoneczne, dotyk i grawitacja, różne części, organy drzewa mogą wykonywać ruchy nastyczne, które są zwykle szybkie, lub wolniejsze ruchy tropiczne. Przejawiają się one zmianami w położeniu organów. Więcej o tym w rozdziale „Drzewa się poruszają”.

Czy światło jest drzewom niezbędne do życia?

Drzewko, które znajduje się w szafie, jest słabiej wyrosnięte, liście są mniejsze i po pewnym czasie brązowieją



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- dwa małe drzewka tego samego gatunku rosnące w doniczkach.

🌿 Wykonaj:

1. Jedno drzewko umieść w nasłonecznionym miejscu.
2. Drugie drzewko umieść w ciemnym miejscu, np. w szafie.
3. Obie rośliny regularnie podlewaj.
4. Po dwóch tygodniach przeprowadź obserwacje.

🌿 Zaobserwuj:

- Porównaj, czy oba drzewa wyglądają tak samo, jak przed dwoma tygodniami.

Wyjaśnienie

Liście drzewka umieszczonego w szafie zmieniły wygląd. Natomiast liście drzewka rosnącego w miejscu nasłonecznionym są cały czas zielone.

W liściach drzew znajdują się różne barwniki, dominuje barwnik zielony – chlorofil. Występuje on w ciałkach zieleni, zwanych chloroplastami. Jest niezbędny do produkowania pożywienia. To tutaj zachodzi proces fotosyntezy – z dwutlenku węgla i wody, przy udziale światła słonecznego produkowane są związki organiczne.

Aby powstał chlorofil, niezbędne jest światło. Drzewko znajdujące się w szafie po pewnym czasie zamiera, ponieważ nie tworzy się chlorofil i roślina nie może wyprodukować pożywienia.

Czy wrażliwość drzew ma wpływ na wzrost?

Analizując słoje przyrostów rocznych, można się dowiedzieć, jakie warunki panowały w przeszłości



Opis obserwacji

1. Na pniu ściętego drzewa zidentyfikuj słoje drewna widoczne w postaci współśrodkowych okręgów.
2. Zaobserwuj i przeanalizuj wygląd słoików przyrostów rocznych.
3. Porównaj słoje przyrostów rocznych i wyjaśnij, jakie czynniki środowiska mogły wpłynąć na wielkość przyrostu.
4. Wskaż „lata biedy” i „lata dobrobytu”.

Wyjaśnienie

Szerokość słoja rocznego drewna jest prawdopodobnie cechą wykształconą ewolucyjnie u poszczególnych gatunków drzew. Jednak u osobników danego gatunku szerokość słoików jest zmienna w czasie. Wpływ na to ma szereg zjawisk powiązanych z siedliskiem (zasobność gleby, wilgotność), klimatem (temperatura, opady, cykliczność zjawisk) oraz liczne czynniki losowe (pożar, powódź, susza, gradacja owadów). W słojach zapisana jest także informacja o otoczeniu, w jakim drzewo rośnie. Na przykład gdy rdzeń nie jest ułożony centralnie, można wnioskować, że drzewo miało jednostronnie rozwiniętą koronę (np. rosło na skraju drzewostanu) lub było pochylone np. w wyniku działania silnych, jednokierunkowych wiatrów.

Drzewa się poruszają

Ten, kto czytał „Władcę pierścieni”, doskonale pamięta Enty – istoty do złudzenia przypominające drzewa. Mówiły bardzo wolno i majestatycznie chodziły. Drzewa naszych lasów również się poruszają, ale istota tych ruchów jest zupełnie inna. Nie przemieszczają się bowiem jako cały organizm w przestrzeni, ale ruchem swoich organów reagują na różne bodźce z otoczenia. Takie ruchy polegają przede wszystkim na zróżnicowanym tempie wzrostu poszczególnych części ciała rośliny w odpowiedzi na bodźce środowiskowe. Drzewa nie mają specjalnego układu motorycznego – mięśni, a za inicjację ruchu odpowiedzialne są u nich najczęściej substancje nazywane fitohormonami. Są przekaźnikami informacji między środowiskiem a wnętrzem rośliny.

Najwyraźniej zauważalnym ruchem drzew jest **fototropizm**, czyli reakcja rośliny na działanie światła. Kiedy obserwujemy ruch w kierunku światła, mówimy o fototropizmie dodatnim. Można to zjawisko dobrze zaobserwować, gdy na łądygę światło pada tylko z jednej strony. Wówczas naświetlona strona rośnie wolniej od strony zacienionej, co powoduje wygięcie się łądygi w kierunku światła. Zjawisko to szczególnie wyraźnie można obserwować u drzew i krzewów rosnących na skraju lasu. Uciekanie od światła to fototropizm ujemny. I taki widzimy u wrażliwych na światło korzeni, które wyginają się odwrotnie niż łądygi, tj. w stronę przeciwną do światła.

Fototropizm jest również jednym z czynników warunkujących pokrój drzewa. Przyjrzyjmy się drzewu rosnącemu samodzielnie, na wolnej przestrzeni. Takie drzewo ma do dyspozycji nieograniczoną ilość światła z każdej ze stron, więc wykształca szeroką koronę i niski pień. Teraz popatrzmy na drzewa rosnące w lesie. Mając do dyspozycji znacznie mniej nieocienionej przez inne rośliny przestrzeni, rosną intensywnie na długość w kierunku źródła światła, jakim jest słońce. Stają się smukłe, a ich korony są stosunkowo niewielkie i wysoko osadzone.

By zwiększyć powierzchnię absorbującą światło, drzewo wypuszcza pędy prostopadle do pnia. Rozkładając się w ten sposób, tworzą one możliwie płaską powierzchnię. Na jednostronne działanie światła wrażliwe są także ogonki liściowe, które przy słabym świetle ustawiają się prostopadle do kierunku promieni. Fototropizm zaznacza się silniej u drzew i krzewów liściastych niż u iglastych.

Kolejnym bodźcem prowokującym roślinę do ruchu jest siła grawitacji wywołująca **geotropizm** (grawitropizm). Łodygi przejawiają na ogół geotropizm ujemny – będą rosnać ku górze w stronę przeciwną do działania siły przyciągania; podczas gdy korzenie będą uparcie rosły w dół – wykazując geotropizm dodatni. Zjawisku

temu postanowili się sprzeciwić hodowcy drzewek bonsai nadając dębom, bukom czy wiązom kształt drzewa, którego gałęzie rosną prostopadle do pnia, a nie pod kątem ostrym.

Reakcje tropiczne zachodzą pod wpływem działania fitohormonów i powodują trwałe zmiany w położeniu części rośliny – te zmiany położenia są nieodwracalne. Jednak w świecie drzew występują także ruchy o charakterze odwracalnym, niezwiązane z trwałymi zmianami. Są to nastie, ruchy powodowane zwykle przez zmianę natężenia bodźca środowiskowego. Mogą pojawiać się wiele razy. Przykładem są ruchy nastyczne związane ze zmianą turgoru w komórkach roślin, np. otwieranie się i zamykanie aparatów szparkowych pod wpływem turgoru.

Czy rośliny rosną w kierunku światła?

Roślina zawsze zwraca się ku światłu



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- doniczkę z małą sadzonką drzewa (np. dębu);
- pudełko z pokrywką;
- tekturę, taśmę klejącą i nożyczki.

🌿 Wykonaj:

1. Postaw pudełko pionowo, w górnej ścianie wytnij otwór o średnicy ok. 5 cm.
2. Za pomocą nożyczek i kartonu zbuduj w połowie kartonu „przeszkodę” dla sadzonki – poprzeczną przegrodkę przez pół szerokości pudełka.
3. Postaw doniczkę na dolnej ścianie, zamknij karton i ustaw w nasłonecznionym miejscu.

🌿 Zaobserwuj:

Zaobserwuj kierunek wzrostu rośliny.

Wyjaśnienie

Rośliny rosną w kierunku światła, bo tylko dzięki niemu mogą fotosyntetyzować, a więc produkować dla siebie pożywienie. Dlatego z wytrwałością pęd sadzonki będzie rósł w kierunku wyciętego otworu mimo zastanej przeszkody. W tym doświadczeniu zaobserwujemy fototropizm dodatni.

Czy grawitacja ma wpływ na kierunek wzrostu roślin?

Wygięte przez ludzi pnie sosen wracają do pierwotnego kierunku wzrostu – do góry



Opis doświadczenia

🌿 Przygotuj:

- dwie rośliny w doniczkach;
- dwie cegły;
- spryskiwacz z wodą.

🌿 Wykonaj:

1. Jedną doniczkę połóż na boku w nasłonecznionym miejscu (np. na parapecie).
2. Postaw cegły pionowo na krótszych bokach blisko siebie. Włóż między nie drugą doniczkę i oprzyj jej krawędzie na górnych bokach cegieł, tak aby roślina znalazła się pędami do dołu.
3. Ziemię w doniczkach regularnie spryskuj wodą.

🌿 Zaobserwuj:

Zaobserwuj, czy pędy roślin wracają do pierwotnego kierunku wzrostu.

Wyjaśnienie

Pędy roślin, które do tej pory rosły prosto, wykrzywają się. Robią to, by wrócić do poprzedniego kierunku wzrostu – do góry, czyli przeciwnie do kierunku wektora grawitacji. Jest to więc reakcja na działanie bodźca, którym jest grawitacja. W przypadku pędów mamy do czynienia z geotropizmem ujemnym, tzn. roślina rośnie w kierunku przeciwnym do działania siły przyciągania. Za to korzenie wrastają w dół, do wnętrza ziemi.

Drzewa rosną

Zacznijmy od obserwacji dwóch osobników drzewa tego samego gatunku w różnym wieku, np. siewki i drzewa o wysokości ok. 2 m. Różnią się wymiarami, co wynika z faktu, że drzewa rosą zarówno na wysokość, jak i na grubość.

Drzewa wyrastają z nasion. Nasionie składa się z zarodka i otaczającej go łupiny nasiennej. U wszystkich drzew iglastych oraz u niektórych liściastych występuje w nim także bielmo, które jest tkanką odżywczą. Zarodek jest zaczątkiem wszystkich głównych organów rośliny. W wyniku jego kiełkowania powstaje siewka, składająca się z liścieni, łodygi zakończonej pąkiem oraz korzonka.

Część nadziemna drzewa dorasta do znacznej wysokości. Jako małe określa się drzewa osiągające wysokość do 10 m, średnie – do 25 m, duże zaś ponad 25 m. Przeciętna wysokość drzew leśnych rosnących w Europie Środkowej wynosi 20–50 m; może być większa w szczególnie sprzyjających warunkach. Wzrost na wysokość drzew leśnych w pewnym wieku się kończy, np. u dębu szypułkowego, w zależności od warunków siedliskowych, następuje to po ok. 120–200 latach.

Z kolei grubość drzewa określana jest przez leśników na podstawie średnicy pnia mierzonej na wysokości 1,3 m od poziomu ziemi. Wymiar ten jest określany jako pierśnica. Przyrost na grubość drzew właściwie nie ustaje. Po ścięciu drzewa na przekroju poprzecznym pnia wyraźnie widoczne są roczne przyrosty drewna, tworzące stoje roczne. Liczba słoików rocznych oznacza w przybliżeniu wiek drzewa. Niektóre drzewa są w stanie osiągnąć wiek zaledwie 100 lat (np. brzoza), inne przy niezakłóconym wzroście mogą żyć nawet 1000 lat i więcej (np. dąb).

Drzewa rosą inaczej niż my – ludzie. U człowieka do pewnego momentu rosną wszystkie części ciała. W drzewach wzrost jest zlokalizowany w określonych miejscach – merystemach. Są one zbudowane z komórek, których główną funkcją jest tworzenie nowych komórek w wyniku podziałów mitotycznych. Wzrost roślin składa się z trzech procesów: 1) podział; 2) elongacja (wydłużanie); 3) różnicowanie się komórek. Podział komórkowy prowadzi do zwiększania liczby komórek. Później komórki się wydłużają. Jest to wywołane powiększaniem się cytoplazmy i wypełnianiem wakuoli wodą. Ciśnienie wywierane na ścianę komórkową pobudza ją do rozrastania się. Wydłużające się komórki pchają przed sobą wierzchołek korzenia głębiej w glebę, a wierzchołek pędu do góry. Następnie komórki się różnicują. Tworzą ciało drzewa i pełnią różne funkcje.

U drzew występują dwa rodzaje wzrostu – pierwotny i wtórny. **Wzrost pierwotny** jest rezultatem aktywności merystemów pierwotnych, wierzchołkowych; polega na zwiększaniu długości łodygi i korzenia. **Wzrost wtórny** (przyrost wtórny) jest

spowodowany podziałami komórek w merystemach wtórnych, bocznych; w jego wyniku powiększa się obwód drzew. Merystemy boczne ciągną się wzdłuż łodyg i korzeni; wyjątkiem są wierzchołki. Przyrost wtórny polega na tworzeniu wtórnego drewna (wtórnego ksylemu), wtórnego łyka (wtórnego floemu) i korkowicy (perydermy). Za ten przyrost odpowiedzialne są dwa merystemy boczne: miazga łykodrzewna (kambium waskularne) i miazga korkotwórcza (kambium korkotwórcze, felogen). Miazga łykodrzewna jest cienką warstwą komórek między drewnem i łykiem. Wytwarza wtórne tkanki przewodzące: drewno (ksylem wtórny) i łyko (floem wtórny). Miazga korkotwórcza produkuje korkowicę – zewnętrzną tkankę kory. Ostatecznie powstają drewno i kora, które stanowią przeważającą część ciała drzew.

Na wzrost drzewa wpływają nie tylko czynniki genetyczne, lecz także czynniki zewnętrzne. I tak, inaczej rozwijają się osobniki w zwartym drzewostanie, a inaczej na otwartej przestrzeni. Drzewa rosnące w zwarciu mają pnie pełniejsze, lepiej oczyszczone z gałęzi. Drzewa wolno stojące odznaczają się wolniejszym wzrostem na wysokość, większym rocznym przyrostem grubości oraz silniejszym ugałęzieniem.

Jak drzewa rosną?

Mierzenie, a następnie porównywanie grubości drzew, może być ciekawą lekcją matematyki w lesie



Opis obserwacji

1. Zmierz wysokość siewki i rosnącego najbliższego drzewa tego samego gatunku.
 - ▶ Ile razy siewka jest niższa od dorosłego drzewa?
 - ▶ O ile drzewo dorosłe jest wyższe od siewki?
2. Zmierz grubość/obwód siewki i rosnącego najbliższego drzewa tego samego gatunku.
 - ▶ Ile razy siewka jest cieńsza od dorosłego drzewa?
 - ▶ O ile drzewo dorosłe jest grubsze od siewki?

Opis doświadczenia

🌱 Przygotuj:

- kiełkujące żołądźce;
- doniczkę;
- ziemię;
- garść drobnych kamyków.

🌱 Wykonaj:

1. Na dno doniczki wsyp kamyki, a następnie ziemię.
2. Na wierzchu połóż żołądź i przysyp warstwą ziemi równą jego grubości.
3. Postaw doniczkę w dobrze nasłonecznionym miejscu, pamiętaj o regularnym podlewaniu ziemi.
4. W następnym roku przesadź roślinę z doniczki do szkolnego parku/ogrodu.

🌱 Zaobserwuj:

Zaobserwuj, jak rośnie drzewo.

Ile lat rosnęło drzewo?

Sosna zwyczajna
należy do gatunków
pierścieniowonaczyniowych



Opis obserwacji

1. Przyjrzyj się przekrojowi poprzecznemu ściętego drzewa.
2. Znajdź i wskaż korę oraz drewno.
3. Znajdź i wskaż kambium waskularne.
4. Wskaż i policz słoje przyrostów rocznych.
5. Wskaż najmłodszy słoć.
6. Porównaj przekrój poprzeczny gatunku iglastego lub liściastego o pierścieniowonaczyniowym typie drewna z przekrojem poprzecznym gatunku liściastego o rozpierzchłona-czyniowym typie drewna.

Wyjaśnienie

Do gatunków pierścieniowonaczyniowych należą niektóre drzewa liściaste, np. dąb bezszypułkowy, dąb czerwony, dąb szypułkowy, jesion wyniosły, robinia akacjowa. W słoju rocznym widoczne jest wyraźnie drewno wczesne i drewno późne. W strefie drewna wczesnego niekiedy gołym okiem zobaczyć można duże naczynia, które są pionowymi ciągami komórek przewodzących wodę. Naczynia są obecne także w strefie drewna późnego. Ale jest ich tu znacznie mniej i mają dużo mniejszą średnicę.

Do gatunków rozpierzchłona-czyniowych należy większość naszych drzew liściastych, np. brzoza brodawkowata, brzoza omszona, buk pospolity, grab pospolity, klon jawor, lipa drobnolistna, olsza czarna, olsza szara, topola biała, topola osika. Brak jest tutaj wyraźnej granicy między drewnem wczesnym i późnym, a wynika to z równomiernego rozsiania naczyń i ich podobnej średnicy na całej powierzchni słoja.

Drewno gatunków iglastych zbudowane jest głównie z cewek, które są komórkami przewodzącymi wodę. Strefy drewna wczesnego i późnego u tych drzew są z reguły dobrze wyodrębnione. Dzieje się tak dzięki różnicowaniu grubości ścian i średnic cewek w drewnie wczesnym i późnym.

Drzewa się rozmnażają

Obserwując przyrodę wiosną, trudno nie spostrzec pięknie kwitnących łąk, lasów, a nawet bagien. Cieszą one nasze oczy, ale warto sobie zadać pytanie, dlaczego tak naprawdę kwiaty kwitną? Odpowiedź otrzymujemy późnym latem i jesienią, zbierając żołędzie, robiąc syrop z czarnego bzu czy kupując jabłka: po to, by wydać nasiona, by się rozmnażać.

W świecie roślin są gatunki o nasionach nagich i o nasionach osłoniętych. Aby lepiej wyjaśnić wszelkie różnice, wróćmy do początków – do systematyki. Do królestwa roślin należą m.in. rośliny nasienne, obejmujące dwie grupy: nagonasienne i okrytonasienne. Nasiona roślin nagonasiennych są nieosłonięte i do tej grupy należą wszystkie nasze drzewa iglaste – sosna, jodła, świerk, modrzew, limba czy kosodrzewina. Rośliny okrytonasienne osłaniają swoje nasiona owocnią i do nich zaliczymy dęby, lipy, klony, jesiony, brzozy czy topole.

Jak to się dzieje, że powstaje nasienie? Przyjrzyjmy się najpierw sośnie – przedstawicielce roślin nagonasiennych. Oprócz modrzewia wszystkie iglaste rośliny występujące w Polsce są zimozielone. Poza tym są **jednopienne**, to znaczy, że na jednym drzewie, razem, występują organy rozrodcze męskie i żeńskie. Zarówno kwiaty żeńskie, jak i kwiaty męskie najczęściej tworzą skupienia, zwane kwiatostanami. Mają one postać szyszek. Warto zapamiętać, że szyszka to nie owoc! Tak dobrze nam znane zdrewniałe szyszki to w istocie przekształcone żeńskie pędy zarodnikowe. Występują najczęściej w górnych partiach drzewa. Po zapyleniu oraz zapłodnieniu wykształcają nasiona. Szyszczkowate kwiatostany męskie są od żeńskich dużo mniejsze i tworzą się każdej wiosny u podstawy tegorocznego pędu. Gdy dojrzeją, wiosną uwalniają w ogromnych ilościach żółte ziarna pyłku, które unoszone przez wiatr dostają się na niedojrzałe szyszki żeńskie. W ziarnie pyłku wykształca się komórka plemnikowa, która po połączeniu się z komórką jajową tworzy zarodek otoczony tkanką odżywczą i łupiną – nasiono. Taka łupina wyposażona jest również w skrzydełko, które ułatwia powiewom wiatru przenoszenie nasiona na duże odległości.

Drzewa liściaste należą do grupy roślin okrytonasiennych, to znaczy, że nasiona tych drzew są ukryte w owocach. Aby tak się stało, potrzebny jest kwiat, a ściślej mówiąc jego słupki. Kwiaty wykształcane przez drzewa leśne są najczęściej bardzo niepozorne – brak im kolorowych płatków i nie pachną pięknie (oprócz lipy oczywiście). Jest to podyktowane sposobem, w jaki drzewa są zapylane – najczęściej przez wiatr. Ale wszystkie mają: pręciki produkujące miliony ziaren pyłku i słupki przygotowane do przyjęcia tego pyłku. Pyłek kielkując na znamio-

nach słupka, wrasta do jego wnętrza, gdzie z połączenia jednej komórki plemnikowej z komórką jajową powstaje zarodek nowej rośliny oraz wykształca się tkanka odżywcza i łupina nasienna. Aby mogło nastąpić zapłodnienie, konieczne jest przeniesienie pyłku z pręcików na znamię słupka – często w innym kwiecie, co zapobiega samozapyleniu. Dlatego rośliny okrytonasienne wytworzyły szereg przystosowań zapewniających transport pyłku. Niektóre z udziałem zwierząt, tak jak u lip czy klonów. Większość jednak z udziałem wiatru. Zapylenie przez wiatr jest sprawą przypadku, dlatego by zwiększyć prawdopodobieństwo zapłodnienia, gatunki wiatropylne produkują ogromne ilości pyłku. O czym boleśnie przekonują się alergicy.

Drzewa potrafią rozmnażać się również wegetatywnie, czyli bezpłciowo. Ich łodygi, korzenie czy liście mają zdolność wytwarzania nowych żywych tkanek. Po odłączeniu od rodzicielskiego organizmu rozwijają się i stają zupełnie niezależną rośliną, choć genetycznie identyczną jak roślina macierzysta. Takie zdolności mają zwłaszcza topola i lipa. U podstawy ich pni wyrastają młode pędy, a z każdego z nich może powstać nowe drzewo. Dzięki tej właściwości pewien okaz topoli osiki rosnący w Ameryce został uznany za najmasywniejsze drzewo świata. Ciężar jego odrośli i wspólnego systemu korzeniowego szacuje się na 6,5 tys. ton.

Z czego składają się bazie?

Bazia to w rzeczywistości
mnóstwo pojedynczych
kwiatów osadzonych
na wspólnej wydłużonej osi



Opis obserwacji

1. Wiosną zbierz gałązki wierzby lub topoli z kotkami (baziami). Zetnij po jednej gałązce z kilku drzew.
2. Przygotuj lupę. Przez lupę przyjrzyj się dokładnie kwiatom. Zauważ, czy kotki różnią się czymś od siebie.

Wyjaśnienie

Kwiaty wierzby czy topoli w niczym nie przypominają zawilców czy stokrotek. Ale jeśli dokładnie im się przyjrzymy, zauważymy to, co znajduje się w każdym kwiecie – słupki i pręciki. Bazie (kotki) to kwiatostany, czyli dużo pojedynczych kwiatów osadzonych na wspólnej, wydłużonej osi i tworzących grupę. Wierzby i topole są o tyle ciekawe, że są dwupienne (in. rozdzielnopłciowe), czyli oddzielnie rosną drzewa z kwiatami męskimi (bez słupków), oddzielnie z kwiatami żeńskimi (bez pręcików). Dwupienność jest jednym ze sposobów uniknięcia samozapylenia.

Nowe drzewo z gałązki?

Dzięki niezwykłym zdolnościom do rozmnażania wegetatywnego wierzby są w stanie zasiedlić miejsca, w których inne gatunki nie mogą rosnąć



Opis doświadczenia

Doświadczenie najlepiej przeprowadzić jesienią.

🌿 Przygotuj:

- doniczkę wypełnioną wilgotnym piaskiem;
- gałązkę wierzby grubości ołówka i długości 15–20 cm mającą co najmniej dwie pary dobrze rozwiniętych pąków, ściętą ostrym nożykiem lub sekatorem.

🌿 Wykonaj:

1. Sadzonkę włóż pionowo do doniczki tak, by pod ziemią znalazła się jej połowa.
2. Pamiętaj o podlewaniu piasku.

🌿 Zaobserwuj:

Zaobserwuj, kiedy pojawią się nowe listki.

Wyjaśnienie

Wierzba ma niezwykłą łatwość rozmnażania wegetatywnego. Czasami wystarczy odłamać gałązkę i wetknąć ją w ziemię, by szybko się ukorzeniła. Dzięki takiej właściwości jest w stanie przetrwać w niemal każdym warunkach. Takie gatunki, które łatwo przystosowują się do surowych warunków, nazywamy gatunkami pionierskimi. Są bowiem pierwsze tam, gdzie inne rośliny nie mogłyby rosnąć. To tej grupy zaliczamy również topole i olsze. Rośliny powstające z sadzonek mają dokładnie te same cechy, co osobnik mateczny, dlatego nazywa się je „klonami”.

Rysunki z cz. II dostępne są na stronie portalu edukacyjnego www.e-Rys.pl (www.nauczyciele.erys.pl/publikacje/tego_nie_wiesz_o_drzewach).

Rysunki znajdujące się na tej stronie mogą być swobodnie wykorzystywane do celów osobistych i edukacyjnych. Rysunki nie są przeznaczone do celów komercyjnych.

Część 2.

Leśne drzewa



W Polsce drzewostany tworzy 38 gatunków drzew rodzimych, natomiast lasy północnoamerykańskie liczą ponad 250 gatunków, a azjatyckie prawie 500

Gatunki rodzime i obce

Drzewa rosnące razem w zbiorowisku na określonym obszarze tworzą drzewostany. W Polsce dotyczy to 38 gatunków drzew rodzimych (31 liściastych, 7 iglastych). Gatunki rodzime to takie, które powstały na danym terenie lub przywędrowały tam spontanicznie w odległej przeszłości i zadomowiły się trwale. Wykazują szereg przystosowań do warunków panujących na danym terenie i stanowią składnik naturalnych ekosystemów. Wprawdzie drzewostany w Polsce tworzy 38 gatunków, jednak lite drzewostany na dużych obszarach tworzy tylko siedem spośród nich; nazywane są one **gatunkami lasotwórczymi**. Zaliczamy do nich: sosnę zwyczajną, świerk pospolity, jodłę pospolitą, buk zwyczajny, dąb szypułkowy, dąb bezszypułkowy, olszę czarną. Pozostałe gatunki drzew leśnych im **współtowarzyszą**. Wprawdzie zdarzają się na niewielkich fragmentach lite drzewostany np. z brzozy, jednak nigdy nie na większych obszarach.

Jeżeli domieszka gatunków współtowarzyszących nie przekracza 10% ogólnej masy drzew lub 10% powierzchni uprawy czy młodnika, to **drzewostan** jest określany jako **jednogatunkowy**. Natomiast **drzewostany wielogatunkowe** (mieszane) złożone są z dwu lub więcej gatunków drzew, lecz udział żadnego z nich nie przekracza 90% ogólnej masy drzew lub powierzchni.

Drzewostany sztuczne powstają w wyniku zwykle jednego zabiegu odnowieniowego (naturalnego lub sztucznego) inicjowanego przez człowieka. Drzewa rosnące w tak powstałym drzewostanie są jednorodne pod względem budowy, wieku i związku z warunkami siedliskowymi, a same drzewostany podobne pod względem przyrodniczym i gospodarczym. W leśnictwie drzewostany to najmniejsze jednostki podziału przestrzennego lasu. Są wyodrębniane m.in. z uwagi na konieczność stosowania w poszczególnych drzewostanach odmiennych zabiegów gospodarczych.

Korony drzew tworzących drzewostan mogą stanowić jedno piętro; jest on wtedy nazywany **drzewostanem jednopiętrowym**. Tak wygląda większość drzewostanów w Polsce. Z kolei w **drzewostanach wielopiętrowych** korony drzew tworzą dwa pułapy lub nawet więcej. Takie drzewostany składają się najczęściej z kilku gatunków drzew, rzadziej z jednego gatunku w różnym wieku.

Poszczególne gatunki drzew leśnych, zarówno lasotwórcze, jak i współtowarzyszące, dominują w składzie poszczególnych warstw lasu pod względem zajmowanej powierzchni, objętości drewna lub liczebności. Są one nazywane **gatunkami panującymi**.

W lasach zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP) dominują gatunki iglaste; w większości kraju przeważają drzewostany

Udział powierzchniowy drzew wg gatunków panujących w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe [wg Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej (2010)].

Gatunki	%
Gatunki rodzime	99,71
sosna zwyczajna	69,08
dąb szypułkowy i d. bezszypułkowy	6,40
świerk pospolity	5,36
brzoza brodawkowata i b. omszona	5,32
buk pospolity	5,09
olsza czarna i o. szara	4,31
jodła pospolita	2,05
modrzew europejski	0,83
jesion wyniosły	0,47
grab pospolity	0,28
topola biała i t. osika	0,24
klon jawor	0,16
lipa drobnolistna	0,12
Gatunki obcego pochodzenia	0,26
robinia akacyjowa	0,11
dąb czerwony	0,09
dagleźja zielona	0,03
sosna czarna	0,03
Pozostałe gatunki drzew	0,03
Razem	100,00

z sosną jako gatunkiem panującym. Inaczej jest na południu Polski, na obszarach górskich, gdzie w składzie gatunkowym dominuje świerk, a w niższych położeniach górskich i na pogórzu świerk z bukiem lub jodłą. Na strukturę przestrzenną gatunków panujących ma wpływ rozmieszczenie siedlisk, warunki klimatyczne, preferowanie przez przemysł przerobu drewna (sosna).

Struktura gatunkowa polskich lasów systematycznie się zmienia w kierunku zwiększania udziału drzewostanów z przewagą gatunków liściastych. Mimo

że w odniesieniu do 1945 r. powierzchnia drzewostanów liściastych wzrosła z 13 do ponad 23%, ich udział jest ciągle niższy od potencjalnego, wynikającego ze struktury siedlisk leśnych.

Gatunki obcego pochodzenia rosną na 0,26% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące. Są to gatunki introdukowane, wprowadzone przez człowieka świadomie i celowo. Rosną tu poza zasięgiem naturalnego występowania. Wprowadzenie obcych gatunków jest ingerencją człowieka w naturalny układ stosunków ekologicznych panujących na danym obszarze. Zdarza się, że powoduje nieprzewidywalne i niekorzystne zmiany w biocenozach. Przynosi także korzystne skutki, polegające na uprawie nowych gatunków, charakteryzujących się większą odpornością i produktywnością w porównaniu z gatunkami rodzimymi. Drzewa obcego pochodzenia mogą być u nas trwale już zadomowione lub niedawno introdukowane. Gatunki trwale zadomowione to te, które bytują u nas od co najmniej 300 lat, wchodzą w skład naturalnych zbiorowisk, same reprodukują się generatywnie (np. robinia).

Lasy polskie, podobnie jak inne środkowoeuropejskie, w porównaniu z północnoamerykańskimi lub azjatyckimi są ubogie w gatunki drzewiaste. Jest to skutek zlodowaceń. Przesuwający się z północy na południe lądolód zatrzymywał się na przebiegających równoleżnikowo górach. Najpierw uniemożliwiały one ucieczkę roślinom, a później hamowały ich powrót na wcześniej zajmowane stanowiska. Taka sytuacja nie występowała w Ameryce Północnej, gdzie rośnie ponad 250 gatunków drzewiastych, oraz w Azji – tam doliczyć się można blisko 500 takich gatunków. Właśnie z tych rejonów pochodzi większość introdukowanych gatunków drzew. I pomyśleć, że kiedyś w naszych lasach rosły cypryśniki, tulipanowce, magnolie... Wymarły lub nie mogły przekroczyć bariery wysokich gór.

Brzoza brodawkowata (b. zwisła)

Betula pendula Roth (*B. verrucosa* Ehrh.)



Brzoza brodawkowata, łącznie z brzozą omszoną, rośnie na 5,32% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Rodzaj brzoza reprezentowany jest we florze Polski przez siedem gatunków. Najczęściej mają one niewielkie wymagania glebowe i są światłolubne. Jeden z tych gatunków – brzoza brodawkowata – wyjątkowo wrósł w polską kulturę ludową. W symbolice brzoza uosabia m.in. życie i śmierć, wiosnę, miłość, niewinność, czystość. Jeszcze współcześnie zdarza się, że w okresie Zielonych Świątek (święto majowe) wykorzystywana jest do dekoracji domów i kapliczek. Od czasów przedchrześcijańskich z jej białych pędów wykonywane są krzyże nagrobne.

Czasami w koronach brzoź wyrastają „czarcie miotły”. Przyczyną jest grzyb *Taphrina betulina*. W miejscu infekcji brzoza wypuszcza wiązkę szybko rosnących pędów, tworzących „miotłę”. Są najlepiej widoczne w stanie bezlistnym drzewa. Wiele pędów czarcich mioteł zamiera, a te, które pozostają żywe, wytwarzają bladezielone liście, pokryte żółtawym, woskowatym nalotem – stadium workowe patogena.

Osobliwą formą brzozy brodawkowatej jest brzoza płomienna. Jej wysuszone drewno ma kolor jasnorożowy, podobny do barwy płomieni. Na terenie Polski rośnie na dwóch stanowiskach – w Wolińskim Parku Narodowym oraz w okolicach Stargardu Szczecińskiego.

Brzoza brodawkowata ma smukły pień i długie, cienkie gałązki zwisające z konarów. Są one pokryte brodawkami – gruczołkami zawierającymi betulinę (stąd nazwa rodzajowa *Betula*).

W sprzyjających warunkach drzewa osiągają wysokość 30 m i obwód 250 cm. Zdarzają się jednak okazy grubsze. Podobno najgrubszy okaz brzozy brodawkowatej na terenie Lasów Państwowych rośnie w Nadleśnictwie Górowo Iłowieckie, leśnictwo Mała Wola, w okolicy miejscowości Solno (RDLP Olsztyn). Jego obwód wynosi 295 cm. Grubszy okaz rośnie w zabytkowym parku w Gdańsku-Oliwie – obwód 321 cm. Uważany jest za najtęższe drzewo tego gatunku w Polsce.

Drzewa urozmaicają krajobraz

Brzozę brodawkowatą uważa się za najbardziej polskie drzewo. Jest niezwykle malownicza i trwale wpisana w nasz krajobraz. Skąd taka popularność, skoro zajmuje niecałe 6% powierzchni krajowych lasów? Wynika to z faktu, że spotykana jest na każdym kroku – jako pojedyncze drzewo lub zagajniki brzozowe. Dzieje się tak dzięki wyjątkowym cechom tego gatunku – lekkim nasionom, małym wymaganiom i białej korze.

Owoce brzozy są drobne, długości ok. 2 mm, ze skrzydełkiem 2–3 razy szerszym od orzeszka. Są bardzo lekkie, wiatr przenosi je na znaczne odległości. Brzoza brodawkowata pojawia się jako pierwsza na odkrytych przestrzeniach, np. nieużytkach. Szybko je porasta, tworząc zarośla brzozowe. Pod osłoną tych drzew rozwijają się samoistnie (lub są dosadzone) inne gatunki. Brzoza jest więc przedplonem. Może rosnąć na piaskach, na glebach suchych i wilgotnych. Jest najbardziej światłożadnym gatunkiem spośród drzew liściastych. Dobrze znosi zarówno niskie, jak i wysokie temperatury.

Biały kolor kory jest wynikiem występowania w powierzchniowych warstwach korka betuliny, której drobne kryształki załamują światło. Biały kolor odbija światło i dlatego słabo się nagrzewa. Pozwala to na zredukowanie przez drzewo utraty wody wskutek parowania. Sprawia także, że w okresie wiosenno-zimowym tkanki drzewa nie ulegają uszkodzeniu, gdy po słonecznym dniu w nocy temperatura spadnie znacząco.

Dzięki swoim właściwościom brzoza niezwykle uatrakcyjnia krajobraz. Powstające spontanicznie zagajniki brzozowe wpływają na mikroklimat. Są miejscem wypoczynku i edukacji. Ich dodatkowym walorem są właściwości bioenergoterapeutyczne brzozy brodawkowatej; łagodzi ona m.in. stany depresyjne. Zagajniki brzozowe wyrastające w monotonnym krajobrazie rolniczym przyczyniają się do wzrostu różnorodności biologicznej takich terenów, stają się np. schronieniem dla zwierząt.

Morfologia brzozy brodawkowatej



Brzoza brodawkowata ma smukły pień oraz dużą i luźną koronę. Z konarów zwisają długie, cienkie gałązki.



Liście brzozy brodawkowatej są ogonkowe, w zarysie trójkątne lub rombowe. Ich nasada jest najczęściej klinowata, wierzchołek długo zaostrozony.

Brzeg liści jest podwójnie piłkowany.

Kwiaty brzozy brodawkowatej są jednopłciowe;
 żeńskie zebrane we wzniesione wąskie
 i zielone kotki,
 męskie w kotkach zwisających.
 Drzewa są jednopienne.



Owocostany brzozy
 są zwisające, wałeczkowate.

Owoc to skrzydlak,
 czyli oskrzydłony orzeszek.



Owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu
 i nie uwalnia nasienia.

Buk pospolity (b. zwyczajny)

Fagus sylvatica L.

Buk pospolity rośnie na 5,09% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.



Czy wiesz?

Zajmuje zaledwie 5% leśnej powierzchni naszego kraju i wielu polskich leśników nie ma go w swoich lasach. Zachwył budzą słynne buczyny pomorskie, strzelające w niebo 40-metrowymi kolumnami pni. Jednak drzewo to najczęściej bywa kojarzone z Karpatami, gdzie tworzy lite drzewostany. W Tatrach potrafi rosnąć na wysokości 1300 m n.p.m., w Bieszczadach zaś wspina się pod połoniny na wysokość 1250 m i tworzy górną granicę lasu. Żaden inny gatunek nie rośnie tu wyżej. Warunki życia pod połoninami sprawiają jednak, że buki przybierają fantastyczne, „krzywulcowe” kształty. Właśnie w Bieszczadach można znaleźć najwięcej nazw terenowych wywodzących się od tego drzewa: Bukowica, Bukowiec, Buk, Bukowe Berdo, Połonina Bukowska, Przełęcz Bukowska, Bukowinka i inne, zaś w sąsiednim Beskidzie Niskim miejscowość Bukowsko, która ma buk w swym herbie.

Od dawna znane są właściwości rezonansowe drewna bukowego. Jak mówi legenda, w Cesarstwie Rzymskim ogłoszono przed wiekami konkurs na wykonanie rogów bojowych, które mogłyby daleko ponieść wiadomość o zwycięstwach i bohaterstwie legionistów. Okazało się, że najlepsze instrumenty powstały z drewna bukowego. Rzymianie od tej pory nie tylko owe rogi bojowe, ale i inne instrumenty dęte, ochrztili „fagotami” od nazwy łacińskiej gatunku, z którego je wykonano.

Drewno bukowe to poza tym wspaniały opał – od stuleci wyrabia się z niego smołę drzewną, potaż i węgiel drzewny, który, mimo upływu wieków, pozostaje podstawowym produktem suchej destylacji drewna.

Warto też pamiętać, że w Beskidach niegdyś używane były tzw. fakle, czyli wióry strugane z drewna bukowego; zapalone pojedynczo dość dobrze oświetlały kurne chaty. Fakle zostały wyparte dopiero przez lampy naftowe.

Najładniejsze buki rosną tuż pod Szczecinem w Puszczy Bukowej. Żyzne siedliska sprawiają, że bukowe kolosy osiągają tu miąższość do 30 m³. Nikogo też nie dziwi zasobność pomorskiej buczyny przekraczająca 600 m³/ha. Ale najgrubszy buk polskich lasów, liczący 6,7 m obwodu w pierśnicy, rośnie w Nadleśnictwie Przedborów (leśnictwo Wanda).

Drewno towarzyszy nam na każdym kroku

Drewno buka to m.in. instrumenty muzyczne, opał i fagle. Jednak należy mieć świadomość, że drewno towarzyszy człowiekowi od zawsze. Pierwsze schronienia – jamy w ziemi – przykrywane były m.in. drewnem. Z tego materiału budowane także były pierwsze szałas, później pojawiły się drewniane domy.

Drewno miało, ma i będzie miało duże znaczenie w życiu człowieka. Patrząc historycznie, zmieniał się sposób jego wykorzystania i zastosowań. Współcześnie liczba wyrobów z drewna obejmuje dziesiątki tysięcy pozycji, pojawiają się nowe. Tak wszechstronne zastosowanie drewna wynika z jego cech. Ten surowiec odnawialny jest także ekologicznie przyjazny i zdrowy. Nie bez znaczenia jest różnorodność drewna różnych gatunków i niezaprzeczalne piękno. I tak np. drewno buka jest twarde, lekkie, łupliwe i łatwe do obróbki. Dlatego ma inne jeszcze zastosowanie, m.in. na konstrukcje wewnętrzne, do produkcji mebli (w tym giętych), na wyroby toczne, sklejki i podkłady kolejowe.

Drewno jest stosowane w budownictwie; energetyce; górnictwie; hutnictwie i innej produkcji nieдрzewnej; meblarstwie; myślistwie; transporcie; rolnictwie i gospodarstwie domowym. Znajduje się także w napędach różnych maszyn i urządzeń.

Pod koniec XIX w. ludzkość zafascynowała się nowymi tworzywami oferowanymi m.in. przez metalurgię i chemię. Do powszechnego użytku weszły „nowoczesne” produkty, powstałe z tworzyw sztucznych. Wydawało się, że świetność drewna jako surowca przeminęła. Tak się na szczęście nie stało. Zainteresowanie drewnem nie mija, a w dodatku surowiec ten pojawia się w branżach, które do niedawna wykorzystywały głównie tworzywa sztuczne. Przyczyną tego są m.in. coraz doskonalsze techniki uszlachetniania drewna. Przemysł potrafi stworzyć materiały z drewna modyfikowanego o parametrach dopasowanych do potrzeb konkretnego użytkownika. Wykorzystywane są w tym celu włókna drzewne, wióry i forniry.

Morfologia buka pospolitego

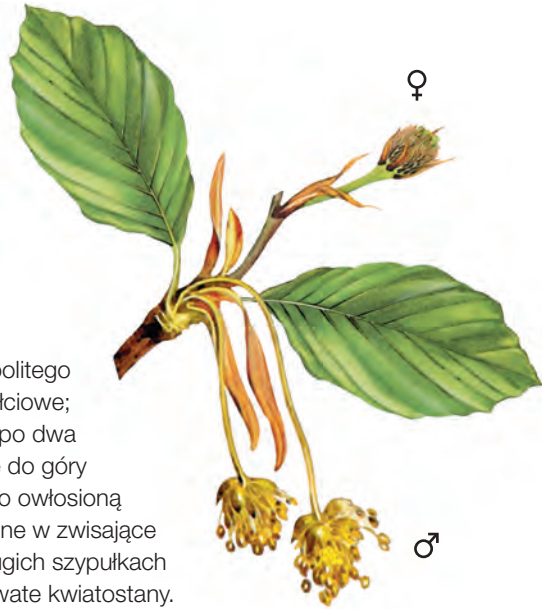


Buk pospolity rosnący w zwarciu ma pień o wyraźnie widocznym wierzchołku i gęstą, osadzoną wysoko koronę. Drzewo na stanowisku otwartym ma krótki pień przechodzący w konary. Korona jest gęsta, rozłożysta i nisko osadzona.

Liście buka pospolitego są krótkoogonkowe, w zarysie jajowatoeliptyczne, całobrzegie lub falisto ząbkowane. Początkowo są one jedwabisto owłosione obustronnie, później tylko na nerwach od spodu.



Kwiaty buka pospolitego są jednopłciowe; żeńskie zebrane po dwa lub trzy, skierowane do góry i otoczone srebrzysto owłosioną okrywą, męskie zebrane w zwisające na długich szypułkach główkowate kwiatostany. Drzewa są jednopienne.



Owoc buka to trójkanciasty, brązowy orzech.



W zdrewniałej, pokrytej wyrostkami okrywie są umieszczone dwa orzechy (rzadziej trzy). Okrywa pęka czterema kłapami, uwalniając owoce.



Owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu.

Daglezja zielona

Pseudotsuga taxifolia Britt



Daglezja zielona rośnie na 0,03% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Ojczyzną daglezji zielonej jest zachodnie wybrzeże Ameryki Północnej, ale drzewo to dobrze przyjęło się w europejskich lasach, gdzie zostało wprowadzone sztucznie i tworzy zwarte drzewostany o bardzo dużej zasobności drewna. Nazwa gatunku pochodzi od nazwiska jego odkrywcy, szkockiego leśnika Davida Douglasa, który w roku 1825 ustalił cechy gatunkowe tego drzewa, a w 1827 r. sprowadził je do Europy. Często używana jest też nazwa jedlica, przywodząca na myśl podobieństwo gatunku do naszej jodły.

Na ziemi polskiej daglezja zawitała jako drzewo parkowe dopiero w 1833 r. Do upraw leśnych wprowadzono ją jeszcze później, bo w 1880 r. w Beskidzie Śląskim, m.in. w Zawoi i Ujsolach.

W Górach Skalistych, skąd pochodzi, daglezja rośnie do poziomicy 3000 m n.p.m. i osiąga 100 m wysokości. W Ameryce w XIX w. ścięto daglezję, której całkowita długość wynosiła 130 m, zaś średnica pnia 470 cm. Najwyższy żyjący okaz, „Doerner Fir”, przy 100-metrowej wysokości ma pierśnicę 3,54 m. Są więc daglezje w swej ojczyźnie najwyższymi drzewami po sekwojach. Zdarzają się też rekordzistki, u których grubość kory osiąga 60 cm.

Dla Indian była daglezja dostarczycielką pożywienia i leków. Apacze i Yurok żuli jej żywicę, zaś Indianie Karok pili napar z jej młodych pędów. Plemię Paiute przyrządzało z daglezji przyprawy do pieczonych mięs, zaś Indianie Yuki z młodych igieł daglezji robili napój podobny w smaku do kawy. Shuswap pili słodki sok tego drzewa, a Thompson i Okanagan-Civilille zbierali cukier wydzielający się na gałęziach. Wiele plemion indiańskich zdierało wosną miazgę spod kory i suszyło ją jako zapas pożywienia na zimę.

W Polsce ciekawostką są daglezje w Odrzykoniu k. Krosna, gdzie 90-letnie osobniki osiągają wysokość 50 m i 3-metrowe obwody.

W polskich warunkach gatunek ten osiąga rekordowe przyrosty masy bardzo cennego drewna. Drzewostan w wieku 100 lat w Zawoi ma zasobność prawie 1000 m³/ha. To aż czterokrotnie więcej niż średnia zasobność polskich lasów.

Najgrubszą daglezję w polskich lasach można oglądać w Nadleśnictwie Karnieszewice (RDLP w Szczecinku). Jej obwód wynosi 470 cm.

Przybysze z odległych krajów

Daglezja zielona jest jednym z rosnących w naszych lasach gatunków, które zostały introdukowane (łac. *introductio* = wprowadzenie). Gatunkami obcego pochodzenia są także: dąb czerwony, robinia akacjowa i sosna czarna. Tak więc w polskich lasach rosną gatunki rodzime (występują naturalnie, od co najmniej kilku tysięcy lat) oraz przybysze z odległych krajów, którzy rosną poza zasięgiem naturalnego występowania.

Wprowadzanie obcych gatunków drzew do upraw leśnych i zadrzewień jest poprzedzane zarówno gruntowną analizą potrzeb i możliwości, jak i próbami doświadczalnymi. Naukowcy na bieżąco prowadzą badania mające na celu ocenę przyrodniczych skutków wpływu obcych gatunków na siedliska leśne. Skutki te są różnorodne, nieraz trudne do przewidzenia. Dąb czerwony, daglezja zielona i sosna czarna zostały wprowadzone do lasu w drodze świadomej introdukcji, zdomowiły się i są nadal uprawiane. Z kolei robinia akacjowa spontanicznie wnika do wnętrza lasu z obrzeży lasu i dróg.

Gatunki obcego pochodzenia mają znaczenie gospodarcze przez użytkowanie drewna. Zdarza się także, że stwarzają problemy. Na przykład robinia akacjowa, występująca jako domieszka w całej Polsce, jest gatunkiem, który ze względu na dużą siłę odroślową trudno wyeliminować, a drzewostany z jej udziałem przebudować. Z kolei dąb czerwony jest postrzegany w Polsce jako szybko rozprzestrzeniający się „agresywny” gatunek inwazyjny. Odnacza się jednak licznymi pozytywnymi cechami przemawiającymi za dalszym jego wykorzystywaniem w hodowli lasu. Zarówno robinia akacjowa, jak i dąb czerwony, modyfikując warunki siedliskowe, powodują zmianę typu fitocenozy.

Dwa gatunki iglaste – daglezja zielona i sosna czarna, zajmują mniejszy procent powierzchni. Nie stwarzają takich problemów jak gatunki liściaste.

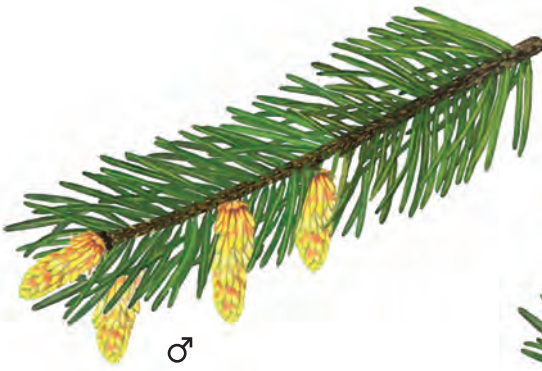
Morfologia daglezi zielonej



Daglezja zielona ma prostą, dobrze oczyszczoną strzałę, z wysoko osadzoną koroną. Jest ona początkowo stożkowata, później kopulasta.

Igły daglezi zielonej są wąskie i cienkie, od spodu z dwoma jaśniejszymi, słabo widocznymi paskami woskowego nalotu. Zwykle są lekko zastrzone, rzadziej tępe, nigdy nie są wykrojone. Ich trwałość wynosi do 8 lat.





Kwiaty daglezi zielonej są jednopłciowe;
 żeńskie na wierzchołkach krótkich,
 bocznych gałązek,
 męskie osadzone pojedynczo
 w kątach zeszlorocznych igieł.
 Drzewa są jednopienne.



Szyszki daglezi zielonej są zwisające.
 Mają trójzębne łuski wspierające,
 które wystają ponad łuski nasienne.

Nasienie jest trójkątne,
 zrośnięte ze skrzydełkiem.



Dąb czerwony (d. północny)

Quercus rubra L. (*Quercus borealis* MICHX.)



Dąb czerwony rośnie na 0,09% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Naturalny zasięg dębu czerwonego obejmuje południowo-wschodnią część Ameryki Północnej. W swojej ojczyźnie gatunek ten jest składnikiem lasów mieszanych. Do Europy został sprowadzony po raz pierwszy do Szwajcarii w 1691 r. Dąb czerwony ma szeroką skalę zarówno w stosunku do panujących warunków klimatycznych, jak i glebowych. Drzewa rosnące na glebach żyznych, dostatecznie wilgotnych i przepuszczalnych rosną szybko i osiągają potężne rozmiary.

Dąb czerwony pierwotnie miał zastosowanie w litych uprawach, obecnie sadzony jest w ekotonach – na skraju lasu, na granicy lasu z łąką lub polem. W lasach jest wykorzystywany do zalesiania luk, do uzupełnień i poprawek w uprawach sosnowych, jako domieszka do drzewostanów sosnowych na ubogich siedliskach. Przebarwiający się jesienią liście ożywiają odcieniami czerwieni jesienny obraz leśny.

Drzewa tego gatunku dobrze znoszą słabe warunki glebowe, ponadto odznaczają się wytrzymałością na mrozy i suszę. Są tolerancyjne na zanieczyszczenia powietrza i dobrze rosną w warunkach miejskich. Dorodny okaz dębu czerwonego został posadzony w Warszawie, między Dworcem Centralnym a Złotymi Tarasami. Będzie ozdobą placu. Ma 80 lat i wysokość 12,5 m. Wyznacza miejsce spotkań i jest punktem orientacyjnym dla turystów. Drzewo wyhodowano w niemieckiej szkółce, która zaopatrywała m.in. Wersal, ogrody Pałacu Luksemburskiego oraz park w Windsorze.

Według Pacyniaka najstarszy dąb czerwony rośnie we wsi Rosin (gm. Świebodzin, woj. lubuskie). Liczy on 208 lat, ma obwód 5,52 m, pierśnicę 166 cm, wysokość 29 m.

Motyw liści tego gatunku, pomimo jego amerykańskiego pochodzenia, możemy zobaczyć na rewersie polskich monet.

Drzewa leśne rosną nie tylko w lasach...

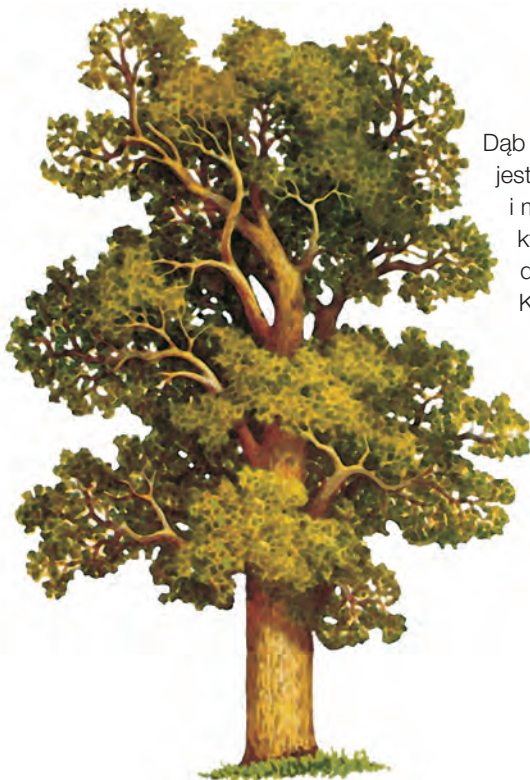
Dąb czerwony uprawiany jest nie tylko w lasach. Na przykład w parkach wyjątkowo efektownie wyglądają drzewa rosnące samotnie na dużych powierzchniach trawników i łąk. Wykształcają szerokie, nisko osadzone korony, a z uwagi na przebarwiający się jesienią liście znajdują zastosowanie jako barwny element kompozycji roślinnych.

Wiele innych gatunków panujących w lasach jest uprawianych w parkach, ogrodach oraz sadzonych w zadrzewieniach. Na przykład sosna zwyczajna małowniczo wygląda w parkach i ogrodach z brzozą lub jarząbem pospolitym. Piękne są stare, swobodnie rosnące sosny oraz dęby (szypułkowy i bezszypułkowy) z nisko osadzonymi, szerokimi koronami. Z kolei świerk pospolity wykorzystywany jest w parkach i zadrzewieniach do osłony przed wiatrem i śniegiem.

Brzoza brodawkowata znajduje zastosowanie w zadrzewieniach wiejskich, osiedlowych, przydrożnych oraz leśno-parkowych. Chętnie sadzone są w parkach również buk pospolity i klon jawor. Olsza czarna jest elementem zadrzewień krajobrazowych, zwłaszcza na terenach podmokłych. Z kolei olsza szara używana jest do umacniania brzegów potoków w górach, skarp i stromych zboczy. Jodła pospolita oraz modrzew europejski polecane są do dużych parków, zwłaszcza w górach i na pogórzu. Jesion wyniosły często sadzony jest na wsiach, przy drogach i w parkach.

Grab pospolity, z uwagi na fakt, że doskonale znosi przycinanie oraz wydaje odrosty z pnia, jest jednym z najlepszych drzew żywoptotowych. Topola czarna sadzona jest w parkach i przy zabudowaniach wiejskich, najczęściej w pobliżu dolin rzecznych. Lipa drobnolistna jest powszechnie spotykana przy osiedlach, na wsiach i w miastach. Robinia akacyjowa i dagleżja zielona polecane są do parków, zadrzewień osiedlowych i rekreacyjnych. Sosna czarna ma wybitne znaczenie dla zadrzewień w dużych miastach i okręgach przemysłowych.

Morfologia dębu czerwonego



Dąb czerwony jest drzewem o grubym i masywnym pniu, który rozgałęzia się dość nisko nad ziemią. Korona jest szeroka.



Liście dębu czerwonego są bardzo zmienne. Mają 7–11 ostro zakończonych, ościozębatych kłap. Są one wcięte nie głębiej niż do $\frac{1}{2}$ odległości od nerwu głównego.



Kwiaty dębu czerwonego są jednopłciowe; męskie zebrane w zwisające, luźne, kłosokształtne kwiatostany, żeńskie są siedzące, występują pojedynczo lub po kilka. Drzewo jednopienne.



Owoc dębu czerwonego – orzech zwany żołędziem, ma długość do 2,5 cm, osadzony jest na krótkiej szypułce. Miseczka sięga najwyżej do 1/3 wysokości żołędzia.



Owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu i nie uwalnia nasienia.

Dąb szypułkowy

Quercus robur L. (*Q. pedunculata* Ehrh.)

Dąb szypułkowy wspólnie z dębem bezszypułkowym, rośnie na 6,40% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.



Czy wiesz?

Z drzew liściastych właśnie ten gatunek cieszy się największym mirem i jako jedyny w pełni zasługuje na przydomek „królewski”. Przed wiekami dąbrowy stanowiły trzon nizinnych drzewostanów na żyznych siedliskach. Dziś pozostały po nich nazwy. Przykładowo mamy w kraju 29 wsi o nazwie Dębina, zaś takie jak: Dąbrowa, Dąbrówka, Dębowiec trudne są do policzenia. A przecież znaleźć można jeszcze: Dębce, Dębice, Dębolesia, Dębniki czy Dębogóry.

Najbardziej znanym polskim dębem jest oczywiście „Bartek” rosnący w Samsonowie k. Zagnańska na Kielecczyźnie. W roku 1934 został on uznany przez jury konkursowe pod przewodnictwem prof. Władysława Szafera za „najokazalsze drzewo w Polsce”. Miał wtedy niecałe 9 m obwodu na wysokości 1,3 m. Okazuje się jednak, że są większe od niego kolosy. W Januszkowicach (za Frysztakiem), koło dawnego dworu, rośnie dąb szypułkowy „Chrześcijanin” o obwodzie 10,40 m. W jego dziupli można swobodnie zaparkować maluchem. Tęższy od niego był dąb „Napoleon” rosnący w Nadleśnictwie Przytok k. Zielonej Góry. Miał obwód 10,52 m, a jego wiek oceniano na 700–800 lat. Niestety, w 2010 r. zakończył żywot podpalony przez wandalii.

Obecnie za najstarszy dąb szypułkowy w kraju uważany jest 750-letni „Chrobry”, który rośnie w Piotrowicach (woj. dolnośląskie). Ma on 16 m rozpiętości korony, wysokość 28 m, obwód pnia 9,92 m i pierśnicę 315,5 cm. Objętość jego masy drzewnej sięga 90 m³ i pod tym względem jest rekordzistą kraju, a jednocześnie trzecim dębem w środkowej Europie. Zaledwie o 1 cm „szczuplejszy” jest dąb w Kadynach na terenie Nadleśnictwa Elbląg.

Wspaniały widok przedstawia szlak dębów królewskich w Nadleśnictwie Białowieża. To grupa 24 drzew o obwodzie pni 5–7 m, nazwanych imionami polskich władców. Niestety, nie żyją już: „Leszek Biały”, „August Poniatowski”, „Zygmunt August”, zaś niedawno runął też „August III Sas”. Mimo to pozostałe stojące kolosy robią niesamowite wrażenie na turystach i są jednym z najciekawszych obiektów na terenie Puszczy Białowieskiej.

Przyroda radzi sobie bez człowieka

Dęby mają charakterystyczne, ciężkie owoce – żołędzie. Przy rozsiewaniu zdane są na roznoszenie przez zwierzęta, ptaki oraz drobne ssaki. W rozsiewaniu dębów szczególnie gorliwe są sójki; jesienią jeden ptak gromadzi i chowa ok. 10 000 sztuk tych owoców. Zakopują je najczęściej w otwartych, prześwietlonych miejscach. Jest to trudne zadanie, muszą je wykonać w ciągu trzech jesiennych miesięcy. A jak sobie radzą ze znalezieniem zimą tych schowków? Zoolodzy zbadali, że każdy ptak postępuje według własnego schematu. Na przykład jedna sójka wyznacza środek pomiędzy dwoma drzewami, od tego miejsca odmierza 40 cm i zakopuje tam ok. 30 żołędzi. Jest to połowa dziennej racji pokarmu. Inna sójka odmierza na linii łączącej dwa drzewa 2,8 m, licząc od jednego pnia, i tam zakłada schowek. Ptaki zapamiętują ten schemat i zimą najczęściej bez problemu odnajdują owoce. W schowkach, które nie zostają opróżnione, wiosną kielkują nasiona. Ma to ogromne znaczenie dla naturalnego odnowienia lasu oraz rozprzestrzeniania gatunku. Spośród ssaków duże znaczenie w rozsiewaniu dębów odgrywają wiewiórki. Schowki mają w opuszczonych gniazdach ptaków i dziuplach, jednak większość owoców zakopują.

Do owoców ciężkich należy także bukiew (owoc buka pospolitego). Inaczej jest z owocami lekkimi (brzoza brodawkowata i omszona, olsza czarna i szara, jesion wyniosły, grab pospolity, klon jawor, klon zwyczajny, lipa drobnolistna, robinia akacjowa), nasionami roślin okrytozalążkowych (topola biała i osika, wierzba biała) oraz nasionami drzew nagozalążkowych. Są one rozsiewane w większości przez wiatr, gdyż mają zdolność unoszenia się w powietrzu. Rozwiązania są bardzo różnorodne – w przyrodzie można obserwować latające dywany, szybowce, śmigła, dyski.

Morfologia dębu szypułkowego



Dąb szypułkowy ma koronę szeroką, silnie rozgałęzioną, z grubymi konarami.

U drzew rosnących pojedynczo jest ona szerokostożkowata i osadzona nisko.

U drzew rosnących w drzewostanie korona jest cylindryczna i osadzona wysoko.

Liście dębu szypułkowego są skórzaste z krótkim ogonkiem, w zarysie odwrotnie jajowate, nieregularnie klapowane, z 4–7 parami zaokrąglonych kłap. Nasada liścia jest zwykle sercowata, a często uszato wykrojona. Nerwy dochodzą do końców kłap i zatok między kłapami.





Kwiaty dębu szypułkowego są jednopłciowe; żeńskie wyrastają w liczbie od dwóch do pięciu w kątach górnych liści rozwijających się pędów, zebrane na szypule dłuższej od ogonka liściowego; męskie tworzą luźne zwisające kłosokształtne kwiatostany, wyrastają po dwa lub trzy z ubiegłorocznych pąków bocznych. Drzewa są jednopienne.



Owoc dębu – orzech nazywany żołędziem, otoczony jest miseczką do 1/3 wysokości.

Jest elipsoidalny i wisi na długiej szypule. Owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu i nie uwalnia nasienia.



Grab pospolity (g. zwyczajny)

Carpinus betulus L.



Grab pospolity rośnie na 0,28% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Polska nazwa gatunku pochodzi najprawdopodobniej od prasłowiańskiego „gerebh” – naciąć, drasnąć, co miałoby związek z silnie ząbkowanymi liśćmi. Inni wywodzą ją także od „skereb”, „skremb” – skręcać, skurczyć, marszczyć, co dobrze opisuje z kolei korę tego drzewa.

O jego rozpowszechnieniu w kraju świadczą choćby liczne nazwy miejscowości: Grabownica, Grabówka, Grab, czy nazwy terenowe: Grabiny, Grabiec, Grabnik. Często są też nazwiska: Grabowiec, Grabowski, Grabiński, Grabski, Grabowiecki.

Zaskakujący może być fakt, że drewno grabowe ma identyczny ciężar po ścięciu jak dębowe – 1 m³ waży aż 1059 kg, a więc jest cięższe od wody i daje się zatapiać. Natomiast po całkowitym wysuszeniu grab jest nawet cięższy od dębu; 1 m³ waży 775 kg w stanie suchym, co oznacza, że gatunek ten jest najcięższym z polskich drzew. Cięższy od suchego grabu jest tylko tropikalny gwajak.

Drewno grabowe ma też najwyższą wartość opałową, jednak ze względu na mocno skręcone włókna bardzo trudno jest je porąbać na drobne polana.

Grabina, z uwagi na swą twardość i sprężystość, była chętnie wykorzystywana w stolarstwie i kołodziejstwie. Wyrabiano z niej również kopyta szewskie, trzonki do narzędzi, heble do warsztatów stolarskich, prasy, próby, zęby do kół palczastych, zaś skamieniałe drewno grabu niezastąpione było jako ostrzałka do brzytw. W drodze chemicznej destylacji przerabiano je na węgiel drzewny i potaż, które były używane jako dodatek do prochu strzelniczego. Drewna ze starych drzew tego gatunku używano na toporzyska, kliny oraz na wyroby stelmaskie i tokarskie. Wysuszoną korą grabu farbowano płótna na kolor złoty.

Najgrubszy polski grab rośnie w Niemicy (gm. Malechowo) na Pomorzu. Mierzy 441 cm obwodu i ma niewiele ponad 180 lat. Natomiast leśnym rekordzistą – 402 cm – jest okaz z Nadleśnictwa Rudy Raciborskie. Godnym uwagi jest okaz rosnący przy budynku biura Nadleśnictwa Baligród w Bieszczadach, który ma 373 cm obwodu. Ten pomnik przyrody staraniem leśników przeszedł ostatnio zabieg konserwatorski.

Leśne siedliska

Poszczególne gatunki drzew mają różne wymagania siedliskowe. Dlatego tak istotne jest poznanie cech siedliska; umożliwia ustalenie pożądanego składu roślinności leśnej na danym gruncie. Pozwala także na planowanie działalności gospodarczej. W Polsce na terenach leśnych wyodrębniono typy siedliskowe lasu, pozwalające świadomie określać cel gospodarstwa leśnego. Głównymi kryteriami ich wyróżniania są: warunki geograficzno-klimatyczne, warunki glebowe, roślinność leśna (runa i drzewostanu). Fragmenty lasów, które należą do tego samego typu siedliskowego, cechują się zbliżoną żyznością i wilgotnością, co wpływa na podobną przydatność do produkcji leśnej.

Grab pospolity jest głównym gatunkiem budującym grądy – wielogatunkowe lasy liściaste, głównie dębowo-grabowe, z udziałem lip oraz klonów (pospolitego oraz jaworu). Rośnie na glebach świeżych i wilgotnych, średnio żyznych i żyznych. Ponieważ grab ma szeroką amplitudę siedliskową oraz jest gatunkiem cieniowy-trzymałym, tworzy dolną warstwę drzewostanu wielu leśnych zbiorowisk.

Skład gatunkowy polskich lasów nie zawsze jest zgodny z możliwościami siedliska. W lasach dominuje sosna zwyczajna. Przyczyn tego jest wiele. Podstawowa wynika z faktu, że na naszych terenach sosna znalazła w wielu miejscach doskonałe warunki wzrostu. Uboższe siedliska borowe występują na prawie 60% powierzchni leśnej Polski. Kolejną przyczyną dominacji sosny było preferowanie jej przez przemysł drzewny. Dlatego w XIX w. zaczęto zakładać najbardziej produktywne monokultury sosnowe (w górach świerkowe). W wielu takich miejscach powinny rosnać gatunki bardziej wymagające, a jednocześnie wzbogacające ekosystem.

Trwa przebudowa monokultur, polegająca na dostosowywaniu ich składu gatunkowego do możliwości siedlisk. Rośnie więc udział drzewostanów liściastych. Obecnie zajmują one 23%; dla porównania w 1945 r. tylko 13%.

Morfologia grabu pospolitego



Grab pospolity ma zwykle krótki pień, którego podstawa na obwodzie jest falista. Korona jest gęsta, nieregularna i miotlasta, z gałęziami wzniesionymi ukośnie do góry.

Liście grabu pospolitego mają kształt eliptyczny lub wąskojajowaty. Wierzchołek jest zaostrowany, nasada zaokrąglona lub sercowata. Brzeg jest podwójnie piłkowany. Początkowo liście są owłosione w całości, później tylko na nerwach od spodu.





Kwiaty grabu pospolitego są jednopłciowe i zebrane w kłosokształtne kwiatostany; żeńskie wyrastają z pąka wierzchołkowego, męskie rozwijają się z dużych pąków bocznych. Drzewa są jednopienne.



Owocostany grabu pospolitego mają postać luźno zwisających kiści.

Owoce jest orzeszek jednostronnie przyrośnięty do trójkłapowego skrzydełka. Owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu i nie uwalnia nasienia.



Jesion wyniosły

Fraxinus excelsior L.



Jesion wyniosły rośnie na 0,47% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Pojawiał się już 10 mln lat temu, we wczesnym pliocenie. Na ziemiach polskich na pewno żyje już od 8 tys. lat, tworząc wraz z olszą i wiązem wielogatunkowe lasy łąkowe w dolinach rzek. W Alpach osiąga granicę 1400–1600 m n.p.m., ale optymalne warunki siedliskowe znajduje do wysokości 800 m n.p.m.

W XIV w. używana była nazwa „jasień”, zaś w początku XVI w. „jasion”. Obecnie w gwarze występują różne odmiany: „jasin”, „jasion”, „josion”, zaś na Śląsku można usłyszeć „jajsień”. W nazwach miejscowych jesion spotykamy dość często: Jasionka, Jasionów, Jasień, Jasieniowa czy Jasienica.

Drewno jesionowe jest bardzo cenne, ma wiele zastosowań. Do jego szczególnych cech należy wyjątkowa sprężystość. Używano go do budowy nadwozi wagonów kolejowych, sprzętu rolniczego i sportowego (sanki, narty, kije hokejowe, rakietki tenisowe) oraz na wyroby kołodziejskie. W dawnych czasach wykonywano z niego brzechwy (strzały do łuków) i bełty (strzały do kusz). Wierzono, że tylko te jesionowe nie są znoszone przez wiatr i niechybnie trafiają do celu.

Ponieważ liście jesionu opadają jesienią jeszcze zielone, drzewo to uważane było za symbol nieśmiertelności. W folklorze łotewskim kojarzono je ze ślepcami – jako że „nie zauważa” ono wiosny i późno rozwija pąki, natomiast gubi zielone liście, zanim na dobre przyjdzie jesień. Słowianie czcili jesiony, zwłaszcza te rosnące w świętych gajach. Wierzyli, że sen pod tymi drzewami wzmacnia umysł człowieka, a pochowanie zmarłego w jesionowej trumnie zapewnia wieczny spokój duszy. W średniowieczu sądzono nawet, że kije do mioteł czarownic wykonuje się z drewna jesionu.

Prawdziwy gigant wśród jesionów rośnie we wsi Motarzyno (Kaszuby) w dawnym parku podworskim. Liczy sobie ponad 400 lat, ma 715 cm obwodu i 28 m wysokości. Ma potężnie rozbudowaną koronę, jeden z jego konarów mierzy 19 m. Najgrubszy jesion w naszych lasach (615 cm obwodu) można oglądać w Wetlinie, przy budynku byłego nadleśnictwa. Piękne okazy występują w Puszczy Białowieskiej na bogatych siedliskach grądowych. Osiągają one tam wysokość 45 m i 3–4 m obwodu w pierśnicy.

Drzewa leczą

W średniowieczu sporządzano podobno z jesionowego soku antidotum na ukąszenie żmii. Współcześnie gatunek ten także znajduje zastosowanie w lecznictwie. Kora jesionu wyniosłego zawiera garbniki, wykorzystywana jest jako środek przeciwgorączkowy zastępujący chininę. Z kolei liście są surowcem dla przemysłu farmaceutycznego.

W lasach występuje wiele roślin leczniczych, stosowanych od wieków w ziołolecznictwie, medycynie ludowej i oficjalnej medycynie współczesnej. Najczęściej zbieranymi surowcami leczniczymi pochodzącymi z drzew są: liście brzozy, kora dębu, kwiatostany lipy, pączki i młode pędy sosny, kora wierzby.

Wysuszone liście brzozy mają działanie moczopędne. Są stosowane w zakażeniach bakteryjnych lub stanach zapalnych dróg moczowych i przy piasku nerkowym. Pomocniczo znajdują zastosowanie w leczeniu dolegliwości reumatycznych. Wysuszona kora dębu szypułkowego i bezszypułkowego pozyskana z odrośli, młodych gałązek i gałęzi ma właściwości ściągające, przeciwzapalne i wirusostaticzne. Znajduje zastosowanie w stanach zapalnych skóry oraz w miejscowym leczeniu lekkich stanów zapalnych jamy ustnej, gardła, okolic odbytu i narządów płciowych. Wewnętrznie jest wykorzystywana do leczenia ostrych, nieswoistych biegunek.

Wysuszone kwiatostany lipy mają działanie napotne i łagodzące podrażnienia. Są wykorzystywane w chorobach przeziębieniowych i infekcyjnych. Sosna zwyczajna jest źródłem olejku terpentynowego. Ma on zastosowanie w przewlekłych schorzeniach oskrzeli z obfitą wydzieliną. Jest także wykorzystywany zewnętrznie w nerwobólach i dolegliwościach reumatycznych. Kora wierzby białej ma działanie przeciwgorączkowe, przeciwzapalne, przeciwbólowe. Jest polecana w chorobach przeziębieniowych z podwyższoną temperaturą, w dolegliwościach reumatycznych i bólach głowy.

Morfologia jesionu wyniosłego



Jesion wyniosły rosnący w zwarciu ma pień pełny, wysoko oczyszczony z gałęzi. Rosnąc na wolnej przestrzeni, wykształca silnie rozwiniętą, nisko osadzoną koronę.



Liście jesionu wyniosłego są pierzasto złożone; składają się z 7–11 par siedzących listków.

Listki jajowatlancetowate, zastrzone, na brzegach ostro piłkowane.

Kwiaty klonu jaworu są zasadniczo obupłciowe. Zdarza się, że wskutek zaniku słupka lub pręcików bywają jednopłciowe. Są zebrane w kwiatostany typu wiechy. Drzewa są jednopienne.



Owocostany jesionu wyniosłego mają postać zwieszających się kiści. Owocem jest orzeszek, opatrzony wydłużonym skrzydełkiem. Owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu i nie uwalnia nasienia.



Jodła pospolita

Abies alba Mill. [*A. pectinata* (Lam.) DG]



Jodła pospolita rośnie na 2,05% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Występuje w górach i na Pogórzu, tworząc lite jedliny lub wielogatunkowe drzewostany z bukiem, dębem i sosną. W Tatrach dochodzi do wysokości 1250 m n.p.m., zaś w Bieszczadach do 900–1000 m n.p.m., gdzie zdecydowanie przegrywa konkurencję z bukiem. Najwyżej rosnący okaz polskiej jodły (w Tatrach na wysokości 1450 m n.p.m.) miał tylko 3 m wysokości i liczył sobie ... 250 lat! Słynna Puszcza Jodłowa w Górach Świętokrzyskich stanowi północną granicę zwartego występowania tego gatunku w Polsce.

Nazwa jodły odmieniana jest w polskich górach na wiele sposobów: od „jutki” na Pogórzu, przez „jalicie” w Beskidzie Niskim, aż po „jedłę” na Podhalu. Mazurzy nazywali ją „jegłą” lub „jegłyną”, a Małopolanie „chojką”. Polskie jodły rozstawił Włodzimierz Wolski (1824–1882) w swoim libretcie do opery „Halka”, którego fragment, za sprawą Stanisława Moniuszki, stał się jedną z najbardziej znanych arii operowych. Któż w Polsce nie zna słów:

Szumią jodły na gór szczycie, szumią sobie w dal...?

Drzewo to uosabia wzniosłość, pychę, dumę, królewską urodę, potęgę, długowieczność, stałość, śmiałość, trwałość, cierpliwość, wyrocznieść, pobożność, odrodzenie, cnotę, czystość, młodość, trwałe uczucie, wierność... Jodła to odrodzenie życia w przeciwieństwie do „śmiertelnego” cisa.

U Greków było to drzewo poświęcone bogu morza – Posejdonowi, stąd z jego drewna wyrabiano wiosła. Z jodłowych desek zbudowany był również słynny koń trojański.

Drewno jodłowe było zawsze wysoko cenione w budownictwie, służyło do wyrobu sprzętów gospodarstwa domowego, a w średniowieczu nawet do budowy wodociągów. Zmurszałe w środku pnie starych drzew okazywały się być bardzo przydatne jako rury prowadzące wodę.

Najgrubsza ze znanych jodeł rośla przed laty pod Babią Górą. Miała 640 cm obwodu i dożyła 435 lat. Dziś w tym miejscu jest tylko kamienny obrys jej potężnego pnia. Największa obecnie jodła w polskich lasach szumi w Bieszczadach na terenie Nadleśnictwa Stuposiany. W miejscowości Pszczeliny, na stoku góry Kosowiec, można obejrzeć jodłę – bieszczadzka „matkę lasu”, która ma 517 cm obwodu, 168 cm średnicy i 42 m wysokości.

Nie tylko źródło drewna

Drzewa nie powinny być postrzegane wyłącznie jako źródło drewna. Są np. środowiskiem życia innych organizmów, produkują tlen, są drzewkami świątecznymi, dostarczają stroiszu do wykonywania stroików świątecznych i do przyozdabiania grobów na Wszystkich Świętych.

Jednym z organizmów związanych z jodłą jest mszyca – obiałka pędowa (obiałka kaukaska). To mały owad, długości 1,5 mm, barwy ciemnobrunatnej. Do Europy został zawleczony w połowie XIX w. wraz z sadzonkami jodły kaukaskiej. Ponieważ w nowym miejscu mszyca ta nie miała naturalnych czynników ograniczających, zdołała szybko opanować drzewostany jodłowe, powodując ich osłabienie.

Z drugiej strony, dzięki działalności mszyc mamy wspaniałą miód spadziowy. Spadz (rosa miodowa) jest słodką cieczą występującą na igłach jodły głównie latem. Składa się przede wszystkim z soków roślinnych wyciekających z uszkodzonych przez mszyce (a także inne owady żywiące się sokami roślinnymi) komórek oraz z jej płynnych odchodów. I właśnie ta spadź jest zbierana przez pszczoły, a wytworzone miody są nazywane spadziowymi. Mają wiele walorów leczniczych.

Spadz występuje także na innych gatunkach drzew zarówno iglastych – na świerku i modrzewiu, jak i liściastych – m.in. na dębie i lipie. Korzystają z niej pszczoły leśne, tzw. borówki. W dawniejszych czasach pszczoły te były hodowane przez bartników w specjalnie wydrążonych dziuplach drzew, czyli barciach. Profesja bartnicza zanikła w XIX w. Obecnie są miejsca w Polsce, gdzie bartnicy wracają do lasu. W 2008 r. pierwsze od 100 lat miodobranie z barci odbyło się w lasach Spalskiego Parku Krajobrazowego.

Pszczoły w lesie są niezwykle pożyteczne, nie tylko z powodu produkowania miodu. Zapylają rośliny oraz zwiększają różnorodność biologiczną – im więcej różnych zależności jest w lesie, tym bardziej jest on stabilny.

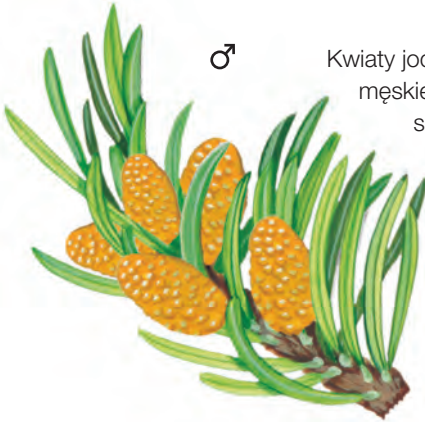
Morfologia jodły pospolitej



Jodła pospolita ma koronę w młodości stożkowatą, później walcową, czasem na szczycie spłaszczoną wskutek szybszego przyrastania pędów bocznych niż pędu głównego (tzw. bocianie gniazdo).



Igły jodły pospolitej są płaskie, równowąskie, od spodu z dwoma białymi paskami, o wierzchołku wyciętym, z dwoma ząbkami. U nasady mają kolistą stopkę, płasko przylegającą do pędu. Trwałość igieł naszej jodły wynosi 8–11 lat.



♂

Kwiaty jodły pospolitej są jednopłciowe; męskie zebrane w żółte, walczkowate szyszeczki w kątach zeszlenczonych igieł, żeńskie tworzą zielone szyszeczki, umieszczone pojedynczo, przeważnie w górnej części korony. Drzewa są jednopienne.



♀



Szyszki jodły pospolitej są stojące i walcowate. Dojrzewają tego samego roku, w październiku się rozsypują (na rys. młoda szyszka).



Nasienie jest trójkątne, z szerokim skrzydełkiem obejmującym je z trzech stron.

Klon jawor

Acer pseudoplatanus L.



Klon jawor rośnie na 0,16% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Jest jednym ze 110 gatunków klonu. W polskich lasach występuje w zasadzie jako domieszka, ale w górach tworzy też zwarte drzewostany, zwane jaworzynami górskimi.

Sama nazwa „jawor” funkcjonuje na ziemiach polskich w wielu odmianach: „jawór” w Cieszyńskim, „jawir” na Łemkowszczyźnie, „jabór” na Śląsku. Na Podlasiu znane jest pochodzące z francuskiego określenie „sykomora”, a w wielu krajach „acer”, „acero”, „ahorn”, co bierze swój początek w łacińskiej nazwie tego drzewa. Od polskiej nazwy swój źródłosłów czerpią liczne nazwy miejscowości i szczytów, np: miasto – Jaworzyna Krynicka, Jaworne, Jawornik, Jaworniki czy Jaworzno.

Stary jawor to drzewo wielkiej urody, z charakterystycznie łuszczącą się korą, która jest bardzo fotogeniczna. Stąd właśnie wziął się drugi człon nazwy łacińskiej jaworu „pseudoplatanus”, co oznacza, że podobnie jak platan złuszcza on korę. To sprawiło, że w przeszłości uznawany był jawor za symbol odradzającego się życia i symbol trwania.

Starożytni Grecy i Persowie wierzyli, że sam cień jaworu emanuje błogosławieństwem, stąd w Grecji do dziś pobocza dróg obsadza się właśnie jaworami. Persowie zaś otaczali tymi drzewami miasta, co miało je zabezpieczyć przed zarazą.

Drewno jaworowe doskonale się obrabia i nie stwarza trudności przy suszeniu, stąd od zawsze miało wiele zastosowań. Górale chętnie używali go do snycerki, wyrabiając koryta, dzieżki, formy na bundz i do oscypków. Ze względu na swe właściwości rezonansowe wykorzystywane było do wytwarzania instrumentów muzycznych, zwłaszcza gęśli, skrzypiec, piszczoł i trombit. Dlatego firmy lutnicze wciąż oferują za nie wysokie ceny. W 2006 r. za kłodę rezonansowego jaworu, wystawionego na sprzedaż przez RDLP w Krośnie, zaoferowano 27 072 złotych za 1 m³, co stanowi niepokonywany wciąż rekord w cenie drewna w Polsce. Ta kłoda miała zaledwie 3 m długości i 68 cm średnicy.

Za największe drzewo tego gatunku do niedawna uważano okaz rosnący w Nadleśnictwie Suchedniów, który osiągnął 620 cm obwodu pnia. Tymczasem po ostatnich pomiarach okazało się, że jeszcze grubszy jest jawor z Nadleśnictwa Krzyż k. Piły, mierzący 621 cm.

Lasy chronią

Klon jawor rośnie na terenie całej Polski z wyjątkiem części północno-wschodniej, gdyż tam przebiega granica jego występowania. Duże znaczenie ma w górach, gdzie jest obok buka i jodły ważnym składnikiem lasów dolno-regulowych. Występuje w grądach i buczynach. Małe dolinki w górach, gdzie jest dużo wilgoci, porasta las jaworowy. Lasy rosnące w górach odgrywają szczególną rolę jako glebochronne i wodochronne. Wiele z nich jest uznanych za ochronne.

Prawie połowa powierzchni lasów PGL Lasy Państwowe to lasy mające status ochronnych. Lasy ochronne chronią glebę, zasoby wód, są uszkodzone na skutek pyłów i gazów emitowanych przez zakłady przemysłowe, stanowią cenne fragmenty rodzimej przyrody, znajdują się na stałych powierzchniach badawczych i doświadczalnych (wydzielonych w planie urządzenia lasu), stanowią drzewostany nasienne (wyłączone z użytkowania rębego), chronią środowisko przyrodnicze (np. lasy położone w granicach administracyjnych miast i w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast liczących ponad 50 tys. mieszkańców), mają szczególne znaczenie dla obronności i bezpieczeństwa kraju.

Gospodarka leśna prowadzona w lasach ochronnych powinna zapewnić ciągłe spełnianie przez nie celów, dla których zostały wydzielone. Jest to osiągnięte poprzez zachowanie ich trwałości, odpowiednie zagospodarowanie i ochronę. Dla określonych powierzchni lasu uznanego za ochronny mogą być ustalone szczególne sposoby prowadzenia gospodarki leśnej. Polegają m.in. na ograniczeniu pozyskania drewna, choinek, kory, igliwia, zwierzyny lub płodów runa leśnego. Na takich powierzchniach mogą być także wykonywane określone zabiegi w zakresie zagospodarowania i ochrony; zakładane są i utrzymywane urządzenia ochronne. Może zostać także ograniczone udostępnianie lasu dla ludności.

Morfologia klonu jaworu



Klon jawor rosnący w zwarciu ma koronę wysoko osadzoną na pniju, odwrotnie jajowatą lub szerokocylindryczną. U drzew rosnących pojedynczo jest ona osadzona nisko i szerokokopulasta.



Liście klonu jaworu są 3–5-klapowe. Brzeg kłap jest karbowano-piłkowany. Górna część kłapy jest zaokrąglona i wyciągnięta w ostry wierzchołek. Wcięcia między kłapami są ostre.

Kwiaty klonu jaworu są zasadniczo obupłciowe. Zdarza się, że wskutek zaniku słupka lub pręcików bywają jednopłciowe. Są żółtawozielone, zebrane w zwisające kwiatostany typu wiechy. Drzewa są jednopienne.



Owocem klonu jaworu jest dwuskrzydłak. Orzeszek jest zaokrąglony, skrzydełka ustawione są pod kątem ostrym ok. 60° . Owoc nie pęka – owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu i nie uwalnia nasienia.



Klon pospolity

Acer platanoides L.

Klon pospolity jest w grupie gatunków drzew, które wspólnie zajmują 0,03% powierzchni gatunków panujących w PGL LP.



Czy wiesz?

Na terenie naszego kontynentu żył już 55–70 mln lat temu. Dziś, z wyjątkiem Wysp Brytyjskich i wybrzeży Atlantyku, zajmuje niemal całą Europę, ale nie jest wcale powszechny w lasach, mimo że ma mniejsze wymagania siedliskowe od javoru. Odnacza się za to większą odpornością na działanie gazów i pyłów. Częściej można go spotkać w parkach i w otoczeniu zabudowań, gdyż ceniony jest dla swych krajobrazowych i estetycznych walorów. Wyraźnie jednak trzyma się nizin, gdyż najwyższe znane stanowiska w Alpach Bawarskich sięgają zaledwie 1000 m n.p.m. Należy do gatunków krótkowiecznych, dożywa średnio 150 lat, dorastając przy tym do 30 m wysokości.

Z nazwą gatunku klonu pospolitego kojarzy się termin klonowanie, przyjęty na określenie procesu tworzenia organizmów z taką samą informacją genetyczną jak dawca. Termin *cloning* z angielskiego wprowadził do biologii J.B.S. Haldane, zaś słowo *clon* w XIX-wiecznym angielskim oznaczało roślinę wyhodowaną z ukorzenionej gałązki, a więc w sposób wegetatywny. Angielska nazwa tego gatunku, *Norway Maple*, wcale nie kojarzy się zatem z klonowaniem, a poza tym nasze klony rozmnażają się przez nasiona.

Ciekawostką nazewniczą nawiązującą do tego drzewa jest wieś Klon na Równinie Kurpiowskiej, która z racji cennej drewnianej zabudowy jest miejscowością w całości wpisaną do rejestru zabytków. Ta jedyna w swym rodzaju wieś-skansen w Polsce została jednak zbudowana z drewna ... sosnowego.

Naprawdę grube klony pospolite spotkać można w wielu polskich parkach, zaś w lasach rekordzistą jest okaz z leśnictwa Sulęczyno w Nadleśnictwie Lipusz (RDLP Gdańsk), który osiągnął obwód 535 cm. Drzewo wygląda niezwykle okazałe; ma potężne zgrubienie pnia rozdzielającego się na trzy odnogi. Z tego powodu pomiar obwodu wykonano na wysokości 60 cm od ziemi, gdyż obwód na wysokości 1,3 m dałby fałszywie wysoki wynik.

Warto czerpać z mądrości przyrody

Owoce klonu są rozprzestrzeniane przez wiatr. Natura tak je wyposażała, że możliwe jest ich unoszenie przez prąd powietrza. Skrzydłaki klonu po uwolnieniu się z owocostanu opadają prosto w dół mniej więcej 30 cm, a następnie zaczynają się kręcić z szybkością ok. 16 obrotów na sekundę. Powoduje to zwolnienie prędkości opadania, co w konsekwencji umożliwia wiatrowi poziome przemieszczenie skrzydłaków. Gdyby nie to spowolnienie owoce spadłyby bezpośrednio pod drzewo, co nie byłoby korzystne dla rozprzestrzeniania się gatunku. Budowa skrzydłaków klonu pozwala im na przemieszczanie się podobne do lotu śmigłowca. A może to śmigłowiec porusza się tak jak owoce klonu?

Obserwując drzewa oraz analizując ich funkcjonowanie, można dostrzec więcej zbieżności z wynalazkami człowieka. Przykładem jest kumulowanie energii świetlnej. W liściach drzew zachodzi proces fotosyntezy. Prowadzi do przemiany energii świetlnej w energię chemiczną niezbędną roślinom oraz wszystkim organizmom cudzożywnym. Podobnie działają stworzone przez człowieka baterie słoneczne. Tutaj energia słoneczna jest zamieniana w energię elektryczną, która jest przechowywana w akumulatorach.

Kolejnym niezwykłym podobieństwem są kapilary. U drzew woda i składniki mineralne przemieszczają się głównie w jednym kierunku – ku górze. Transport na tak duże wysokości odbywa się dzięki zjawisku przepływu kapilarnego. Jest on charakterystyczny dla wąskich rurek; wynika z oddziaływań między cząsteczkami cieczy a cząsteczkami ścianek naczynia. Ludzie także wykorzystują opisane zjawisko. Na przykład miedziane rurki kapilarne są stosowane w małych urządzeniach chłodniczych.

Drzewa pojawiły się na ziemi w dewonie, 417–354 mln lat temu. Do dzisiaj przetrwały gatunki będące potomkami tych, które przystosowały się do istniejących warunków. Dlatego warto czerpać z doświadczeń i mądrości przyrody. Może być ona dla nas inspiracją.

Morfologia klonu pospolitego



Klon pospolity ma prosty, smukły pień oraz szeroką i regularną koronę.



Liście klonu pospolitego są 5-klapowe, z ostrymi, odlegle zębatymi kłapami. W długim ogonku liściowym występują przewody mleczne.

Kwiaty klonu pospolitego są zwykle obupłciowe. Zdarza się, że wskutek zaniku słupka lub pręcików bywają jednopłciowe. Są zielonożółte, zebrane we wzniesione do góry, wielokwiatowe baldachogrona. Drzewa są jednopienne.



Owoce klonu pospolitego jest dwuskrzydłak. Skrzydełka są szeroko rozwarte, pod kątem 120°. Owoce nie pękają – owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu i nie uwalnia nasienia.



Lipa drobnolistna

Tilia cordata Mill.



Lipa drobnolistna rośnie na 0,12% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Jej nazwa brzmi podobnie we wszystkich językach słowiańskich, a wywodzi się od prasłowiańskiego „leipa”, tzn. Ignąć, przyklejać się. To dla oznaczenia śliskiego i lepkiego łyka, charakterystycznego dla lipy. Mnóstwo nazw terenowych ma „lipowe” pochodzenie: Lipowica, Lipna, Lipowiec, Lipie, Lipinki czy choćby Lipce Reymontowskie, Lipków, Lipnica Murowana i Święta Lipka.

Drzewo to kojarzy się z letnim miesiącem, którego nazwa od niego pochodzi. Właśnie w lipcu lipy ściągają do siebie mnóstwo pszczół zbierających nektar z ich kwiatów.

Ciekawa historia związana jest z najgrubszą polską lipą w Cielętnikach (woj. częstochowskie), liczącą sobie 700 lat i 10 m obwodu. Niegdyś była ona obgryzana przez pątników, którzy wierzyli, iż jej kora leczy zęby i uśmierza ich ból. Podobno ludzie przychodzili do lipy, obgryzali korę, a gdy już pień był całkowicie objedzony, wspinali się między gałęzie i *kąsali lipę jakby opanowała ich wścieklizna* – można przeczytać w jednym z przekazów.

Lipa jest znaną rośliną leczniczą. Jej kwiaty zawierają olejek eteryczny, flawonoidy, saponiny, pektyny, garbniki, kwasy organiczne i duże ilości śluzów. Napar z nich wykazuje działanie napotne, powlekające, przeciwskurczowe, moczopędne, pobudzające wydzielanie soku żołądkowego, a przede wszystkim wzmacniające naturalną odporność organizmu na infekcje. Węgiel z drewna lipowego używany jest w zatruciach i biegunkach, a sproszkowany do posypywania oparzeń.

Drzewo to w Polsce uważano za dobre i przyjazne ludziom, stąd niegdyś chętnie sadzono je przy domostwach. Lipy rosnące w skrajnych warunkach mogą przybierać najdziwniejsze kształty, jak choćby okaz w rezerwacie „Sine Wiry” w Bieszczadach, o pniu przypominającym głowę łosia.

Najgrubsza lipa drobnolistna polskich lasów rośnie koło Piły, w Nadleśnictwie Człopa. Jej potężny pień z dwoma „pasierbami” jest prawdziwą ozdobą leśniczówki Zielony Stok. Osiągnęła ona obwód 817 cm. Z kolei rekordzistką Polski wśród lip szerokolistnych jest okaz z sąsiedniego leśnictwa Jeleni Róg, mierzący 765 cm obwodu.

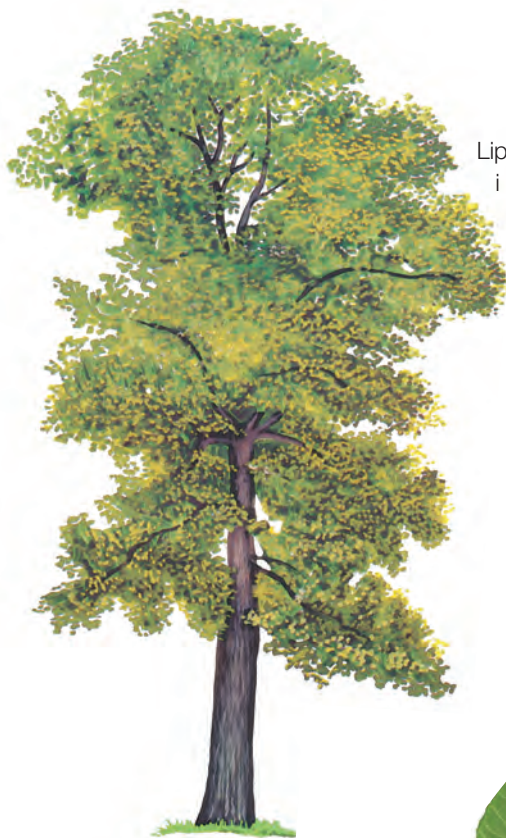
Materiał dla rzeźbiarzy

Lipa jest gatunkiem, którego drewno najczęściej na terenie Polski wykorzystywane jest w rzeźbiarstwie, gdyż odznacza się miękkością i delikatną strukturą. Jest rozpierzchłonaczyniowe; drobne naczynia są rozproszone równomiernie w obrębie stoja. Ma lekki, jedwabisty połysk. Biel i twardeł są białawe do żółtawych. Drewno drzew dojrzałych często ma czerwony odcień. Cechą szczególną drewna lipowego jest „mydlany” zapach.

Drewno lipowe było najczęściej wykorzystywanym przez Wita Stwosza – wybitnego rzeźbiarza (także malarza i grafika). W ciągu 12 lat (!) wyrzeźbił Ołtarz Mariacki katedry w Krakowie, który uznany został za największe arcydzieło polskiego snycerstwa. W gabarycie zewnętrznym ołtarz ma 11 m szerokości i 13 m wysokości. Największe figury osiągają wysokość 280 cm. Figury części środkowej ołtarza, których jest ok. 200, wyrzeźbione są z potężnych pni lipowych. Całą konstrukcję wykonano w drewnie dębowym, natomiast tło jest modrzewiowe.

Wszystkie drzewa liściaste mogą stanowić materiał dla rzeźbiarza. Gatunki uznawane za te bardziej szlachetne – dąb i jesion – charakteryzują się większą niż inne trwałością i twardością. Są wykorzystywane do tworzenia rzeźb przeznaczonych do ekspozycji pod zadaszeniem. Rzeźby plenerowe, o znacznych gabarytach, najczęściej wykonywane są ze świeżo ściętej topoli; po wysuszeniu drewno tego gatunku jest bardzo trudne w obróbce. Znacznie rzadziej rzeźbiarze sięgają po drewno brzozy. Do drzew liściastych, z których raczej nie wykonuje się rzeźb, należy robinia akacjowa. Powodem jest duża twardość w połączeniu ze stosunkowo znaczną nieprzewidywalnością. Drzewa iglaste, poza nielicznymi przypadkami, nie są wykorzystywane do tworzenia rzeźb. Przyczyną jest duża żywicość oraz tendencja do rozwarstwiania się materiału pod wpływem uderzeń dłuta.

Morfologia lipy drobnolistnej



Lipa drobnolistna ma jajowatą i gęstą koronę.

U drzew rosnących w zwarciu korona jest mała i wysoko osadzona. Przy nasadzie pnia występuje często wieniec odrośli.



Liście lipy drobnolistnej są skośnie sercowate, czasem szersze niż dłuższe.

Kwiaty lipy drobnolistnej są obupłciowe, zebrane w wierzchołkowe, zwisające kwiatostany po 5–7, rzadko do 11. Do osi kwiatostanu przyrośnięta jest języczkowata podsadka.



Owocostany lipy drobnolistnej są zwisające, ze skrzydełkową podsadką. Owocem jest kulisty lub odwrotnie jajowaty orzeszek o ciennej łupinie – można go zgnieść w palcach. Jest gładki lub tylko nieznacznie żeberkowany, gęsto filcowato omszony. Owocnia nie otwiera się przy dojrzewaniu i nie uwalnia nasienia.

Modrzew europejski (m. pospolity)

Larix decidua Mill. (*L. europaea* DC.)



Modrzew europejski rośnie na 0,83% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Jako Europejczyk z nazwy zasiedlił góry niemal całego kontynentu, jednak jego ulubione obszary występowania to Alpy, gdzie wspina się do wysokości 2200 m, Góry Dynarskie i Tatry, w których spotkać go można do wysokości 1300 m n.p.m.

Jednym z bardziej znanych modrzewi w Europie był okaz rosnący w średniowiecznym Wiedniu. W jego pień początkujący rzemieślnicy mogli za stosowną opłatą wbić specjalny gwóźdź, symbolizujący rozpoczęcie przez nich działalności gospodarczej i rokujący pomyślność w interesach. Dziś martwy już pień tego drzewa eksponowany jest na ścianie budynku w samym centrum Wiednia przy Stock-im-Eisen-Platz (dosł. „kij w żelazie”).

W Polsce modrzew ceniony był kiedyś w budownictwie; wiele dworców szlacheckich i średniowiecznych kościołów powstało właśnie z jego drewna. Także słynny operowy „straszny dwór” miał być z niego zbudowany. Autor libretta do tej opery, Jan Chęciński, opisywał go słowami: *Cichy dworku modrzewiowy, otoczony cieniem drzew, / Jak cię uczcić? Brak wymowy, bije serce, płonie krew...* Słowa te są najpiękniejszą pochwałą tego gatunku.

Modrzew odznacza się dużą odpornością na mróz, zaś latem obficie toczy przezroczystą żywicę. Dawniej używano jej jako środka na gojenie ran po odmrożeniach. Wyrabiano też z niej najwyższej klasy wenecką terpentynę.

Na terenie kraju występuje też modrzew polski *Larix decidua* subsp. *polonica* (Racib.) Domin (*L. polonica* Racib.), który jest obecnie uznawany za podgatunek modrzewia europejskiego, ukształtowany przez warunki siedliskowe, w których żyje. Na szczególne cechy modrzewia z ziem polskich zwrócił uwagę prof. Marian Raciborski w 1890 r. Podgatunek ten występuje tylko w Tatrach i Górach Świętokrzyskich oraz na kilku wyizolowanych stanowiskach, takich jak np. „Modrzyna” w Beskidzie Dukielskim.

Najgrubsze modrzewie rosną w Nowej Słupi na Kielecczyźnie. Ich obwód przekracza 500 cm, a średnica 160 cm, zaś rekordzistą polskich lasów jest modrzewiowy kolos z Nadleśnictwa Gdańsk mający 492 cm obwodu.

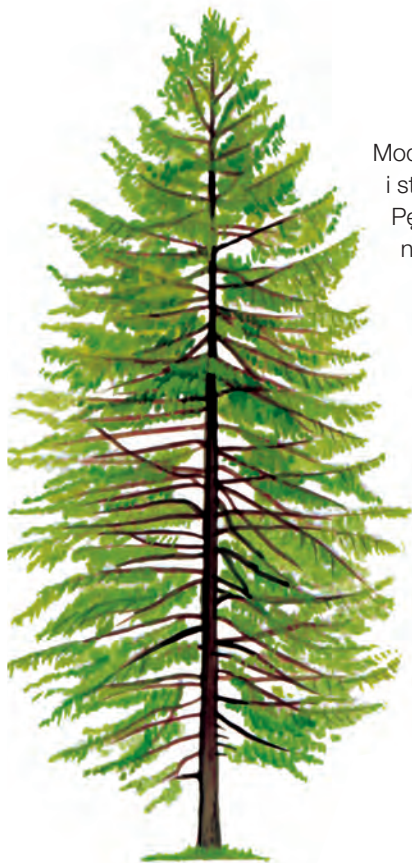
Polskie dworki i kościoły

Drewno modrzewiowe to dobry materiał konstrukcyjny, zarówno we wnętrzach, jak i na zewnątrz budynków. Jest średnio ciężkie i trudno palne. Dobrze się suszy, rzadko paczy się, nie pęka. Jest twarde i bardzo wytrzymałe. Cenione jest już od dawna w budownictwie, szczególnie polskim. Dowodem są liczne dworki, kościoły oraz inne budowle wznoszone z drewna modrzewiowego, które przetrwały kilka wieków w dobrym stanie do dziś. Przykładem jest modrzewiowy kościół św. Filipa i Jakuba Apostołów w Sękowej k. Gorlic, wzniesiony w 1522 r. Charakterystyczny jest dla niego wysoki, niezwykle stromy dach. Jest wyłożony gontem, jego płaszczyzna schodzi niemal do ziemi i niczym gigantyczny namiot zasłania prawie całą budowlę. We wnętrzu dominuje ciepły brąz niemalowanych modrzewiowych belek. Kościół w Sękowej trafił w lipcu 2003 r. na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO jako unikatowy na skalę europejską zabytek architektury drewnianej.

Przykładem dworku modrzewiowego jest Pałacyk Myśliwski Potockich z 1880 r. położony we wsi Wydrze. Został zbudowany przez II ordynata łańcuckiego – Alfreda Potockiego. Pałacyk jest pokryty dachem o skomplikowanej formie, złożonym z kilku dachów dwuspadowych nad poszczególnymi członami budynku. Zachowała się dekoracja architektoniczna: ażurowe obramowania okien i drzwi, naczółki okienne, ozdobne szczyty, balkony, balustrady i okapy dachowe.

Drewno jako materiał budowlany towarzyszy człowiekowi od zawsze. Już pierwsze schronienia, np. jamy w ziemi, były przykrywane drewnem; także z drewna budowano pierwsze szałas. Drewniane materiały budowlane są coraz doskonalsze, uszlachetniane przez najnowsze zdobycze techniki. Niewątpliwie mają przed sobą obiecującą przyszłość.

Morfologia modrzewia europejskiego



Modrzew europejski ma prostą strzałę i stosunkowo wąską koronę. Pędy są zróżnicowane na wydłużone i skrócone.

Igły modrzewia europejskiego na pędach wydłużonych są osadzone pojedynczo, spiralnie. Pędy skrócone mają igły skupione dookoła pączka, przez co powstaje pozorny okótek („pęczek”).





Kwiaty modrzewia europejskiego są jednopłciowe; męskie siarkowożółte, skierowane ku dołowi, żeńskie skierowane ku górze, zabarwione najczęściej zielono z czerwoną obwódką, wyjątkowo karminowo. Drzewa są jednopienne.

Szyszki modrzewia europejskiego mają bardzo zmienny kształt, jajowaty lub podłużny. Często są przerośnięte pędami.



Nasiona są odwrotnie jajowate, z półkolistym, jasnobrązowym skrzydełkiem.



Olsza czarna

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.



Olsza czarna, wspólnie z olszą szarą, rośnie na 4,31% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Występuje na całym polskim niżu, tworząc olsy, typowe na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych. Olsy to lasy szczególne. Wokół pni starych olsz tworzą się kępy z roślinnością, powstałe dzięki nagromadzeniu humusu i namulów na korzeniach przybyszowych. Kępy mają do 60 cm wysokości i do 2 m średnicy, zagłębienia pomiędzy nimi są stale wilgotne i grząskie, a przez pewien czas w ciągu roku po prostu zalane wodą. Z uwagi na to, że olsy są rzadkością w polskich lasach, leśnicy mają do nich szczególny stosunek, stąd często mówią o nich zdrobniale: „olsiki”.

Olsza czarna woli niziny, zostawiając góry swej „szarej” siostrze. Jednak np. w Bieszczadach można ją spotkać również w dość wysokich położeniach. W Kalnicy k. Wetliny rośnie na obszernej podmokłej równinie na wysokości 700 m n.p.m. Dla ochrony tego cennego zbiorowiska utworzono tu w 1971 r. rezerwat „Olszyna łęgowa w Kalnicy” o powierzchni 13,69 ha.

Drewno olszy czarnej było niegdyś bardzo cenione jako surowiec na elementy podwodne, gdyż ma tę właściwość, że w wodzie twardnieje, choć na styku z nią i na wolnym powietrzu dość szybko ulega zgniliznie. Ciekawostką jest, że w XIX w. gałęzi olszy używano do wywabiania pcheł z domu – młode gałązki przechowywane w dzień w sypialni wynoszono wieczorem wraz z pchłami i spalano w ognisku. Na olszowe orzeszki wabiono kiedyś ptaki śpiewające, jak czyżyki czy szczygły. Olsza czarna swą polską nazwę zawdzięcza właściwościom kory, używanej niegdyś do garbowania skór na czarno. Bywała ona jednak w przeszłości nazywana również czerwoną, z uwagi na barwę drewna, jaką przyjmuje ono tuż po ścięciu.

Najgrubsza polska olsza czarna rośnie w Nadleśnictwie Świerczyna k. Szczecinka i ma 482 cm obwodu. Z kolei za najstarszą olszę czarną w Polsce uznaje się drzewo rosnące w Nekli w woj. poznańskim. W 2006 r. obliczono jego wiek na 181 lat, co jest dla tego gatunku rzeczywiście ewenementem. „Staruszka” mierzy 32 m wysokości i ma 392 cm obwodu pnia.

Lasy a gospodarka wodna

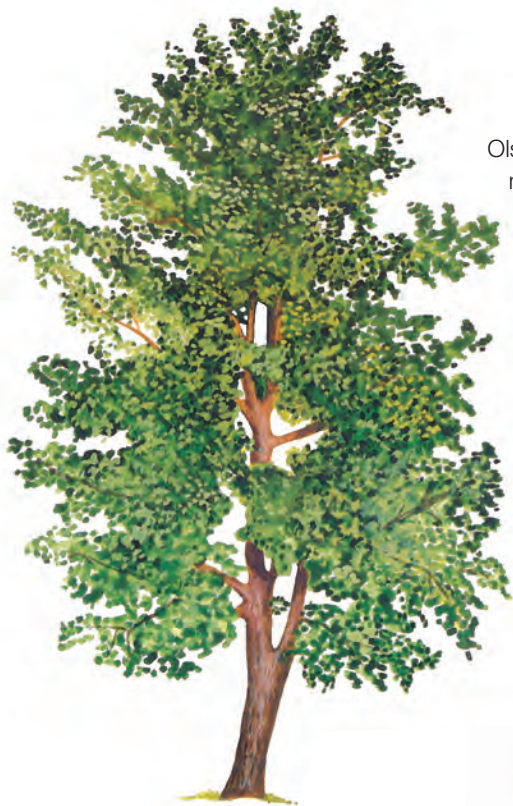
Olsza (olcha) jest gatunkiem wilgociolubnym. Na siedliskach suchszych wytwarza długie, pionowo rosnące korzenie. Jest drzewem terenów nadrzecznych; jedynym gatunkiem lasotwórczym w olsach (typ siedliskowy lasu liściastego porastającego miejsce stale podtopione, tereny bagienne i torfowiska niskie). Rośnie także w lasach łągowych (typ siedliskowy lasu kształtujący się najczęściej w dolinach rzecznych, na siedliskach epizodycznie zalewanych wodami rzecznyymi).

Lasy mają korzystny wpływ na gospodarkę wodą, działają jak gąbki. Po opadach deszczu magazynują (w roślinach, ściółce, glebie) wielkie ilości wody. Później ją oddają – parując i transpirując. Część wody spływa po powierzchni gruntu, natomiast reszta jest filtrowana do wód podziemnych. Dlatego las jest w stanie osłabić powódzie.

Polska jest krajem ubogim w wodę. Jej niedobór staje się barierą rozwoju gospodarczego w wielu sektorach gospodarki. W tej sytuacji jedną z najważniejszych funkcji lasów w ramach wielofunkcyjnej gospodarki leśnej jest funkcja retencyjna i wodochronna. Lasy – najbardziej złożone lądowe systemy przyrodnicze, zużywają, magazynują, oczyszczają i wprowadzają do obiegu przyrodniczego znacznie więcej wody niż wszystkie śródlądowe zbiorniki retencyjne. Dlatego gospodarka wodą w lasach ma znaczenie ogólnospołeczne.

Leśnicy w tej dziedzinie robią wiele: odbudowywane są osuszone kiedyś leśne stawy i oczka wodne; czynione są starania, aby zatrzymać spływ wody i spowolnić go na płynących przez las strumykach, rzekach i potokach. Sprzymierzeńcami leśników okazały się bobry. Budowane przez nie tamy powodują zalewanie drzewostanów, co zwiększa retencję. Pomimo strat surowca drzewnego w szerszej skali ma to korzystny wpływ nie tylko na ekosystem leśny, lecz także na stosunki wodne poza lasami.

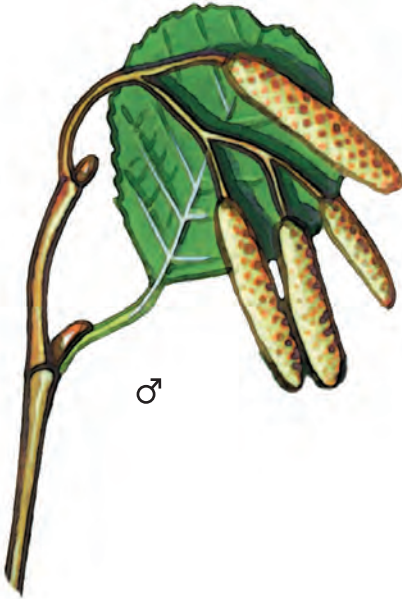
Morfologia olszy czarnej



Olsza czarna ma charakterystyczny pień, widoczny prawie do szczytu. Korona jest wydłużona.

Liście olszy czarnej są owalne lub odwrotnie jajowate, na szczycie zaokrąglone lub wcięte, u nasady szerokoklinowate. Brzeg liści jest grubo, podwójnie ząbkowany.





Kwiaty olszy czarnej są jednopłciowe;
 męskie zebrane w długie, zwisające kotki,
 żeńskie w czerwone kotki skierowane do góry,
 ustawione na wyraźnych szypułkach.
 Drzewa są jednopienne.

Owocostany olszy są szyszczekowate
 i zdrewniałe. Owoc to mały, płaski,
 brązowy orzeszek z wąskimi,
 korkowymi listewkami
 na brzegach.
 Owocnia nie otwiera się
 przy dojrzewaniu
 i nie uwalnia nasienia.



Robinia akacyjowa (grochodrzew, potocznie „biała akacja”)

Robinia pseudoacacia L.



Robinia akacyjowa rośnie na 0,11% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

W języku staropolskim używano też dla tej rośliny nazwy ostrostręczyna z uwagi na grube i kłujące ciernie lub grochownik z racji strąków z nasionami przypominających groch. Ten ozdobny, miódodajny i leczniczy gatunek pochodzi z atlantyckiego wybrzeża Ameryki Północnej i do Europy sprowadzony został dopiero w 1601 r. za sprawą francuskiego ogrodnika Jeana Robina. Jako parkowa osobliwość zamieszkał wkrótce na ziemiach polskich, wprowadzony nawet do lasów ze względu na szybki wzrost oraz drewno – lekkie, a zarazem twarde i odporne na gnicie. Okazało się jednak z czasem, że potrafi być ekspansywny i wypierać ze swego otoczenia rodzime gatunki drzew, samorzutnie rozprzestrzeniając się w nowych dla niego środowiskach. Może rozmnażać się zarówno z nasion, jak też poprzez odrosty z płytko położonych korzeni bocznych, stąd bywa trudny do wytępienia. Z tego też względu we Francji robinia uważana jest za symbol nieśmiertelności i bywa składana na grobach.

Drzewo to może nas zaskoczyć parokrotnym kwitnieniem w maju i czerwcu. Jego białe, zebrane w grona kwiaty wydają intensywny i przyjemny zapach. Są bogatym pożytkiem dla pszczoł, które wytwarzają miód akacjowy. Kwiaty zawierają olejki eteryczne i kwasy organiczne, dlatego służą do sporządzania moczopędnych i rozkurczowych naparów, zalecanych w niedoczynności nerek i zaburzeniach wydzielania żółci. Mało kto jednak zdaje sobie sprawę z faktu, że niektóre części tej rośliny mogą mieć właściwości trujące i powodować wzdęcia, wymioty i zaburzenia widzenia.

Drewno robiniove jest bardzo wytrzymałe i wykorzystywane bywa do wyrobu sprzętu sportowego, a nawet budowy statków. Niezwykle trwałe są wykonane zeń trzonki narzędzi.

W Nadleśnictwie Sulechów (leśnictwo Klemsko) spotkać można kilka potężnych okazów robinii, z których najgrubszy ma 507 cm obwodu i 20 m wysokości. Niezwykłym pomnikiem przyrody jest słynna „aleja akacyjowa” w Dukli na Podkarpaciu, składająca się z 213 okazów robinii akacjowej. Liczące sobie niemal dwa wieki drzewa przypominają o świetności miasta sprzed lat.

Mity? Legendy? Zabobony?

Przesądem najpowszechniejszym wśród Polaków jest przebiegający drogę czarny kot, przynoszący rzekomo niepowodzenie lub nieszczęście. Często są także przesady związane z drzewami. I tak np. nawiązując do robinii akacjowej, stare cmentarze często są wysadzone po wewnętrznej stronie tym ciernistym gatunkiem, co ma ponoć uniemożliwić zmarłym i ich duchom nawiedzanie świata żywych. Ze złożonymi liśćmi robinii związane są dziecięce wyliczanki, np. zrywając kolejne listki dzieci sprawdzają, czy ktoś je „lubi”, czy „nie lubi”.

Ciekawa jest symbolika przesądów odnoszących się do innych gatunków panujących w naszych lasach. Brzoza brodawkowata utożsamiana jest z drzewem dobrym, litościwym i płaczącym; dlatego już od czasów przedchrześcijańskich wykonywane są z białych pni i gałęzi krzyże nagrobne. Buk był drzewem magicznym dla dawnych mieszkańców gór. Dąb był w świętych gajach Słowian drzewem wyjątkowym – oddawano mu cześć i składano ofiary. Z drewna jesionu wykonywane były strzały do kuszy i łuku. Pod względem celności nie miały sobie równych. Trumna zrobiona z desek jodłowych zapewniała spokojny wieczny odpoczynek. W minionych tysiącleciach klon miał opiekować się żywymi i umarłymi. Do czasów średniowiecza lipa była drzewem opiekuńczym; ślub i narodziny upamiętniano jej sadzeniem. Modrzew jako symbol odnowy miał swoje stałe miejsce w zwyczajach weselnych, żniwarskich i pasterskich. Liście olszy kładzione pod słomę odstraszają myszy. Słowianie małą sosenkę (lub gałązkę) przystrajali kwiatami, następnie obnosili ze śpiewem, życząc bliźnim „szczęśliwego nowego latka”. Do dzisiaj w wielu miejscach w górach przetrwał zwyczaj sadzenia świerków w pobliżu domów, co gwarantuje powodzenie. Dla Prastłowian topola pełniła rolę swoistego piorunochronu. Wiąz, jako drzewo dobra i życzliwości, często był sadzony w pobliżu domów. Wierzba utożsamiana jest natomiast z siedzibą złych duchów.

Morfologia robinii akacjowej



Robinia akacjowa ma skłonność do tworzenia kilku pni. Gałązki są zwykle pokryte cierniami. Korona jest luźna i nieregularna.



Liście robinii akacjowej są złożone z 9–21 całobrzegich listków. Listki są eliptyczne, z obu stron zaokrąglone, na krótkich ogonkach.

Kwiaty robinii akacyjowej są obupłciowe, o budowie typowej dla bobowatych: dwa dolne płatki tworzą łódeczkę, dwa boczne – skrzydełka, a piąty, wzniesiony do góry – żagielek. Są białe z żółtą plamką na żagielku, silnie pachnące. Kwiaty zebrane są w zwisające, luźne grona.



Owoce robinii jest płaski strąk, nierówny i nagi, ostrokanciasty. Wewnątrz znajduje się 6–8 nasion.

Nasiona robinii są brązowawe lub czarne, matowe lub błyszczące.



Sosna czarna

Pinus nigra ARNOLD



Sosna czarna rośnie na 0,03% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Nie jest zbyt częsta w naszych lasach, gdyż zamieszkała w nich jako przybysz z południa Europy dopiero w 1759 r. Należy do drzew długowiecznych; ponoć w rodzinnych stronach może żyć nawet 500 lat.

Drugi człon nazwy zawdzięcza czarnoszarej, głęboko spękanej korze, po której łatwo ją odróżnić od innych sosen. Osobliwością są też szyszki, większe i masywniejsze niż u sosny zwyczajnej, oraz twarde i ciemnozielone igły dorastające do 15 cm długości.

Z uwagi na znaczną odporność na zadymienie jest chętnie sadzona w okolicach przemysłowych, a ponieważ dobrze znosi zasolenie podłoża, bywa wprowadzana w szpalerach drzew przydrożnych i do umacniania nadmorskich wydm. Dużo lepiej niż rodzime gatunki potrafi się opierać silnym wiatrom, a przy tym wykazuje mocniejsze przyrosty. Jednak w lasach gospodarczych nie jest preferowana.

Ciekawa legenda związana jest z okazałą sosną czarną o ponad półmetrowym obwodzie, która rośnie w rezerwacie skalnym „Prządki” k. Krosna. Przypomina ona o trzech dziewczynach z zamku odrzykońskiego, które wybrawszy się do lasu na grzyby, zblądziły i zostały napadnięte przez zbójców. Wtedy dobry czarownik, by uchronić je przed pohańbieniem, zamienił wszystkich w kamienie, a tylko najmłodszą z siostr pozostawił przy życiu, zamieniając ją w sosnę. Ponieważ była brunetką, została właśnie sosną czarną. Do dziś skarży się na swój los, szumiąc o swej „czarnej” niedoli.

Najsłynniejszy europejski las czarnososnowy szumi na zboczach Alp Wapiennych w Austrii. Kilkusetletnie drzewa są tu ponoć potomkami sosen, które przetrwały zlodowacenie. Od 2000 lat ich obficie wyciekająca żywica jest zbierana i przerabiana na kleje, farby i impregnaty. Do dziś kultywuje się tu tradycję zbioru tego surowca, a turyści mogą zwiedzać muzeum smolarskie w Hernstein, będące swego rodzaju pomnikiem sosny czarnej.

Za najgrubsze drzewo tego gatunku w Polsce uważany jest okaz o obwodzie 370 cm, rosnący na terenie Nadleśnictwa Sława Śląska.

Gruba warstwa kory, gruba skórka igieł...

Właśnie te cechy – gruba warstwa kory i gruba skórka igieł – wpływają na znaczną odporność sosny czarnej na przemysłowe zanieczyszczenia powietrza. To predestynuje ten gatunek do zalesiania obszarów zagrożonych wpływami przemysłu.

Ochrona lasów jest jednym z wielu zadań wykonywanych przez leśników. Zadanie niezwykle ważne, jednak jednocześnie trudne. Wynika to z faktu, że na las stale i równocześnie oddziałuje wiele czynników. Poza tym często reakcja na stres jest przesunięta w czasie, co bardzo utrudnia interpretację obserwowanych zjawisk.

Czynniki stresowe oddziałujące na las są w różny sposób klasyfikowane, co obrazuje rozmiar problematyki jego ochrony. Biorąc pod uwagę pochodzenie, wyróżniane są czynniki antropogeniczne, abiotyczne i biotyczne. Do czynników antropogenicznych (wywoływanych przez człowieka) należą m.in. zanieczyszczenia przemysłowe. Głównym źródłem zanieczyszczeń naszych lasów jest spalanie paliw stałych i płynnych do celów energetyki, transport drogowy, technologie przemysłowe, spalanie odpadów, rolnictwo oraz inne rodzaje działalności człowieka. W ogólnej emisji zanieczyszczeń znaczący udział mają lokalne źródła, takie jak kotłownie i paleniska domowe. Należy mieć świadomość, że w globalnych emisjach uczestniczą związki emitowane podczas wielu procesów naturalnych, np. wybuchów wulkanów, rozkładu biomasy, wyładowań atmosferycznych.

Czynniki antropogeniczne są niezwykle groźne – niszczą ekosystemy, przyczyniają się do wymierania gatunków. Zdarza się, że powodują powstawanie choroby łańcuchowej lasów – np. drzewa osłabione na skutek silnego skażenia powietrza, wód i gleb tlenkami siarki i azotu padają ofiarą niekontrolowanego rozwoju szkodliwych owadów i grzybów pasożytniczych.

Morfologia sosny czarnej



Sosna czarna ma smukłą strzałę. Korona jest najpierw stożkowata, w starszym wieku wypukła i parasolowata.

Igły sosny czarnej wyrastają po dwie na krótkopędach. Są długie, bardzo grube i sztywne, barwy czarnozielonej, zwykle z żółtawym wierzchołkiem.





Kwiaty sosny czarnej są jednopłciowe; męskie są żółte, zebrane licznie u nasady tegorocznych pędów, żeńskie w kwiatostanach mających postać czerwonych szyszeczek, zwykle skupionych na szczytach tegorocznych pędów. Drzewa są jednopienne.



Szyszki sosny czarnej są szerokostożkowate, zwykle symetryczne, zebrane po 2–4. Nasiona są jajowatowydłużone, popielatoszare, z dużym, jasnym i brunatno prążkowanym skrzydełkiem.



Sosna zwyczajna

Pinus sylvestris L.



Sosna zwyczajna rośnie na 69,08% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Pojawiła się na Ziemi najprawdopodobniej w późnym trzeciorzędzie. Drzewa iglaste stanowiły wówczas główny składnik świata roślinnego, z czasem ustępujący miejsca roślinom okrytozalążkowym, do których należą drzewa liściaste.

U nas i w innych krajach nadbałtyckich znalazła optymalne warunki życiowe, stąd rośnie na obszarze niemal całego kraju z wyjątkiem Bieszczadów, gdzie ma tylko nieliczne naturalne stanowiska o reliktowym charakterze. W podziw wprawiają reliktowe sosny na Sokolicy w Pieninach i w rezerwacie „Prządki” k. Krosna. Wciśnięte w szczeliny na szczytach od stuleci dodają uroku tym skałom. Są jednak w Polsce miejsca, gdzie przedstawiciele tego gatunku osiągają godne podziwu rozmiary. Na przykład na Mazurach występuje ekotyp sosna taborska (masztowa), osiągająca wysokość do 40 m. Ma gładką, gonną strzałę, przez co była niegdyś bardzo poszukiwana na maszty okrętowe.

Wszechobecna jest sosna w wierzeniach i symbolice ludowej, uosabiając jednocześnie długowieczność, wytrzymałość, zdrowie, wierność, samotność, żal, smutek, nieśmiertelność, mądrość i karę. Dawniej do grobu wrzucano zmarłym gałązki sosny, aby wzmocnić odchodzącą duszę, a zwłoki uchronić od zepsucia.

Bardzo znana jest licząca kilkaset lat „sosna Sobieskiego” rosnąca w okolicy Żołyni k. Łańcuta. Legenda mówi, że odpoczywał tu wraz ze swym wojskiem król Jan III Sobieski, zdążający na odsiecz Wiednia zagrożonego tureckim podbojem.

Jednak chyba najbardziej znaną z polskich sosen jest ta symboliczna z „Ludzi bezdomnych” Stefana Żeromskiego. Gdy doktor Judym rozpamiętywał swój los, ostatkiem sił opierając się jego przeciwnościom, *tuż nad jego głową stała sosna rozdarta...* jako symbol rozdartej duszy ludzkiej.

Najgrubszą sosnę znajdziemy w Nadleśnictwie Sulechów (woj. lubuskie). Wprawdzie jest to nisko zrosnięta „trójka”, ale imponuje obwodem 568 cm i piękną, mocno rozbudowaną koroną.

Nasza królowa

Sosna pospolita zajmuje ponad 69% powierzchni leśnej kraju, stąd nazwanie jej „królową polskich lasów” nie jest przesadzone.

Sosnowe łyko i miazga były w dawnych czasach źródłem słodkiego, odżywczego soku, który dawał pożywienie wielu ludziom w okresie przednówka. W ruskich latopisach i starych skandynawskich księgach można znaleźć opisy masowego obdzierania z kory sosen i brzoź na przedwiośniu. łyko i miazgę jedzono na surowo, ale też gotowano i suszono, dodając do zup i chleba. Młode, majowe pąki sosny są smaczne i zawierają dużo witaminy C. Zalewając je wodą z cukrem, uzyskujemy syrop (dostępny w sprzedaży, jako *Sirupus Pini compositum*) o działaniu wykrztuśnym, napotnym, bakteriobójczym i moczopędnym.

Sośnina znajdowała niezliczone zastosowania. Na przykład u Lasowiaków w Puszczy Sandomierskiej płoty wokół chałup wykonywane były z dranic, szczypanych specjalnymi narzędziami, zaś dartych fragmentów korzeni sosny używano do wyrobu koszyków. Surowiec ten miał niesamowitą trwałość, a duże nasączenie żywicą sprawiało, że „nie imat się go żaden robak”.

Jednym z ważniejszych produktów nieдрzewnych otrzymanych z tego gatunku jest żywica, której zbiorem w lasach trudniło się niegdyś wielu ludzi. Główne składniki żywicy to terpentyna i kalafonia używane w przemyśle farmaceutycznym, papierniczym, lakierniczym, a nawet w produkcji materiałów wybuchowych. Z igliwia sosnowego wyrabia się olejki eteryczne, natomiast z karpiny sosnowej (podziemna część pnia) w drodze suchej destylacji uzyskuje się smołę, terpentynę i dziegieć.

Warto wspomnieć o rodzimych gatunkach sosen górskich: **kosodrzewinie** (*Pinus mugo* Turra) i **limbie** (*Pinus cembra* L.). Również rodzima jest **sosna drzewokosa** (*P. × rhaetica* Brügger), występująca na bagnach i torfowiskach na Podhalu, Orawie i w Sudetach. Dorasta ona do 10 m wysokości.

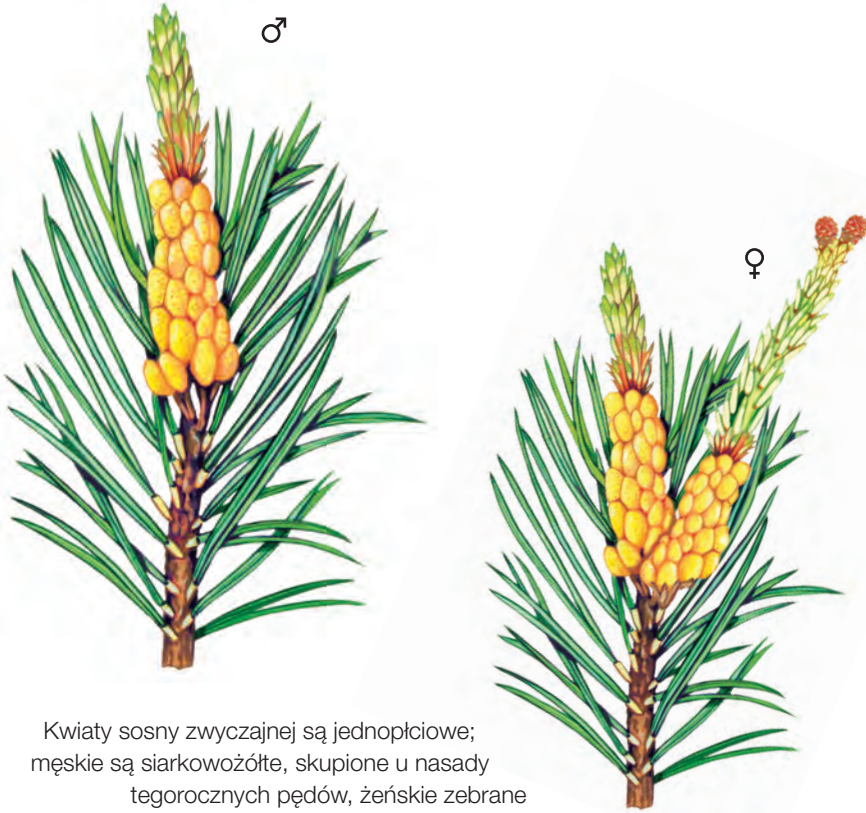
Morfologia sosny zwyczajnej



Sosna zwyczajna rosnąca w zwarciu ma prosty pień i małą, wysoko osadzoną koronę. Na otwartej przestrzeni stare, samotne drzewa mają pień krótki i szeroką, parasolowatą koronę.

Igły sosny zwyczajnej wyrastają po dwie na pędzie skróconym. Są zwykle nieco skręcone wzdłuż osi, sztywne, drobno piłkowane.





Kwiaty sosny zwyczajnej są jednopłciowe; męskie są siarkowożółte, skupione u nasady tegorocznych pędów, żeńskie zebrane w szyszczokowate kwiatostany, osadzone pojedynczo lub po parę na szczytach tegorocznych pędów, zielonkawe lub czerwone. Drzewa są jednopienne.

Szyszki sosny zwyczajnej mają zakrzywiony trzonek.

Są jajowato-stożkowate. Nasiona trójkątne, spłaszczone z jednej strony, z obejmującym je kleszczowato skrzydełkiem, 3–4 razy dłuższym od nasienia.



Świerk pospolity

Picea abies L.



Świerk pospolity rośnie na 5,36% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

W stanie naturalnym rośnie on w Polsce w dwóch obszarach: na północnym wschodzie (głównie na Mazurach, Suwalszczyźnie i w Puszczy Białowieskiej) oraz na południu, gdzie trzyma się gór. W paśmie Babiej Góry jest gatunkiem dominującym, zaś w Tatrach górnoregłowe bory świerkowe porastają aż do poziomu 1500 m. W Alpach te drzewa potrafią sięgać nawet powyżej 2200 m n.p.m. Najwyżej rosnące świerki krzywulcowe spotykano na wysokości 2410 m n.p.m. Nazwę świerka w gwarach ludowych odmieniano na różne sposoby: „smrek” i „smrecek” na Podhalu, „smerek” w Bieszczadach, „smrok” i „smroczyzna” na Pogórze, „sme-reka” na Podlasiu i „skrzek” w Radomskiem.

Jeszcze niedawno przedmiotem dumy były świerki istebniańskie w Beskidzie Śląskim. Strzelały one wysoko, bo ponad 50 m w niebo, pień mając gładki, bezszczy, dobrze oczyszczający się z gałązek, a koronę wąską i regularną. Pod względem przyrostu masy świerk nie ma sobie równych wśród polskich drzew. Niestety, od kilku lat beskidzkie świerki, trapione przez opieńkę miodową i kornika drukarza, masowo wymierają, co powoduje wypadanie całych połaci drzewostanów.

Drzewo to jest obecne na wielu symbolach. Najwyższe odznaczenie łowieckie – „Złom”, to kompozycja gałązki świerka z gałązką drzewa liściastego. Również odznaka Polskiego Towarzystwa Leśnego – najstarszego stowarzyszenia leśników, liczącego sobie 130 lat, składa się z trzech gałązek świerkowych. Jednak najważniejszą symboliczną funkcję pełni świerk jako choinka. Tradycja ta w obecnej formie przyjęła się na ziemiach polskich dopiero z końcem XVIII w. Co roku wiele młodych świerków trafia do naszych mieszkań w postaci choinek, hodowanych na specjalnych plantacjach, zakładanych zazwyczaj na gruncie porolnym lub pod liniami wysokiego napięcia, a więc w miejscach, gdzie ich uprawa jest sezonowa. Dlatego pozyskanie choinek w Lasach Państwowych w najmniejszym stopniu nie narusza równowagi leśnego ekosystemu.

Najgrubszy polski świerk rośnie w Babiogórskim Parku Narodowym. Ma już ponad 330 lat, wysokość 38 m i 420 cm obwodu w pierśnicy. Natomiast w lasach państwowych rekordzistą jest okaz z Nadleśnictwa Śnieżka o obwodzie pnia 412 cm.

Drzewa mogą być bioindykatorami

Świerk, podobnie jak inne organizmy, jest wskaźnikiem biologicznym – wykazuje wrażliwość i charakterystyczną reakcję na działanie czynników środowiska. Przykładem jest wrażliwość na zanieczyszczenie powietrza, a reakcją zrzucanie igieł. Trwałość igieł u świerka wynosi 5–7 lat, natomiast w niesprzyjających warunkach środowiska na drzewie pozostaje mniej roczników lub opadają wszystkie igły i drzewo zamiera.

Zanieczyszczenie powietrza ma źródła naturalne oraz antropogeniczne. Do źródeł naturalnych należą np. wybuchy wulkanów, rozkład biomasy, wyładowania atmosferyczne, pożary. Z kolei wpływy antropogeniczne przejawiają się w postaci emisji zanieczyszczeń pochodzących z procesów spalania paliw, z produkcji przemysłowej, transportu, rafinerii, przesyłu energii i paliw oraz innej działalności człowieka, jak np. rolnictwa, składowania i spalania odpadów, oczyszczania ścieków. Lasy pochłaniają substancje napływające drogą powietrzną, nierzadko ze znacznych odległości. I tak np. do zamierania świerków w Sudetach przyczyniły się wyziewy przemysłowe z Czech, Niemiec i Polski.

Redukcja ulistnienia drzew to defoliacja. Leśnicy porównując poziom redukcji liści drzew w odniesieniu do drzew zdrowych w danych warunkach siedliskowych i klimatycznych, uzyskują informację o kondycji zdrowotnej lasów. Taka ocena przeprowadzana jest systematycznie na stałych powierzchniach obserwacyjnych. Są one wyznaczone w drzewostanach sosnowych, świerkowych, jodłowych, dębowych, bukowych i brzoźowych. Należy mieć jednak świadomość, że zagrożenia stanu zdrowotnego lasów wynikające z zanieczyszczeń powietrza należy rozpatrywać w odniesieniu do warunków fizjogeograficznych, klimatycznych, glebowych oraz obecności innych czynników stresowych, determinujących lub modyfikujących podatność drzewostanów na uszkodzenia.

Morfologia świerka pospolitego

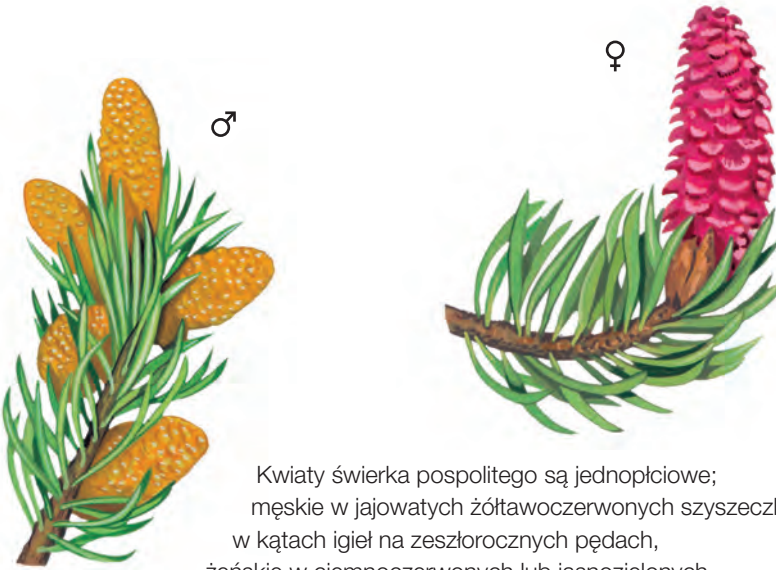


Świerk pospolity ma prostą strzałę,
wyraźnie wykształconą aż do wierzchołka.
Korona jest stożkowata;
gałęzie odstające lub słabo się
zwieszające.

Igły świerka pospolitego
są ostro zakończone,
ciemnozielone i błyszczące.

Na przekroju poprzecznym
mają kształt romboidalny.





Kwiaty świerka pospolitego są jednopłciowe; męskie w jajowatych żółtawoczerwonych szyszeczkach w kątach igieł na zeszłorocznych pędach, żeńskie w ciemnoczerwonych lub jasnozielonych szyszeczkach na wierzchołkach zeszłorocznych pędów, przed zapyleniem sterczą do góry, później zwisają do dołu. Drzewa są jednopienne.



Szyszki świerka pospolitego są zwisające. Charakteryzują się zmiennym kształtem łusek nasiennych. Nasiona mają kształt jajowaty. Ułożone są po dwa pod każdą łuską szyszki. Skrzydełko jest jasnoskórzaste, obejmuje nasienie łyżeczkowato.

Topola osika (topola drżąca)

Populus tremula L.



Topola osika, wspólnie z topolą białą, rośnie na 0,24% powierzchni zajmowanej przez gatunki panujące w PGL LP.

Czy wiesz?

Ta najbardziej leśna z polskich topól występuje niemal we wszystkich typach lasu, a także jako przedplon na gruntach porolnych. Osika, osina, osiczyna lub topola drżąca to nazwy tego samego drzewa, które można znaleźć w podręcznikach. Kiedyś funkcjonowały też ludowe nazwy: „trzęsk”, „osa”, „trzęsica”, „trzępicica”, a nawet... „trzęsidupa” (!). Także w innych krajach nazwy nawiązują do dygocących liści, np. na Ukrainie nazywano to drzewo m.in. „trepota”.

Osika potrafi bardzo szybko opanować teren nieodnowionego zrębu lub odłogowanego pola uprawnego. Roczne przyrosty na wysokość w młodości mogą przekraczać 1 m. Jest odporna na mrozy i upały, a także mało wrażliwa na zanieczyszczenia przemysłowe, w związku z tym jest zalecana przy rekultywacji terenów pogórnicznych.

Jej charakterystyczną cechą są drżące liście, kołyszące się nawet przy bezwietrznej pogodzie.

Zauważył to Adam Mickiewicz w księdze X „Pana Tadeusza”, pisząc, że ...*jedna osina drżąca wstrząsa liście siwe*. Z tą cechą związane są liczne wierzenia ludowe. Podobno sam diabeł lubi na osice przesiadywać, a drzewo wówczas trzęsie się ze strachu. Istniał też przesąd nakazujący chować samobójcę na rozstajach dróg, a w głąb grobu wbijać osinowy kij, aby nieszczęśnik nie włożył się po świecie i nie straszyl ludzi. Wierzono, że gdy wichura wyrwie starą osikę – umrze starzec, gdy młode drzewo – zginie małe dziecko.

Bardzo trwałe są sztachety zrobione z drewna osikowego, gdyż wytwarza ono naturalną warstwę ochronną przed grzybami rozkładającymi celulozę. To również poszukiwany surowiec w przemyśle zapalczarskim i papierniczym.

Ponieważ osiki są krótkowieczne – żyją średnio 60 lat – trudno wymagać, aby były wśród nich kolosy. Zdrowe i gonne okazy można spotkać w Puszczy Białowieskiej, ale rekordzistkami są dwie osiki rosnące w Nadleśnictwie Brzesko k. Tarnowa, które liczą 461 i 410 cm obwodu.

Inspiracja do nadawania nazw...

Nazwa rodzajowa „topola” była inspiracją do nazwania jednego z najbardziej znanych w Trójmieście liceów ogólnokształcących **TOPOLÓWKĄ**. Jest to III LO im. Bohaterów Westerplatte w Gdańsku Wrzeszczu. Nazwa pochodzi od nazwy ulicy (Topolowa), przy której znajduje się szkoła oraz od rosnących przy niej topoli.

Nazwy drzew miały wpływ na nazwanie wielu wsi i miast w Polsce. Warto pamiętać, że przed wiekami obszar dzisiejszej Polski porastały puszcze. Drzewa stopniowo wycinano, a uzyskane w ten sposób tereny zamieniano na pola uprawne, pastwiska, sady... Stopniowo las przestawał być dla ludzi schronieniem i jedynym źródłem pokarmu. Budowano drogi, domy i zabudowania gospodarskie. Krajobraz, w którym niegdyś przeważał las, zmieniał się w krajobraz określany jako rolniczy. Z czasem wzdłuż rzek, nad dużymi jeziorami lub w miejscach występowania cennych surowców naturalnych, powstawały osady. Później rozrastały się w mniejsze lub większe miasta. Kształtował się krajobraz miejski.

Na pamiątkę usuniętych drzew lub nawiązując do tych, które pozostały, tworzono od ich nazw rodzajowych lub gatunkowych nazwy osad, wsi, miast. I tak w województwie mazowieckim znajduje się wieś o nazwie Topolnica.

Od nazwy brzozy powstały nazwy takich miast jak np. Brzeziny i Brzozów. Z kolei buki były inspiracją do nazwania innych miast – Buk i Bukowno. Również dęby mają swój udział w tej dziedzinie, od nich pochodzą nazwy Dąbie, Dąbrowa, Dębica i Dębno. Od klonu jawora wywodzą się nazwy miejscowości Jawor i Jarorzyna; natomiast od jodły – Jedlicze i Jedlina. W Polsce są także miasta, które nazwy wzięły od sosny – Sosnowiec i Sośnicowice oraz od wiązu – Wiązów.

Również nazwy wielu wsi pochodzą od nazw drzew. Mamy w Polsce m.in.: Brzozie i Brzezinkę; Bukowiec i Bukownicę; Dębinę i Dąbrówkę; Grabów i Grabinę; Klon i Klonowo; Lipie i Lipowo; Olszę i Olchową, Sosnowo i Sosnowkę.

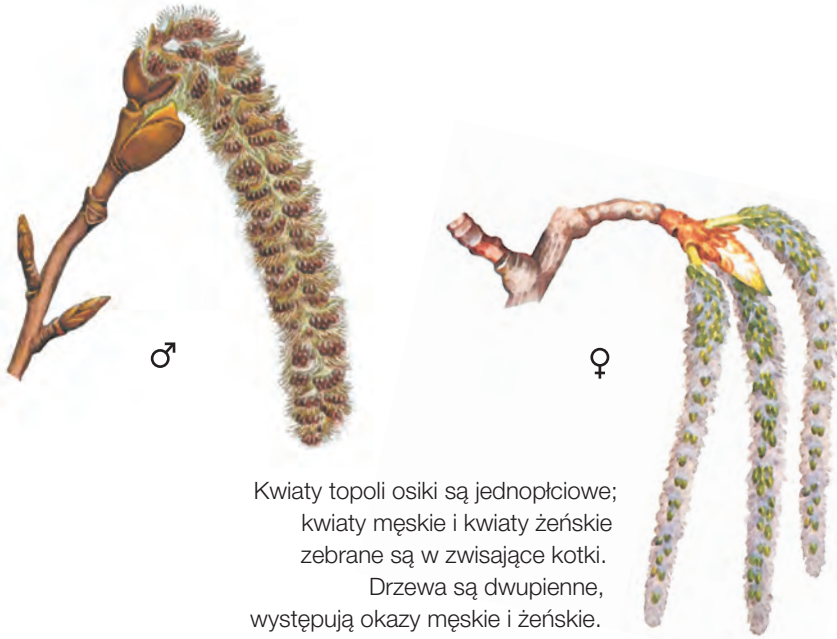
Morfologia topoli osiki



Topola osika ma niewielką i luźną koronę, kulistą lub cylindryczną.



Liście topoli osiki są cienkie, w zarysie prawie koliste. Ich brzeg jest nierówno karbowano-ząbkowany. Ogonki liściowe są długie i silnie spłaszczone. Często ich długość jest równa długości blaszki, dlatego liście drżą przy nawet słabym podmuchu wiatru.



Kwiaty topoli osiki są jednopłciowe;
kwiaty męskie i kwiaty żeńskie
zebrane są w zwisające kotki.
Drzewa są dwupienne,
występują okazy męskie i żeńskie.



Owoce topoli osiki jest torebka.
Pęka na wierzchołku dwiema kłapami
i uwalnia liczne nasiona.
Są one małe, zaopatrzone w biały puch.

Wiąz szypułkowy (limak)

Ulmus laevis Pall. (*U. pedunculata* Foug., *U. effusa* Willd.)



Wiąz szypułkowy jest w grupie gatunków drzew, które wspólnie zajmują 0,03% powierzchni gatunków panujących w PGL LP.

Czy wiesz?

Jest najbardziej rozpowszechnionym spośród trzech gatunków polskich wiązków. Rośnie w całym kraju z wyjątkiem gór. Lubi lasy mieszane na obszarach, gdzie panuje ciepłe lato, często spotkać go można w zaroślach nadrzecznych. W niektórych okolicach dość ekspansywny, powoduje „zawiązowanie”, zwłaszcza na terenach nadrzecznych, gdzie rozmnaża się z odrośli.

Wiąz to piękne i magiczne drzewo. Jest jednym ze starszych gatunków naszych lasów; występował już w paleocenie. Niestety, drzewa tego gatunku od lat dziesiątkowane są przez holenderską chorobę wiązków.

Z kory wiązki robiono ciepłą kąpiel dla chorych na suchoty, stąd na Żuławach używano nazwy „suchotnik”. Z liści sporządzano wywar leczący tzw. paskudniki, czyli swędzące liszaje na skórze. Suszone liście dokładano do paszy wołom dla dodania wigoru, a także owcom i kozom, co miało pobudzić ich mleczność. Z soku wiązowego robiono nalewki przeciw bólom żołądka i wątroby.

Drewno z części odziomkowej jest odporne na działanie wilgoci. Dlatego w umocnieniach wałów obronnych dawnych osad słowiańskich można znaleźć właśnie karpinę z wiązki.

Drewno wiązki jest mocne, elastyczne i odporne na ściskanie. Było zawsze cenione przez stolarzy, stelmachów, tokarzy i snycerzy. Po obróbce uzyskuje ładny, dekoracyjny połysk. Używane było w szutnictwie na elementy więźby okrętowej. Kora znajdowała kiedyś zastosowanie w garbarstwie, zaś popiół z brzości (wiązków górskich), zawierający 77% węglanu potasu, służył do wyrobu potażu.

Szczególną wartość użytkową dla dawnych Słowian miało tylko wiązki. Wykonywali oni z niego „postoły” i „łapcie” – buty wyplatane techniką krzyżową.

Najgrubszy obecnie wiąz szypułkowy w naszych lasach ma 638 cm obwodu i rośnie w Nadleśnictwie Nowa Sól, ale i tak przegrywa z wiązkiem polnym o obwodzie 675 cm z Nadleśnictwa Zdrojowa Góra.

Drzewa chorują

Wiązy szypułkowe chorują na tzw. holenderską chorobę wiązków (grafiozę). Wywołuje ją grzyb *Graphium ulmi*, przenoszony na drzewa przez małe chrząszcze – ogłodki (*Scolytus* spp.). Grzybnia wnika do naczyń, rozwija się i produkuje zarodniki. Patogen wydala metabolity toksyczne dla drzewa, które broniąc się, zatyka światła naczyń substancjami gumowymi, tzw. wcistkami, co powoduje zakłócenie gospodarki wodnej drzewa. Grzybnia żyje zwykle rok. Liście na porażonych drzewach więdną. Gdy proces chorobowy jest wolny, więdnące liście przebarwiają się na żółto; gdy natomiast choroba postępuje szybko, więdnące liście nie zmieniają zabarwienia.

W naszych lasach chorują także inne gatunki drzew. W przypadku świerków rosnących w lasach sudeckich chorują całe drzewostany. Na tę trudną sytuację nałożyło się szereg czynników stresowych. Należą do nich susza, zanieczyszczenie powietrza, ograniczona odporność ekosystemów leśnych (niedostosowanie składu gatunkowego do siedlisk i wprowadzenie ekotypów drzew obcego pochodzenia), szkodniki wtórne.

Także występowanie wielu czynników stresowych jest przyczyną wzmożonego w ostatnich latach chorowania drzew liściastych – dębów, jesionów, buków i olsz. Zamieranie dębów wiązano z ekstremalnymi warunkami klimatycznymi, jednak obecnie za przyczynę uważa się grzyby z rodzaju *Phytophthora*. Od kilkunastu lat obserwuje się w Polsce zjawisko zamierania jesionu. Prawdopodobnie podstawową przyczyną tego zjawiska nie są patogeny glebowe, tylko niewłaściwa pielęgnacja. Elementem najsilniej skorelowanym ze stanem zdrowotnym badanych drzew jest odpowiednia wielkość koron.

W ostatnich latach obserwuje się stałą poprawę sytuacji w drzewostanach bukowych. Zdecydowanie zmniejszyła się powierzchnia zagrożonych drzewostanów olszowych. W przypadku tego gatunku zamieraniu podlegają głównie drzewostany w wieku powyżej 20 lat.

Morfologia wiązu szypułkowego



Wiąz szypułkowy ma gałęzie odchodzące od pnia pod kątem prostym.

Korona jest szeroka i cylindryczna, z wierzchu zaokrąglona.

Dla tego gatunku charakterystyczne są deskowato rozszerzone nasady pni.



Liście wiązu szypułkowego są eliptyczne lub odwrotnie jajowate, najszersze powyżej połowy, u nasady niesymetryczne.

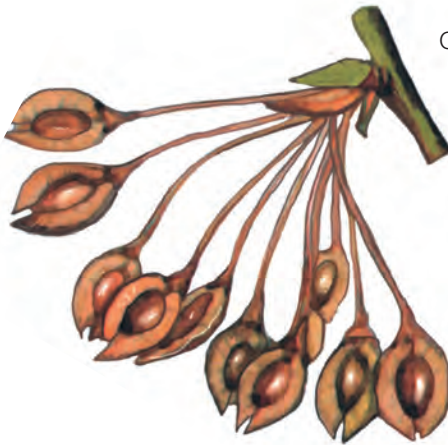
Brzeg liścia podwójnie piłkowany.

Błaszka liściowa z wierzchu szorstka, pod spodem miękko owłosiona.

Kwiaty wiązu szypułkowego są obupłciowe. Wiszą na długich szypułkach, zebrane są w baldaszkowate kwiatostany.



Owoce wiązu szypułkowego zwisają w pęczkach na długich szypułkach.



Owoc to mały orzeszek osadzony w środku skrzydełka, którego wcięcie nie sięga do orzeszka; brzeg skrzydełka jest orzęsiony.



Wierzba biała

Salix alba L.

Wierzba biała jest w grupie gatunków drzew, które wspólnie zajmują 0,03% powierzchni gatunków panujących w PGL LP.



Czy wiesz?

W wielu podaniach ludowych drzewo to występuje jako siedziba czartów, zaś wierzby nad brzegami rzek zamieszkiwać miał słynny diabeł Rokita, który pijaków sobie specjalnie upodobał i wracających nocą z karczmy na leśne manowce wyprowadzał.

Rodzaj *Salix* reprezentowany jest w Polsce przez 28 gatunków rodzimych i wiele mieszańców. Najważniejsza jest wierzba biała.

W dawnych czasach drzewo to miało ogromne znaczenie gospodarcze. Dawało szybkie przyrosty drewna na opał, przycinane co roku konary służyły do budowy płotów wyplatanych, w których zamiast furtek stosowano tzw. przełazy. Wierzby były wszechobecne w polskim krajobrazie, zwłaszcza na ubogich glebach Mazowsza, gdzie tworzyły wspaniałe szpalery przydrożne.

Kora była w medycynie ludowej cenionym lekarstwem o działaniu przeciwzapalnym, przeciwgorączkowym, ściągającym. Stosowana też bywała w reumatyzmie, przeziębieniach i biegunkach. Ponoć można nią leczyć nadpotliwość stóp i grzybicę, a jako namiastka aspiryny była dawniej używana w bólach stawów i gorączce.

Jako znakomity „pochłaniacz” szkodliwych substancji ma wierzba duże znaczenie dla ochrony środowiska. Badania wykazały, że zanieczyszczone wody gruntowe po przejściu przez poziom gleby przefiltrowane korzeniami wierzby pozbywają się ołowiu i kadmu.

Już dawni Słowianie docenili zbawienny wpływ tego drzewa na życie ludzi, albowiem zauważono, że rzadko biją w nie pioruny. Było też symbolem płodności, dlatego kobiety daremnie oczekujące potomstwa przesiadywały w cieniu wierzby, a nawet mały je kwiatami.

Dla nas wierzba jest najmilsza wiosną, kiedy pojawiają się na niej bazie, zwiastujące koniec zimy. Ponadto w postaci wyrobów wikliniarskich jest obecna chyba w każdym domu. Najgrubszym z polskich drzew tego gatunku jest okaz z Nadleśnictwa Sulechów liczący 724 cm obwodu.

Im więcej różnych siedlisk, tym lepiej

Wierzby są drzewami, które mogą, a zdaniem wielu przyrodników nawet powinny, być ogławiane. Zabieg polega na przycinaniu koron. Przez wieki takie wierzby wrosły w polski krajobraz, głównie na Mazowszu. Zabieg przyczynia się do powstawania nowych siedlisk dla różnych organizmów.

W wyniku systematycznego ścinania pędów na stałej wysokości tworzy się charakterystyczna „głowa wierzbową” – zgrubienie z licznymi dziuplami i szczelinami. Zamieszkiwane są one przez wiele gatunków ptaków, np.: sikory, wróble, szpaki, drozdy, kawki, pliszki, a także coraz rzadsze: dudki, pójdzki, puszczyki czy kraski. Znajdują tutaj schronienie także kaczki krzyżówki i gołębie grzywacze. Miękkie drewno ułatwia kucie dziupli dzięciołom i sikorom czarnogłówkom. Wnętrze spróchniałych wierzb zasiedlają rzadkie owady i grzyby. Wierzby dostarczają pożywienia i ukrycia także ssakom. W próchnie zimują padalce. Takie drzewa wzbogacają więc różnorodność biologiczną środowiska.

Leśnicy aktywnie zwiększają różnorodność biologiczną różnymi zabiegami. Na przykład przebudowa drzewostanów powoduje różnicowanie ich struktury i zwiększanie udziału drzewostanów liściastych. Konsekwencją tego jest zwiększenie różnorodności roślin, zwierząt, grzybów, protistów, bakterii. Stojące w lesie obumierające lub martwe drzewo jest miejscem bytowania, chronienia się lub gniazdowania wielu różnych organizmów – to ważny element leśnych ekosystemów. Dlatego też pozostawia się w lesie pewną liczbę martwych, stojących lub powalonych drzew, stopy gałęzi i pozostałości pozrębowe.

Czynnikiem zwiększającym różnorodność biologiczną jest pozostawianie na zrębach kęp starodrzewu. Nie tylko ozdobią krajobraz, lecz także są miejscem schronienia wielu organizmów. Istotne znaczenie dla różnorodności biologicznej ma także ściana lasu oraz linia rozdzielająca różne drzewostany. Coraz częściej są to granice faliste, podobne do występujących w naturze.

Morfologia wierzby białej



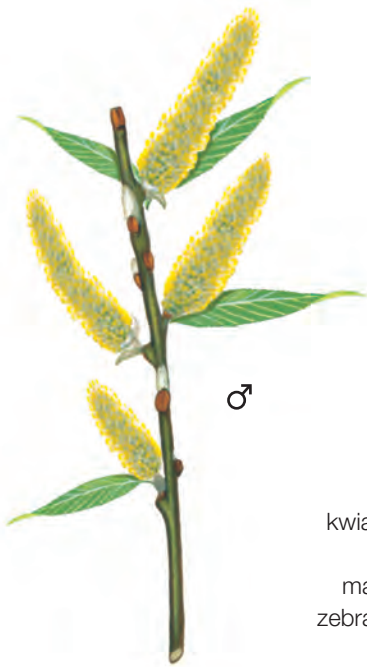
Wierzba biała ma szeroką, gęstą koronę oraz gałązki o zwisających końcach.



Liście wierzby białej są lancetowate i zaostrome, najszersze pośrodku.

Brzeg jest piłkowany.

Przylistki są lancetowate lub są słabo rozwinięte, czasami ich brak.



Kwiaty wierzby białej są jednopłciowe; kwiaty męskie mają po dwa wolne pręciki, są zebrane w kotki, kwiaty żeńskie mają gruczołek miodnikowy u podstawy, zebrane są w kotki. Drzewa są dwupienne, występują okazy męskie i żeńskie.



Owoce wierzby białej jest torebka. Jest stożkowato-jajowata, z wyciągniętymi na zewnątrz kłapami, szarofilcowato owłosiona. Nasiona są bardzo małe, z cienką łupinką, u podstawy z białym puchem.

Bibliografia

- Amann G. 1994. *Owady. Flora i fauna lasów*. Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.
- Balerstet J., Betleja L. 2011. *Matura 2011. Biologia. Vademecum*. Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Gdynia.
- Balerstet J., Lewiński W., Prokop J., Sabath K., Skirmuntt G. 2003. *Biologia 1. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, zakres rozszerzony*. Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Gdynia.
- Balerstet J., Lewiński W., Prokop J., Sabath K., Skirmuntt G. 2003. *Biologia 2. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, zakres rozszerzony*. Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Gdynia.
- Bellon S., Tumiłowicz J., Król S. 1977. *Obce gatunki drzew w gospodarstwie leśnym*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Beldowska B., Guzewska J. 1987. *Rośliny lecznicze, opis, zbiór, zastosowanie*. Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa.
- Będkowska H. 2010. *Niezbędnik edukatora*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Będkowska H. 2011. *Jak drzewa piją*. W: *Kalendarz z lasu 2011/2012*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Białobok S., Boratyński A., Bugała W. (red. zb.). 1993. *Biologia sosny zwyczajnej*. Wydawnictwo SORUS, Poznań – Kórnik.
- Borkowski K., Danielewicz W., Kusiak W., Węgiel A. 2006. *Najgrubsze drzewa Lasów Państwowych*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Braun M., Grajkowski W., Więckowski M. 2012. *Na tropach przyrody*. Nowa Era, Warszawa.
- Brown R., J. 2000. *200 doświadczeń dla dzieci*. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Brückner A. 1975. *Słownik etymologiczny języka polskiego*. Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa.
- Bugała W. 1979. *Drzewa i krzewy dla terenów zieleni*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Chisholm J., Benson D. 1992. *Biologia*. Wydawnictwo Penta, Warszawa.
- Czerwiński W. 1980. *Fizjologia roślin*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Dröscher V., B. 1999. *Ludzkie oblicze zwierząt*. Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa.
- Falencka-Jabłońska M. 2007. *Drzewa wokół nas, czyli tajemnice, które warto poznać...* Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, Warszawa.
- Fronczak K. 2003. *Zielony skarbiec Polski*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Gates P. 2011. *Wynalazki inspirowane przez naturę. Przyroda była pierwsza*. MUZA SA, Warszawa.
- Godet J.-D. 2008. *Atlas drewna*. Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.
- Grochowski W. 1959. *Skarby naszych lasów*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Grzywacz A. 2010. *Las tętniący życiem*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Grzywacz A., Staniszewski P. 2003. *Wiem, co zbieram w lesie*. Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.

- Howell L. 2008. *Poradnik Wycieczkowy. Drzewa*. Wydawnictwo Olesiejuk Sp. z o.o., Ożarów Mazowiecki.
- Wassus-Kydryńska K. 1991. *Horoskop galijski druidów*. Agencja PPP Sp. z o.o., Kraków.
- Jaworski A. 1995. *Charakterystyka hodowlana drzew leśnych*. Gutenberg, Kraków.
- Jefimow M., Sęktas M. 2009. *Puls życia 1 – podręcznik do biologii dla gimnazjum*. Nowa Era, Straszyn.
- Kielczewski W., Wiśniewski J. 2010. *Kulturotwórcza rola lasu*. OKL, Gołuchów.
- Kłosiewicz S. 2002. *Zioła, czyli Apteka Zapłocie*. Alta 2, Wrocław.
- Kobierzycki F.N. 1809. *Umiejętność lasowa, czyli rękopis dla właścicieli lasów i ich leśniczych*. Jan Gołembiewski Typograph, Przemysł.
- Koczwarą M. *O drzewach olbrzymich i długowiecznych*. W: Przyroda i technika z. III, 1923.
- Konieczny K., Guziak A., Szulc-Guziak D., Konieczna A. 2004. *Ptaki. Podręcznik dla nauczycieli*. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Gdańsk.
- Kopaliński W. 1990. *Słownik symboli*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Kościelny S., Sękowski B. 1971. *Drzewa i krzewy – klucze do oznaczania*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
- Kremer B., P. 1995. *Przewodnik drzewa i krzewy*. MULTICO sp. z o.o. joint venture, Warszawa.
- Kusiak W. i in. 2008. *Najgrubsze drzewa Lasów Państwowych*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Kwiatkowski M. 2011. *Las wytonił się zza drzew*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Lasy w Polsce 2010*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.
- Łuczaj Ł. 2002. *Dzikie rośliny jadalne*. Chemigrafia, Krosno.
- Mańka K. 2005. *Fitopatologia Leśna*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Marciniak M. *Drzewa i krzewy w pejzażu kulturowym wsi podsanockiej*. W: Łysiak W. 2004. Las w kulturze polskiej t. III. Wydawnictwo „Eco”, Poznań.
- Marciniak M. *Dąb, lipa, jesion w kulturze mieszkańców Podkarpacia*. W: Łysiak W. 2007. *Las w kulturze polskiej* t. V. Wydawnictwo „Eco”, Poznań.
- Marszałek E. 2008. *Ballady o drzewach*. RS Druk, Rzeszów.
- Marszałek E. (tekst). 2008. *Lasy Polski – album*. Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.
- Marszałek E. 2009. *Od siekiery, czyli wstęp do topologii*. Ruthenus, Krosno.
- Marszałek E. 2010. *Podkarpackie ballady o drzewach*. RS Druk, Rzeszów.
- Milewski W. 2004. *Las słowami opisany*. Centrum Informacyjne lasów Państwowych, Warszawa.
- Milewski W. 2008. *Pytania o las*. Centrum Informacyjne lasów Państwowych, Warszawa.
- Mowszowicz J. 1980. *Pospolite rośliny naczyniowe Polski*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Mrowińska I., Mrowiński P. 2003. *Treści edukacji leśnej oraz ich realizacja*. W: *Poradnik Edukacji Leśnej* z. 5. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Pacyniak C. 1992. *Najstarsze drzewa w Polsce*. Wydawnictwo PTTK „Kraj”, Warszawa.
- Paturi F., R. 1992. *Kronika Ziemi*. Wydawnictwo „Kronika”, Warszawa.
- Pudlis E. 2005. *Drewno surowiec wszech czasów*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 25 sierpnia 1992 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej (Dz. U. 7 z września 1992 r.).

- Rykowska M. (tłum.). 2010. *101 eksperymentów z roślinami*. Wydawnictwo „Jedność”, Kielce.
- Schaffner W. 1996. *Rośliny lecznicze. Chemizm, działanie, zastosowanie*. Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.
- Solomon E. P., Berg L. R., Martin D. W. 2007. *Biologia*, Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.
- Suwała M. 2006. *Szkice o zastosowaniach drewna. Od czasów najdawniejszych do współczesności*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Szafer W. 1956. *Tajemnice kwiatów*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Kraków.
- Szweykowska A., Szweykowski J. 1997. *Botanika*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Tomanek J., Witkowska-Żuk L. 2008. *Botanika leśna*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Wajda - Adamczykowa L. 1989. *Polskie nazwy drzew*. Ossolineum, Wrocław.
- Witkowska-Żuk L. 2008. *Atlas roślinności lasów*. Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.
- <http://atlaswsi.pl>
- <http://drzewa.nk4.netmark.pl/index.php>
- <http://dzieci.erys.pl>
- <http://www.biol.uw.edu.pl/zfz/wp-content/uploads/2012/02/ruchy-roslin.pdf> – dn. 8.07.2012 r.
- <http://www.iop.krakow.pl> (Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski).
- <http://www.itd.poznan.pl> (Spława-Neyman S., Owczarzak Z. 2006. *Dąb czerwony (Quercus rubra L.)*. w: Baza danych – Vademecum (Użytkowe gatunki drewna). Instytut Technologii Drewna, Poznań).
- <http://www.kubala.tv/zaplecze/lesny-ogrod/srodowisko/czynniki-siedliskowe/klimat/123-2> – dn. 8.07.2012 r.
- http://www.wigry.win.pl/kwartalnik/nr34_brzozy.htm (Romański M., Pieczyński P. 2011. Brzozy)