

Stavba dřeva

Faktory ovlivňující strukturu dřeva

přednáška



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Připomenutí základních poznatků

Dřevo – definice

Dřevo (*xylém*) – definice

- soubor rostlinných pletiv, která se u dřevin nachází mezi kambiem a dření, přičemž většina buněk má lignifikovanou buněčnou stěnu
- tvořeno především třemi biopolymery
- přírodní surovina s řadou jedinečných vlastností



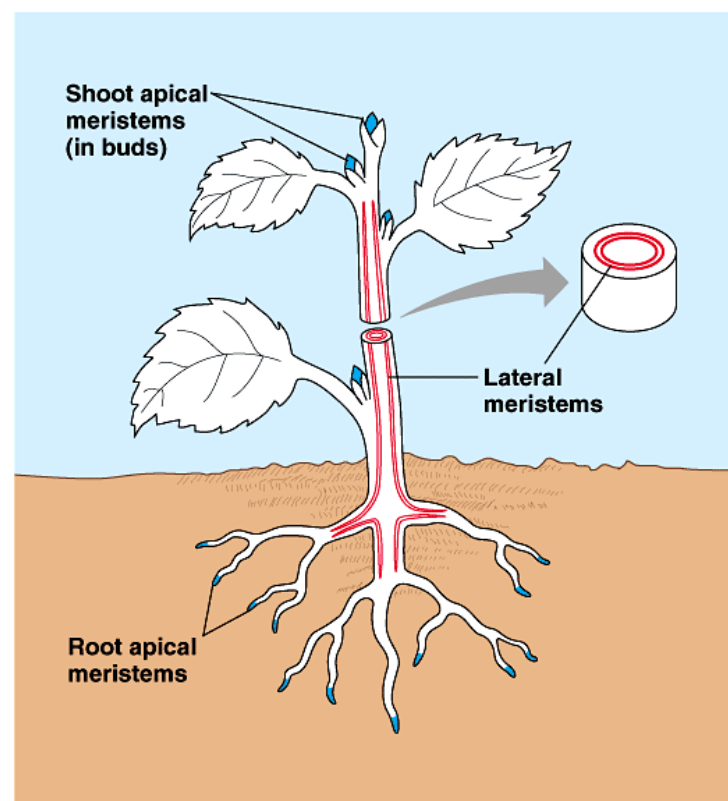
Typy růstu

Primární růst

- růst do délky (výšky)
- činností **primárních meristémů**

Sekundární růst

- tloušťkový růst
- činností **sekundárních meristémů**



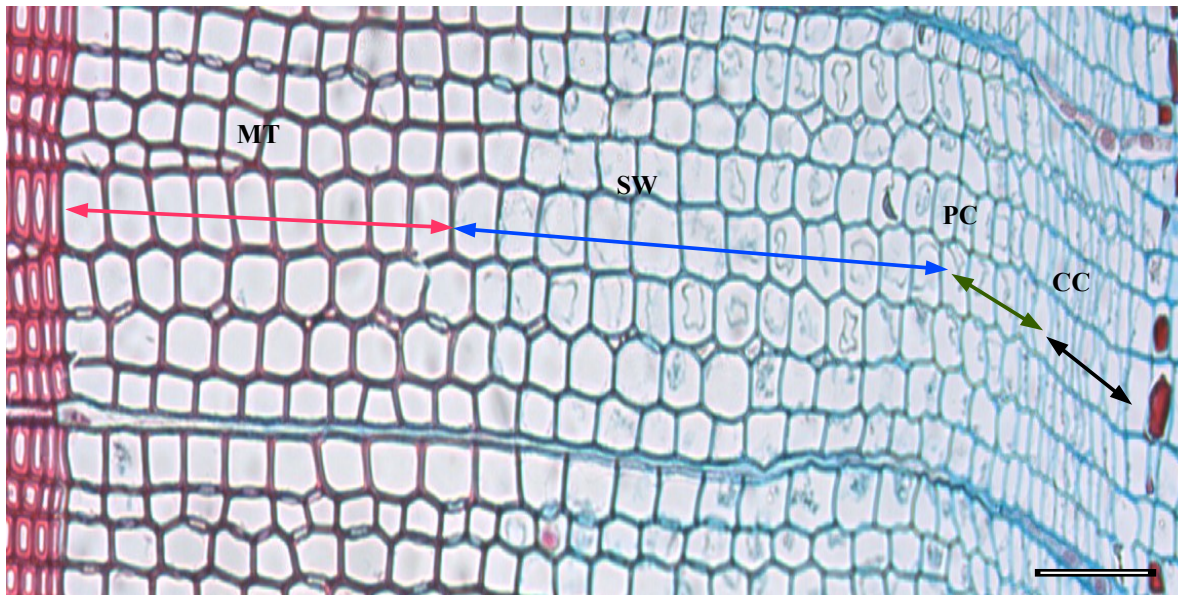
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Vznik sekundárního dřeva

Sekundární dřevo (*deuteroxylém*)

- vzniká činností *kambia*
- po oddělení z kambiální zóny následuje *diferenciace* buněk

Proces diferenciace tracheid ve dřevě smrku. Příčný řez. Měřítka = 100 μm



CC – kambiální zóna
 PC – radiální rozšiřování
 SW – dozrávání
 MT – zralé buňky

Rozdělení faktorů ovlivňujících strukturu dřeva

Rozdělení faktorů ovlivňujících strukturu dřeva

Wodzicki (2001) rozdělil vnější faktory prostředí, které ovlivňují činnost kambia, na:

- ***základní*** (teplota vzduchu, zásoba vody v půdě, délka fotoperiody)
- ***nahodilé*** (vítr, oheň, mráz, defoliace, lidské zásahy a emise)

Struktura a vlastnosti dřeva jsou ovlivněny těmito faktory:

- ***genetickými***,
- ***environmentálními***,
- ***antropogenními***,

které mají vliv na nově vznikající buňky a pletiva.

Rozdělení faktorů ovlivňujících strukturu dřeva

Členění dle Schweingrubera (2007):

- ***genetické faktory***
- ***environmentální (včetně antropogenních)***

Vliv genetických faktorů

Vliv genetických faktorů

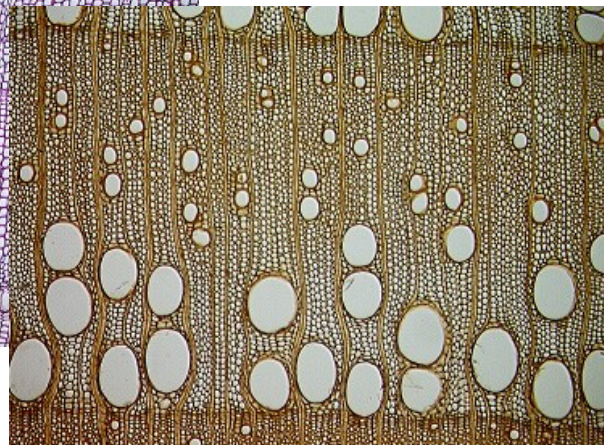
Během evoluce se vyvinuly tři základní typy anatomické struktury

- dřeviny bez cév (a)
- dřeviny s cévami (b)
- dřeviny s cévami a vnitřním floémem (c)



a Vavrčík et al. 2002

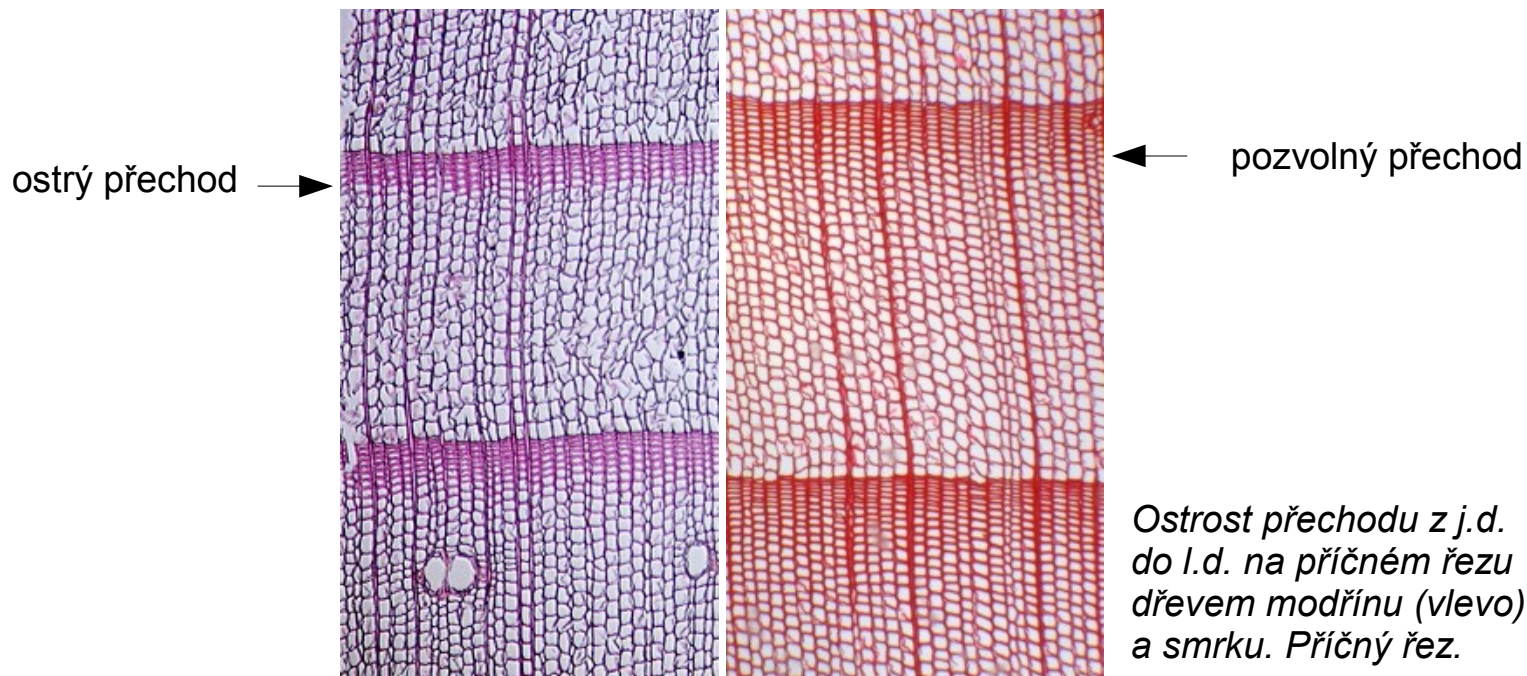
b Vavrčík et al. 2002



c Tamaio et al. 2009

Vliv genetických faktorů

- přechod z jarních elementů na letní
 - např. tracheidy jehličnatých dřevin – řízeno hormonálně



Schweingruber et al. 2006

Vliv environmentálních faktorů

Vliv environmentálních faktorů

Schweingruber (2007) mezi environmentální vlivy zařadil následující:

- teplota, srážky, výživa
- geotrofní síly
- poranění a vliv patogenů
- defoliace

Reakcí rozumíme změnu růstu a následně změněnou strukturu dřeva.

Důvodem ke změnám struktury během růstu je schopnost dřevin přizpůsobit se podmínkám prostředí.

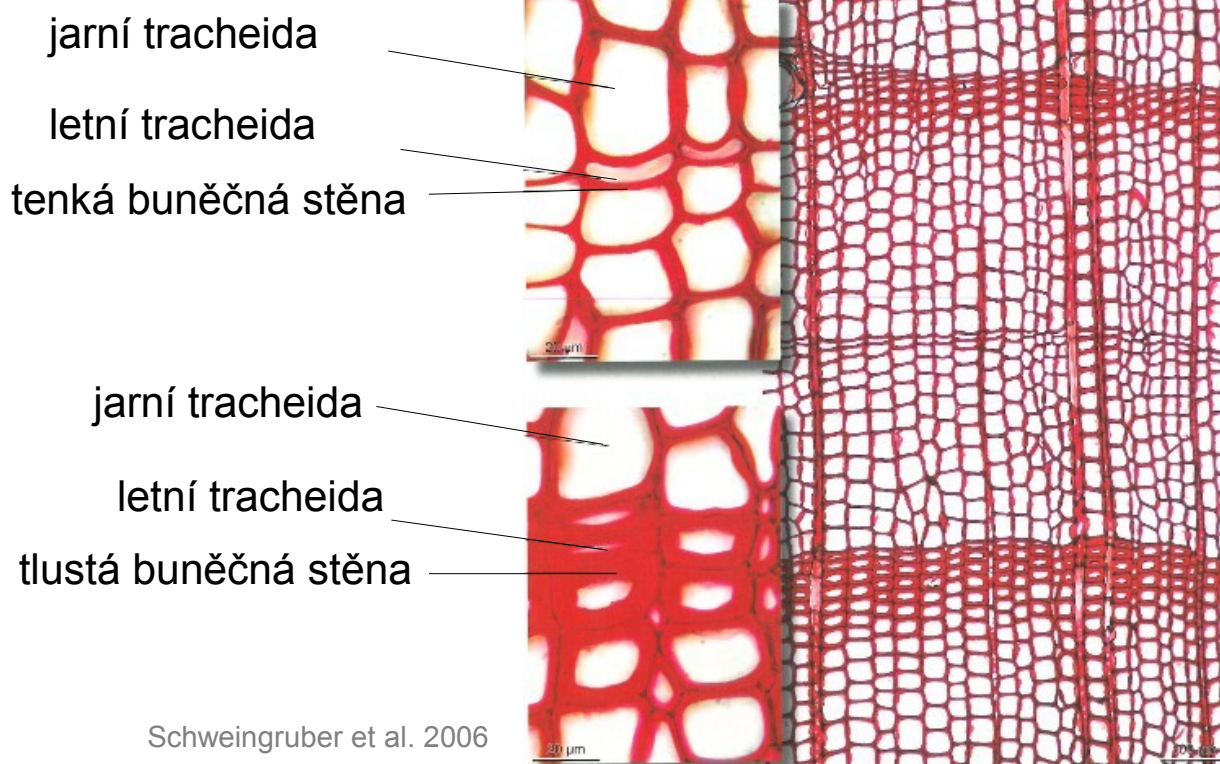
Vliv environmentálních faktorů

- vnitroletokruhová variabilita zóny letního dřeva
 - vyjádřena hustotou letního dřeva (RTG densitometrie)
 - *teplé léto* → vysoká hustota letního dřeva
 - *chladné léto* → nízká hustota letního dřeva
 - u listnatých dřevin koreluje s délkou vegetačního období (Skomarkova et al. 2006)

Vliv environmentálních faktorů

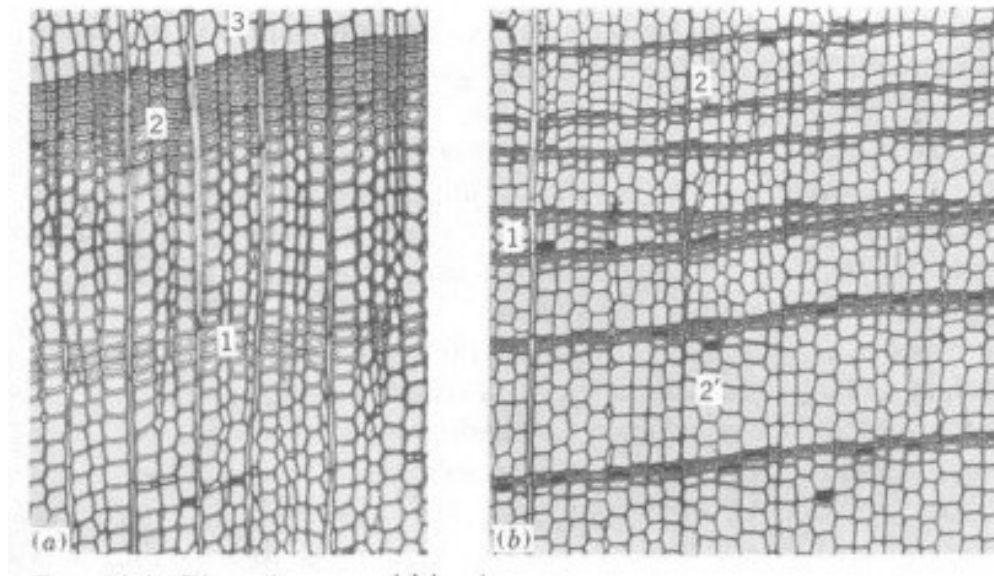
Sekvence letokruhů s širokým a úzkým
letním dřevem.

Borovice lesní (Pinus sylvestris)



Vliv environmentálních faktorů

- nepravé letokruhy a neúplný (nesouvislý) letokruh

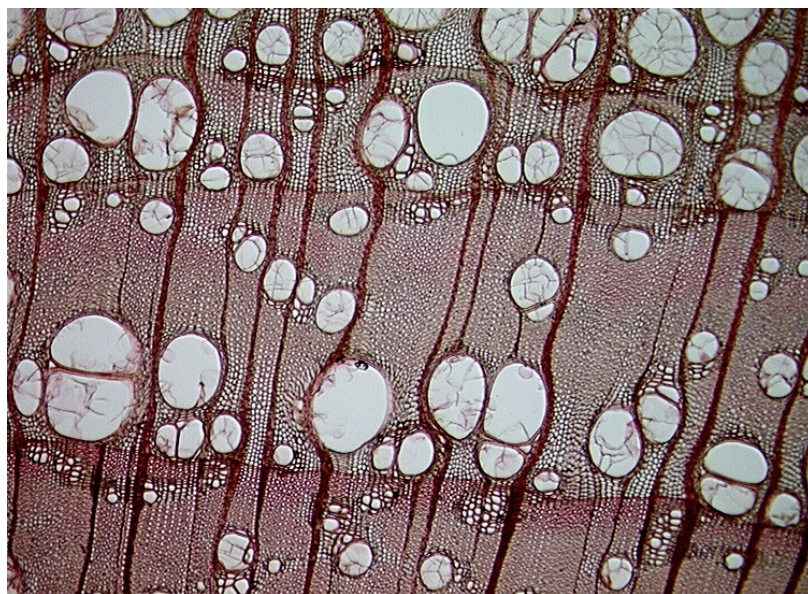


Panshin a de Zeeuw 1980

Nepravý letokruh (vlevo) ve dřevě tisovce dvouřadého (Taxodium distichum) a nesouvislý letokruh ve dřevě sekvoje vždyzelené (Sequoia sempervirens).

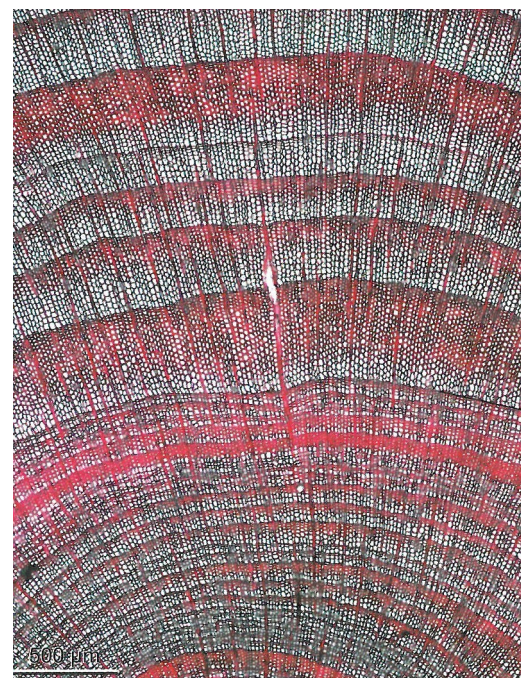
Vliv environmentálních faktorů

- náhlá změna v růstu



*Náhlá redukce růstu dřeva trnovníku akátu (*Robinia pseudoaccacia*) v důsledku napadení houbovou chorobou.*

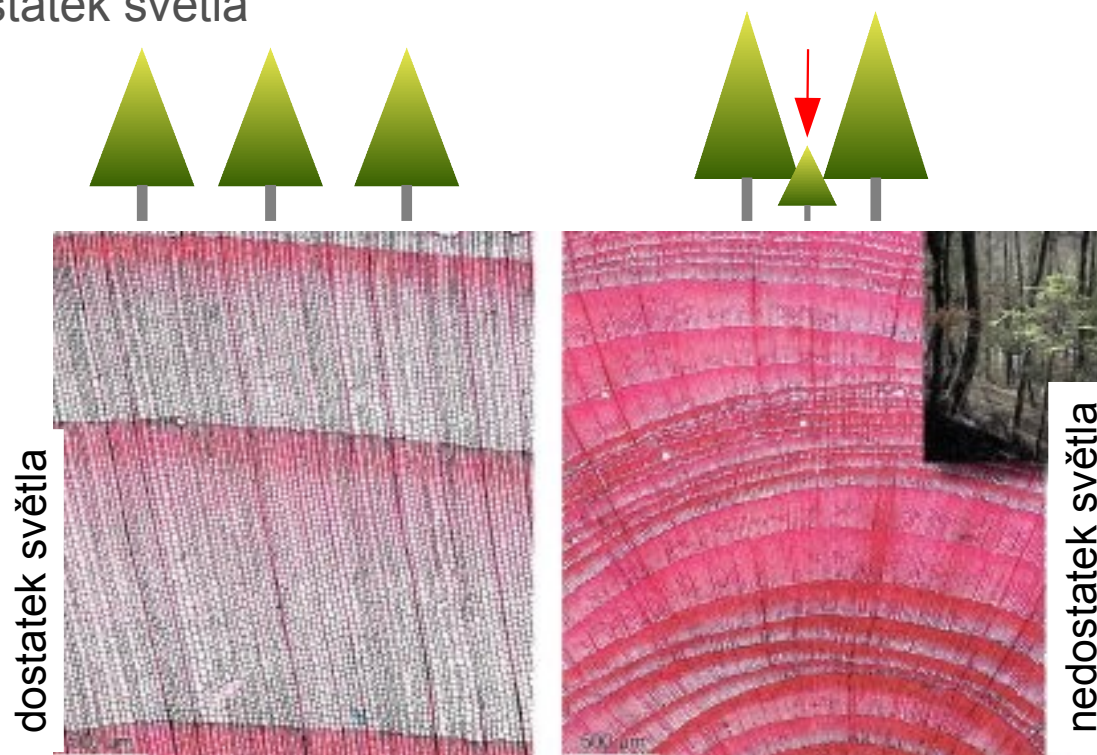
*Náhlé uvolnění růstu v modřínu (*Larix* sp.) rostoucího na permafrostu. Důsledek nárůstu teplot.*



Schweingruber et al. 2006

Vliv environmentálních faktorů

- nedostatek světla

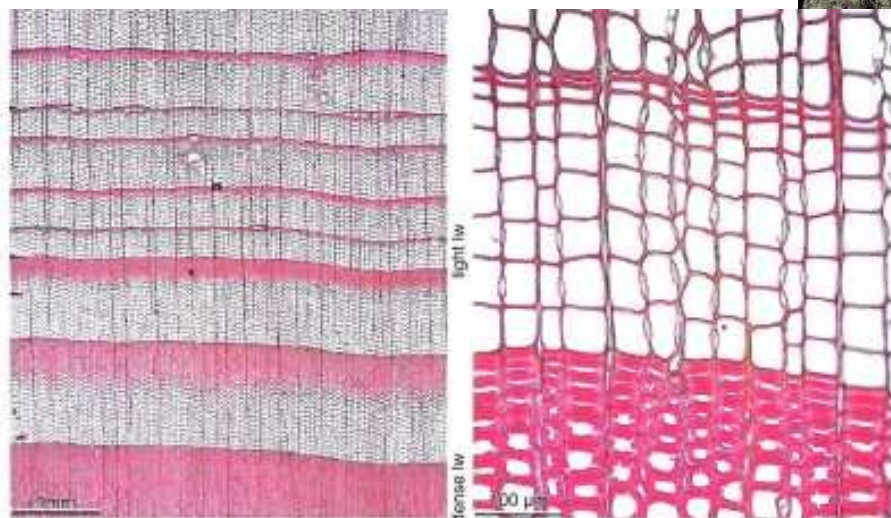


Schweingruber et al. 2006

Vliv světla na šířku letokruhu u Picea abies L. Karst.

Vliv environmentálních faktorů

- vliv defoliace

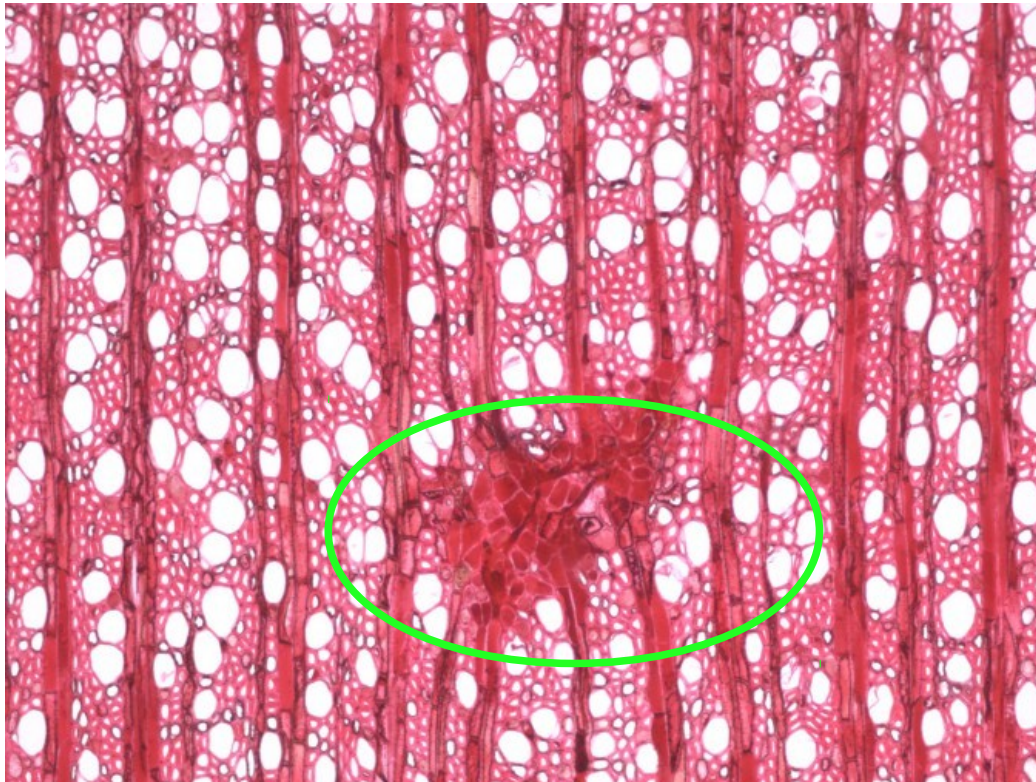


Schweingruber et al. 2006

*Pokles šířky letokruhu u modřínu (*Larix decidua* Mill.) v důsledku defoliace způsobené obalečem modřínovým (*Zeiraphera diniana*). Edggadin, Švýcarsko.*

Vliv environmentálních faktorů

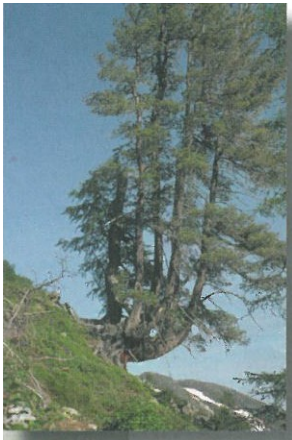
- dřeňové skvrny



*Dřeňová
skvrna ve
dřevě hrušně
(Pyrus sp.).
Příčný řez.*

Vliv environmentálních faktorů

- excentricita – vliv mechanického namáhání



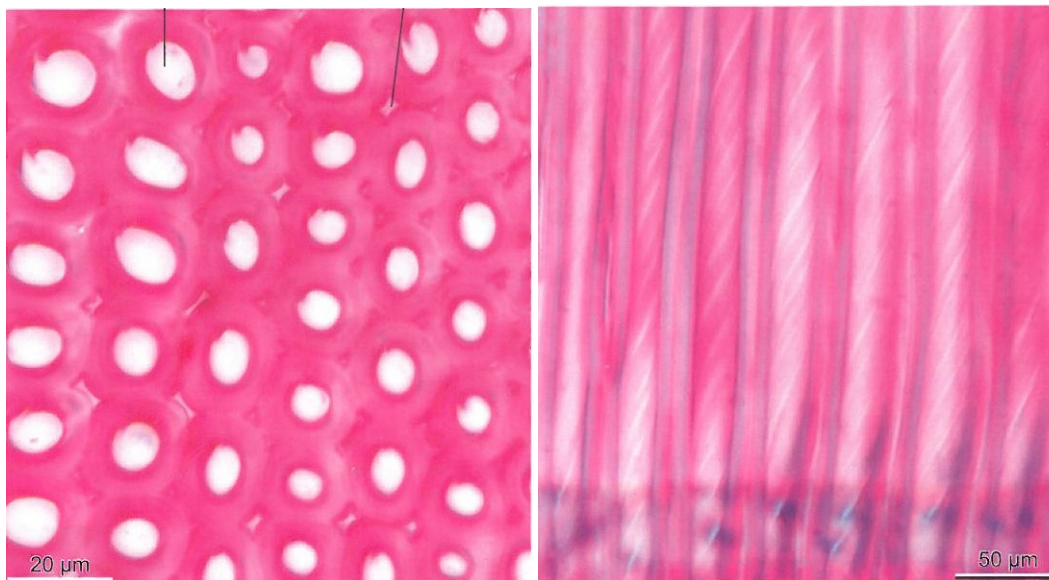
*Excentrická dřeň
a reakční dřevo
v důsledku růstu na
svahu. Smrk ztepilý
(Picea abies).*



Schweingruber et al. 2006

Vliv environmentálních faktorů

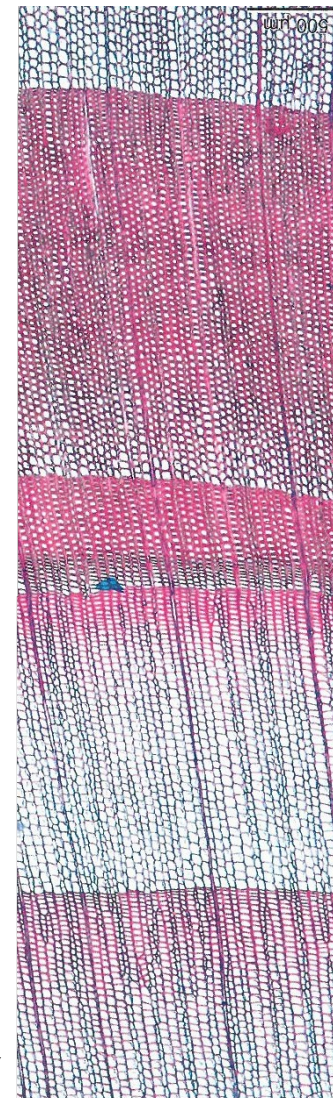
- vliv mechanického namáhání – *tlakové dřevo*



Detail tlakového dřeva smrku na příčném a radiálním řezu.

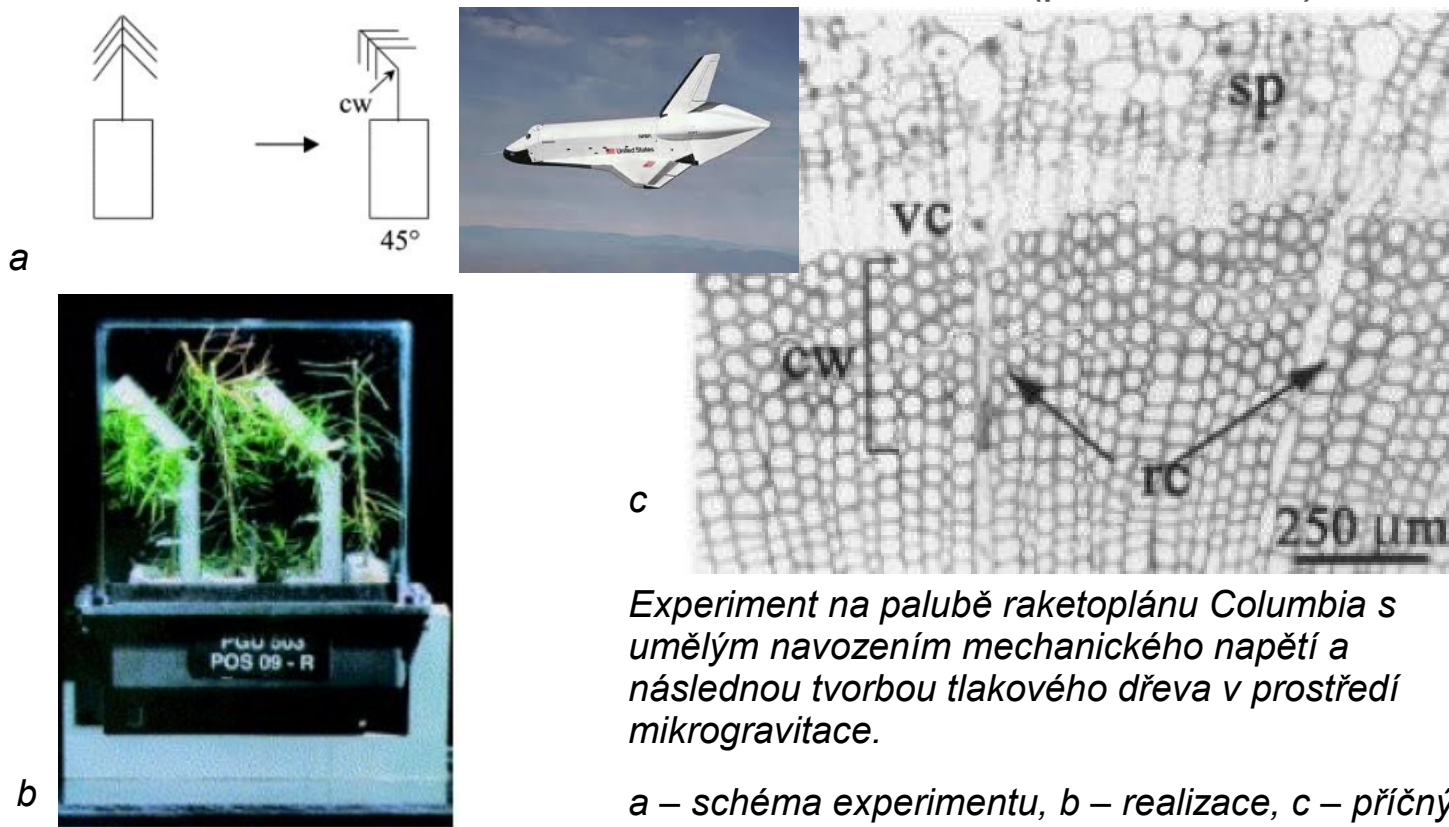
Schweingruber et al. 2006

Výskyt tlakového dřeva v letokruzích smrku, jehož kmen byl ohnutý v důsledku laviny.



Vliv environmentálních faktorů

- vliv mechanického namáhání – *tlakové dřevo (pokračování)*



b

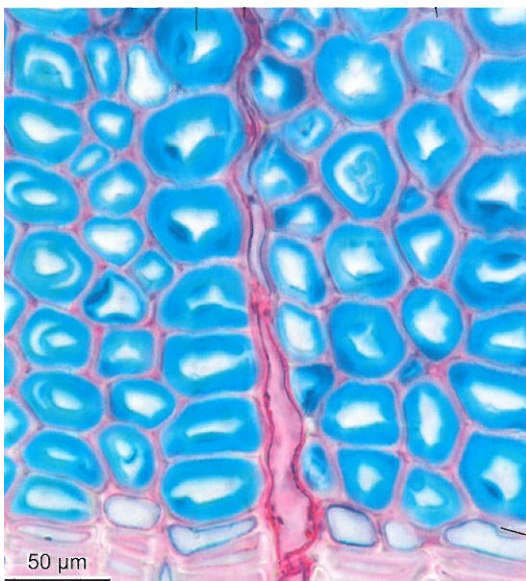
Kwon et al. 2001

Experiment na palubě raketoplánu Columbia s umělým navozením mechanického napětí a následnou tvorbou tlakového dřeva v prostředí mikrogravitace.

a – schéma experimentu, b – realizace, c – příčný řez dřevem po 10 dnech v ohnutém stavu

Vliv environmentálních faktorů

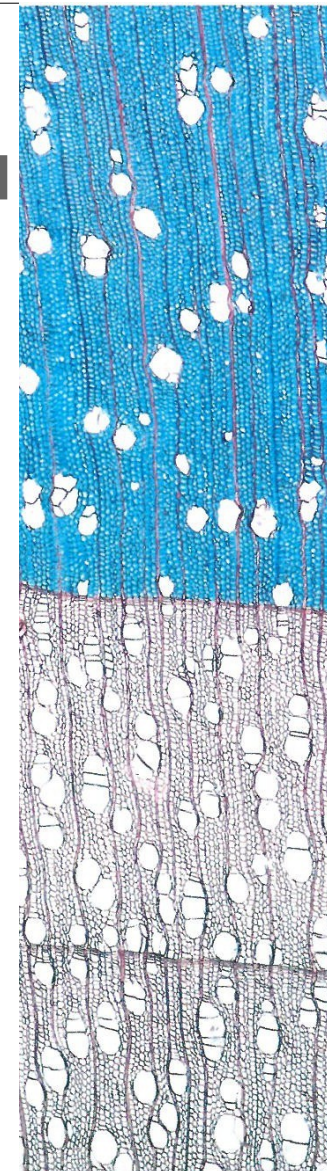
- vliv mechanického namáhání – *tahové dřevo*



*Detail tahového dřeva
břízy na příčném a
radiálním řezu.*



*Výskyt tahového dřeva u
topolu, jehož kmen byl
ohnutý v důsledku
laviny.*



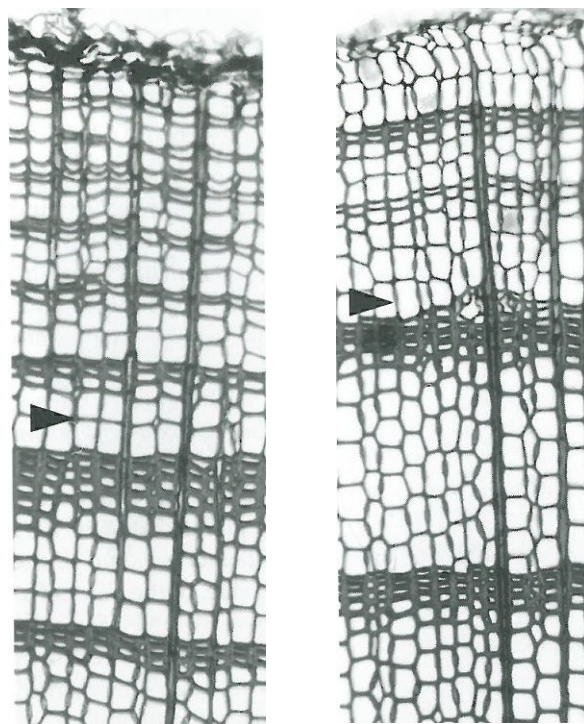
Vliv environmentálních faktorů v důsledku antropogenních vlivů

Vliv antropogenních faktorů

- Znečištěné ovzduší
 - změny v anatomii dřeva smrku vlivem emisí fluoru (Schneider and Halbwachs (1989))
 - pokusy v kouřových komorách s SO_2 – často zjištěn jen malý vliv (ve srovnání s jinými vlivy) na anatomii dřeva jedle a borovice (Fischer et al. 1993)
 - vliv především na defoliaci a sekundárně na šířku letokruhů

Vliv antropogenních faktorů

- Znečištěné ovzduší
 - vliv SO₂ – odumírání lesních porostů v oblasti Norilska (Rusko)



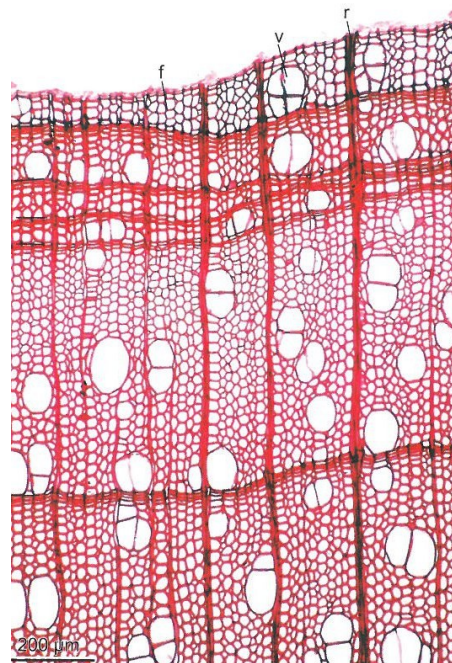
Musaev 1993

◀◀ *Odumírající modřiny (Larix sibirica), které ztratily minimálně 90 % jehlic. Poškození jehlic nebylo patrné na z předchozích letokruhů. Norilsk (Rusko).*

◀ *Odumřelé modřiny (Larix sibirica), řeka Rybnaja nedaleko Norilska (Rusko). Před odumřením byla šířka letokruhu i zastoupení l.d. velmi variabilní.*

Vliv antropogenních faktorů

- Znečištěné ovzduší
 - vliv SO_2 – odumírání lesních porostů v oblasti Norilska (Rusko)



Redukovaný sekundární růst břízy ovlivněné kyselými dešti blízko Norilska v Rusku.

Schweingruber et al. 2006

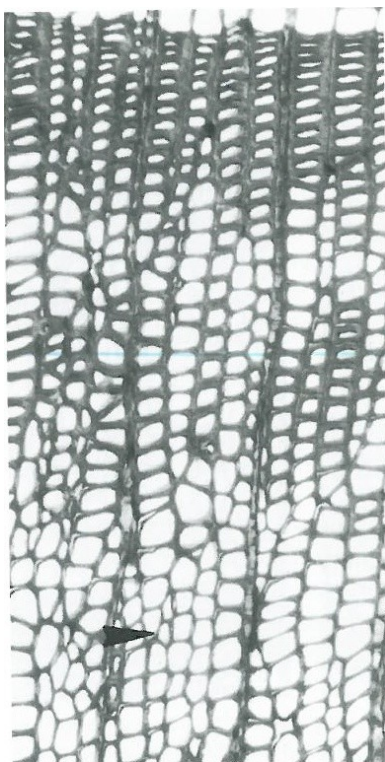
Vliv antropogenních faktorů

- Poškození radiací
 - rozsáhlé studie z Černobylu (Ukrajina)
 - ve vzdálenosti 100 m od epicentra stromy zahynuly do 10 let
 - ve vzdálenost 2 km od epicentra již některé stromy přežily



Vliv antropogenních faktorů

- Poškození radiací (pokračování)

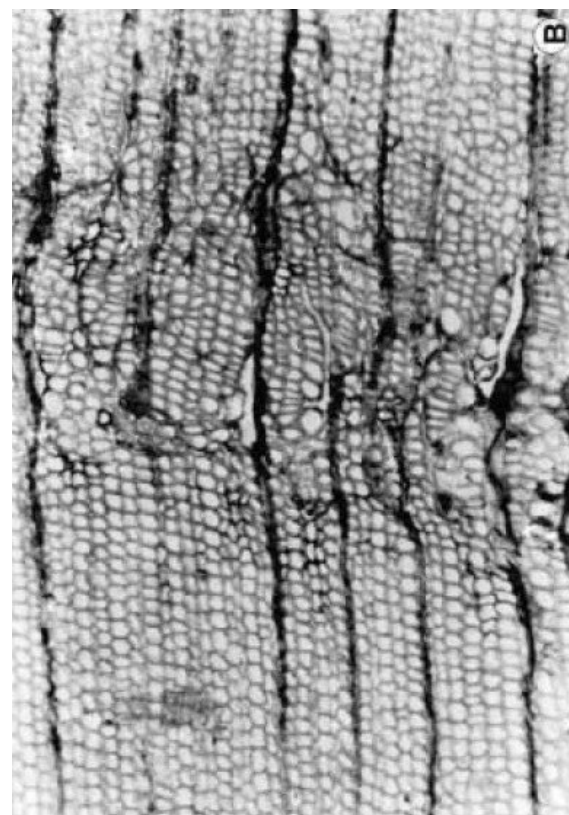


Anomálie v xylémovém pletivu, které byly způsobeny zvýšeným počtem antiklinálních dělení.

Musaev 1993

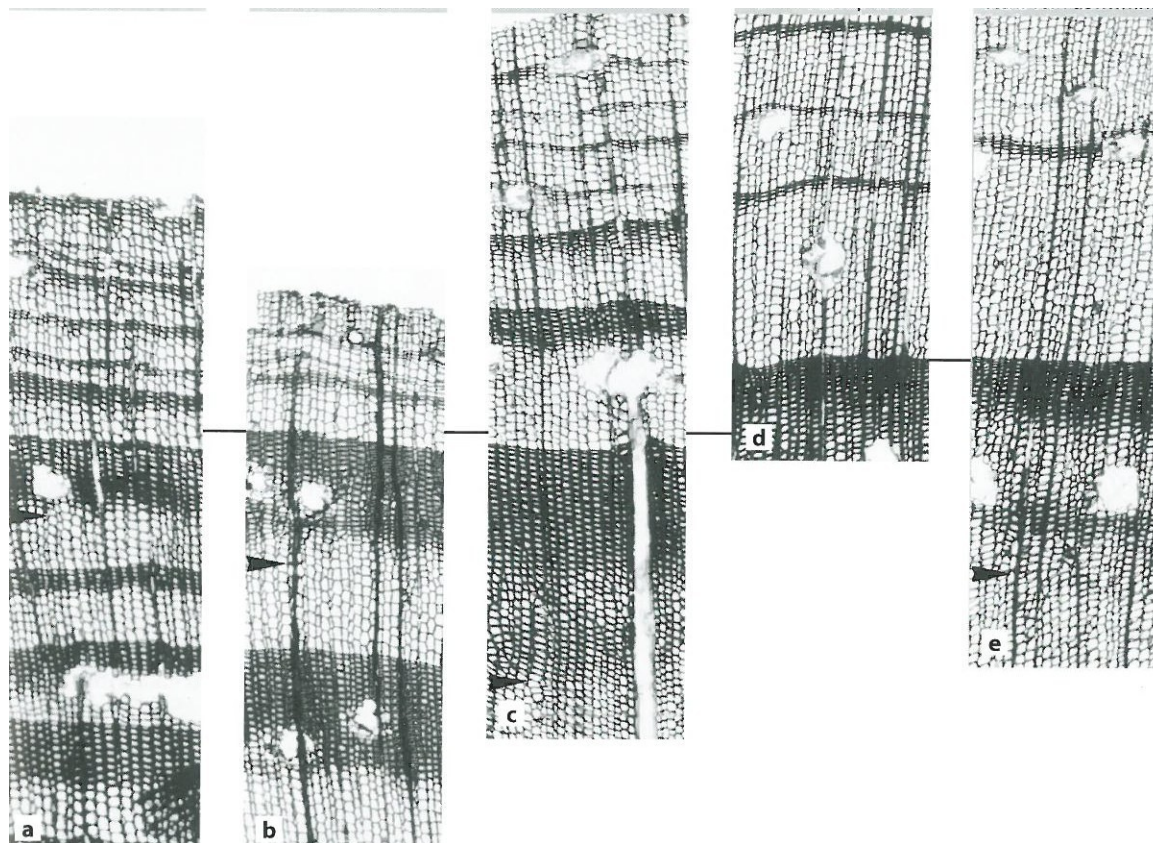
Anomálie v xylémovém pletivu, způsobené nekontrolovatelným dělením buněk kambiální zóny.

Tulik 1999



Vliv antropogenních faktorů

- Poškození radiací (pokračování)



*Dřevo borovice
lesní (Pinus
sylvestris)
poškozené radiací.*

a – kořen

*b – kmen 0,55 m**

c – kmen 0,55 m

*d – kmen 10 m**

e – kmen 10 m

** návětrná strana*

Musaev 1993

Závěr

- environmentální faktory ovlivňují buněčná dělení a diferenciaci buněk
- změny ve struktuře dřeva nejen *kvantitativní*, ale i *kvalitativní*
- změny nejen na úrovni makroskopické a mikroskopické
- některé faktory ovlivní i strukturu dřeva již vytvořeného
- některé lze považovat za vady dřeva

Děkuji za pozornost