

# Perspektivy jedle bělokoré DONH Pod Vjadačkou

JIŘÍ REMEŠ, MARKÉTA JÍLKOVÁ

KATEDRA PĚSTOVÁNÍ LESŮ  
FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ  
ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

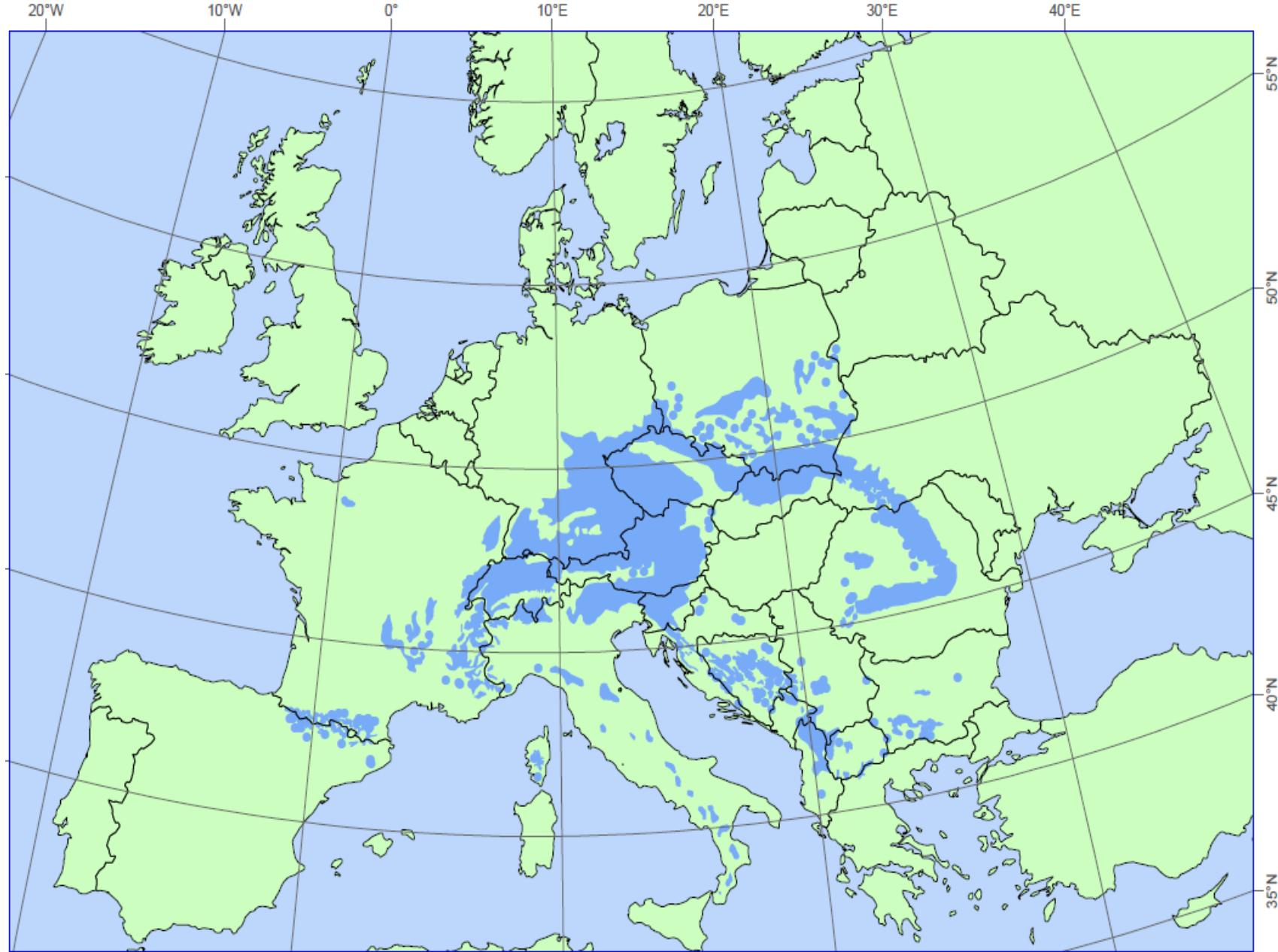
## **Hospodářský význam jedle bělokoré**

- ✓ jedna z nejhodnotnějších jehličnatých dřevin v Evropě z historických, ekologických, společenských i ekonomických důvodů,
- ✓ patří mezi evropské dřeviny s nejvyšší produkcí dřeva,
- ✓ její dřevo je dobře využitelné pro výrobu buničiny a ve stavebnictví,
- ✓ jedle je populární jako vánoční strom (jako vůbec jeden z prvních druhů, které byly k tomuto účelu využívány),
- ✓ pryskyřice extrahovaná z kůry a jehlic jedle je využívána k výrobě terpentýnu a dalších léčivých a kosmetických přípravků.

## **Pěstební význam jedle bělokoré**

- ✓ zvyšuje biodiverzitu lesích porostů díky své toleranci k zástínu, která umožňuje přežít v podúrovni porostů velmi dlouhou dobu a je schopna koexistovat s řadou druhů dřevin,
- ✓ významně ovlivňuje dynamiku vývoje lesních ekosystémů svojí vysokou odolností proti větru a sněhu a svojí dlouhověkostí,
- ✓ zvyšuje stabilitu porostů díky kořenovému systému.



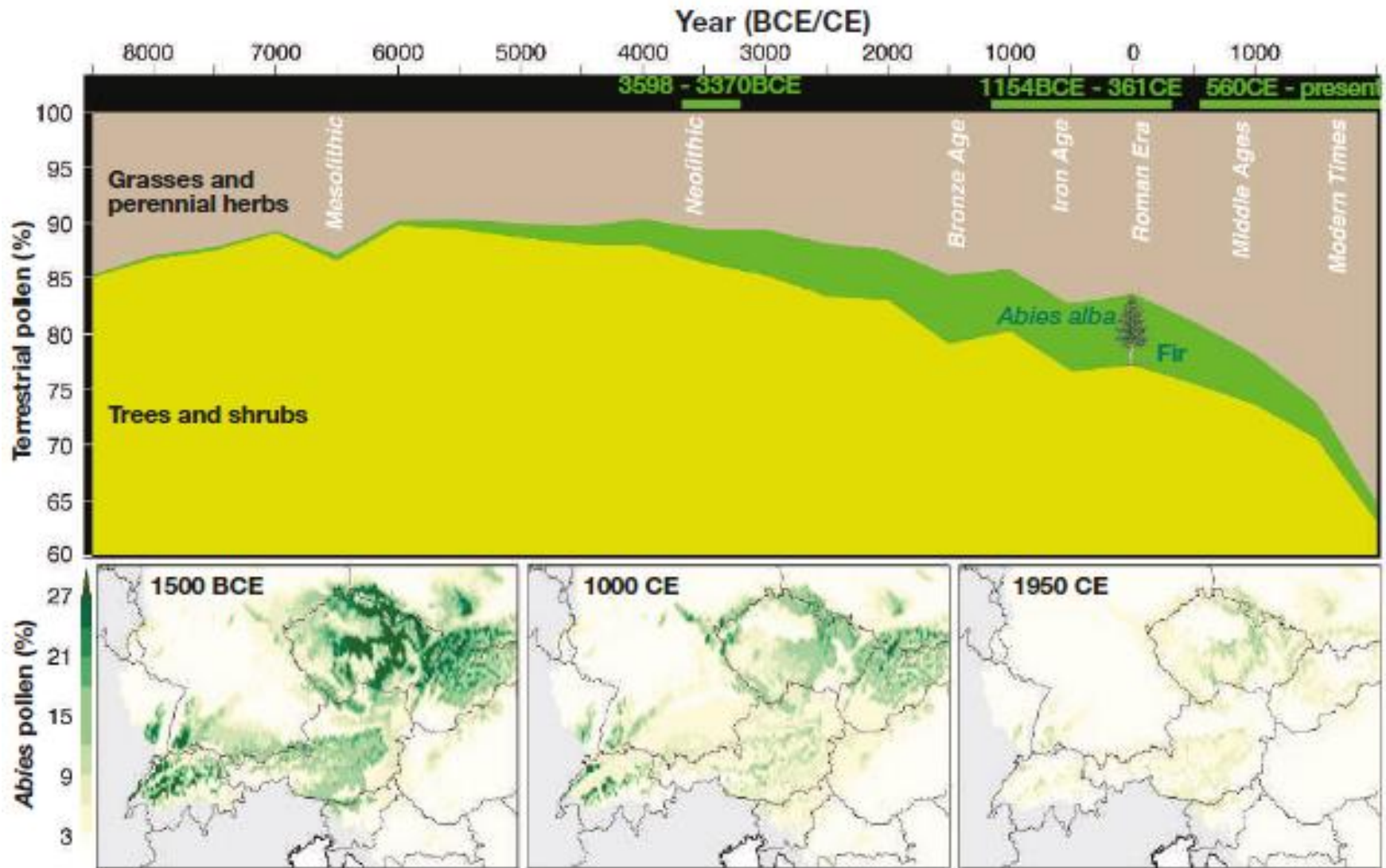


Areál přirozeného rozšíření jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) EUFORGEN  
2009, [www.euforgen.org](http://www.euforgen.org).



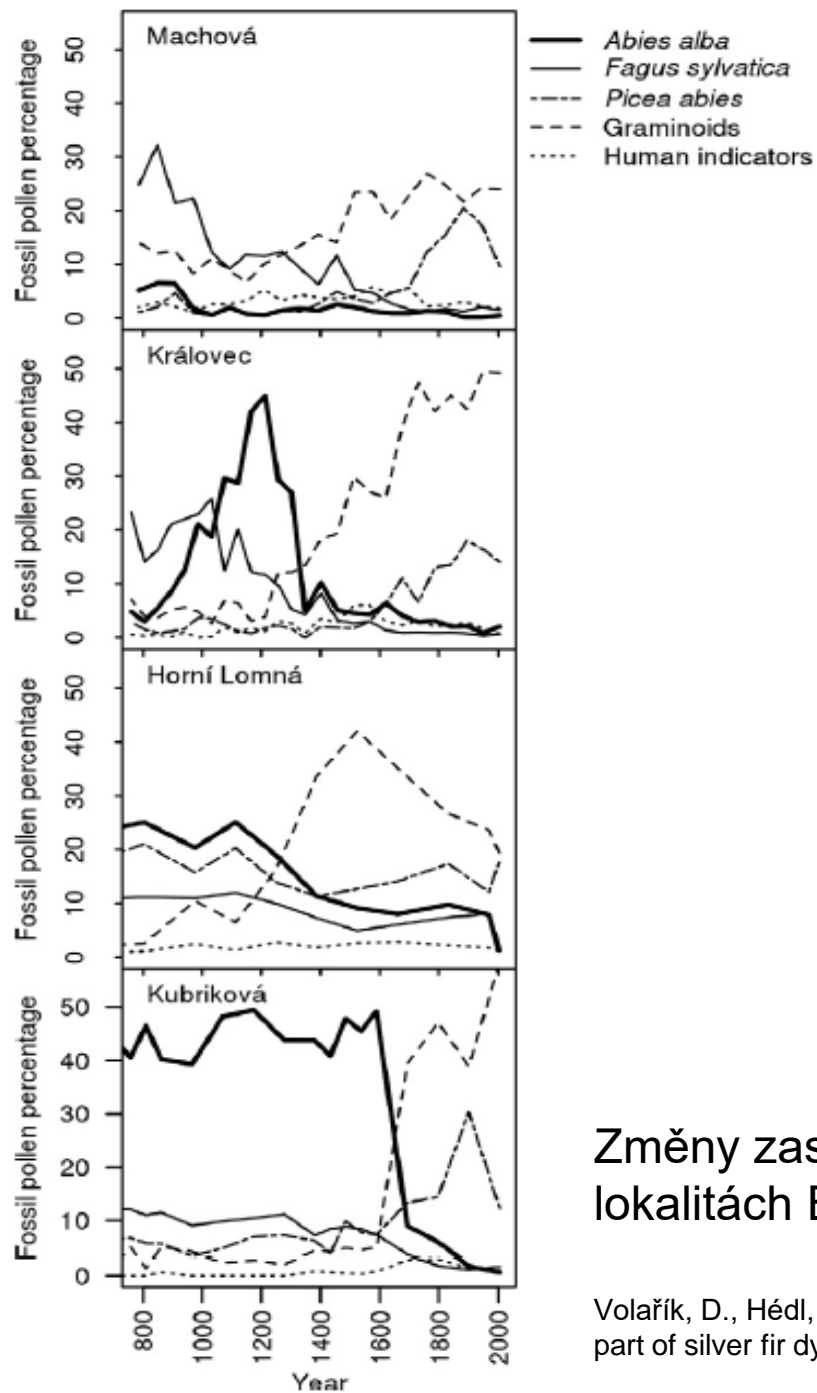
Rozšíření jedle bělokoré dnes (zelená barva) s několika kompetičními vzorci během migrace po posledním zalednění (Dobrowolska et al. 2018):

a) výskyt jedle před bukem b) výskyt jedle společně s bukem c) výskyt jedle po buku



## Odhady relativních změn zastoupení jedle bělokoré ve střední Evropě v Holocénu

Büntgen, U., Tegel, W., Kaplan, J.O., Schaub, M., Hagedorn, F., Bürgi, M., Brázdil, R., Helle, G., Carrer, M., Heussner, K.-U., Hofmann, J., Kontic, R., Kyncl, T., Kyncl, J., Camarero, J.J., Tinner, W., Esper, J., Liebhold, A. 2014: Placing unprecedented recent fir growth in a European-wide and Holocene-long context. *Front Ecol Environ* 12(2):100–106.



## Změny zastoupení jedle podle pylových analýz na lokalitách Bílých Karpat

Volařík, D., Hédl, R., 2013. Expansion to abandoned agricultural land forms an integral part of silver fir dynamics. *Forest Ecology and Management* 292 (2013) 39-48.

## Ekologické nároky a vlastnosti dřeviny

Jedle je stín snášejší a pozdně klimaxová dřevina, která může růst za snížené ozáření delší (dlouhou) dobu.

Mladší stromy vykazují výrazně lepší plastičnost v adaptaci růstu a morfologie za snížených světelných podmínek než starší jedle.

Jedle je citlivější na nedostatek vody než buk (Rolland et al., 1999), zejména na sušicích stanovištích a v době, kdy si vytváří zásoby pro příští vegetační období (Macías et al., 2006).

Její fotosyntetická aktivita není omezena na vegetační období, jako v případě buku, a může asimilovat po celý rok.

Jehlice se přizpůsobují nižším teplotním podmínkám, jsou však citlivé na velké teplotní oscilace a rychlé změny (Brinar, 1964), především na začátku vegetačního období a v kombinaci se suchem (Prpic a Seletkovic, 2001).

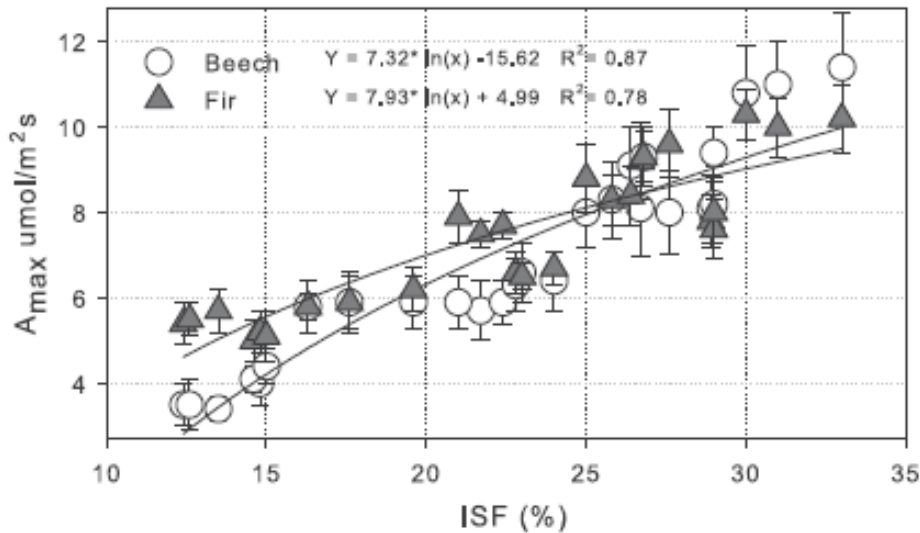
Specifická asimilační kapacita jedle je nižší; nižší míra pigmentu v listech odráží její větší toleranci k zástínu a schopnost růstu asimilační tkání pod nižší intenzitou světla než buk.

Konkurenční schopnost je v porovnání s bukem nižší, při otevírání zápoje v kotlících se buk lépe přizpůsobuje rychlým změnám ve světelné intenzitě (Lichtenthaler et al., 2007).

Genetická diference mezi jednotlivými populacemi jedle bělokoré je relativně malá v porovnání s jinými dřevinami, např. smrkem nebo bukem.

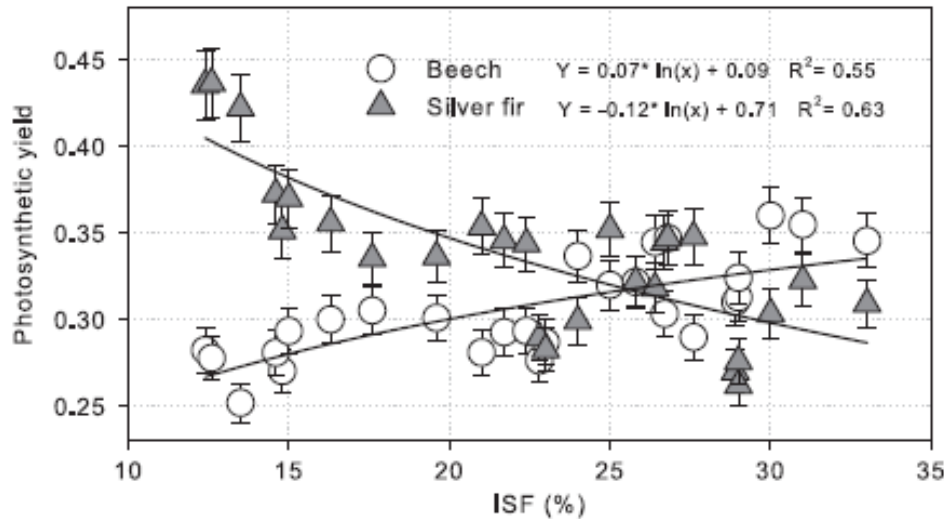
Genetická diverzita uvnitř populací je však vysoká, a to včetně malých marginálních populací.





$A_{max}$  se typicky měří v množství  $CO_2$  fixovaného  $1m^2$  za jednu sekundu ( $\mu mol \ m^{-2} \ sec^{-1}$ )

Fotosyntetická kapacita ( $A_{max}$ ) buku a jedle v různých kategoriích difuzního záření. Je měřítkem maximální rychlosti kterou jsou listy schopny fixovat uhlík během fotosyntézy (Čáter, Levanič 2013)



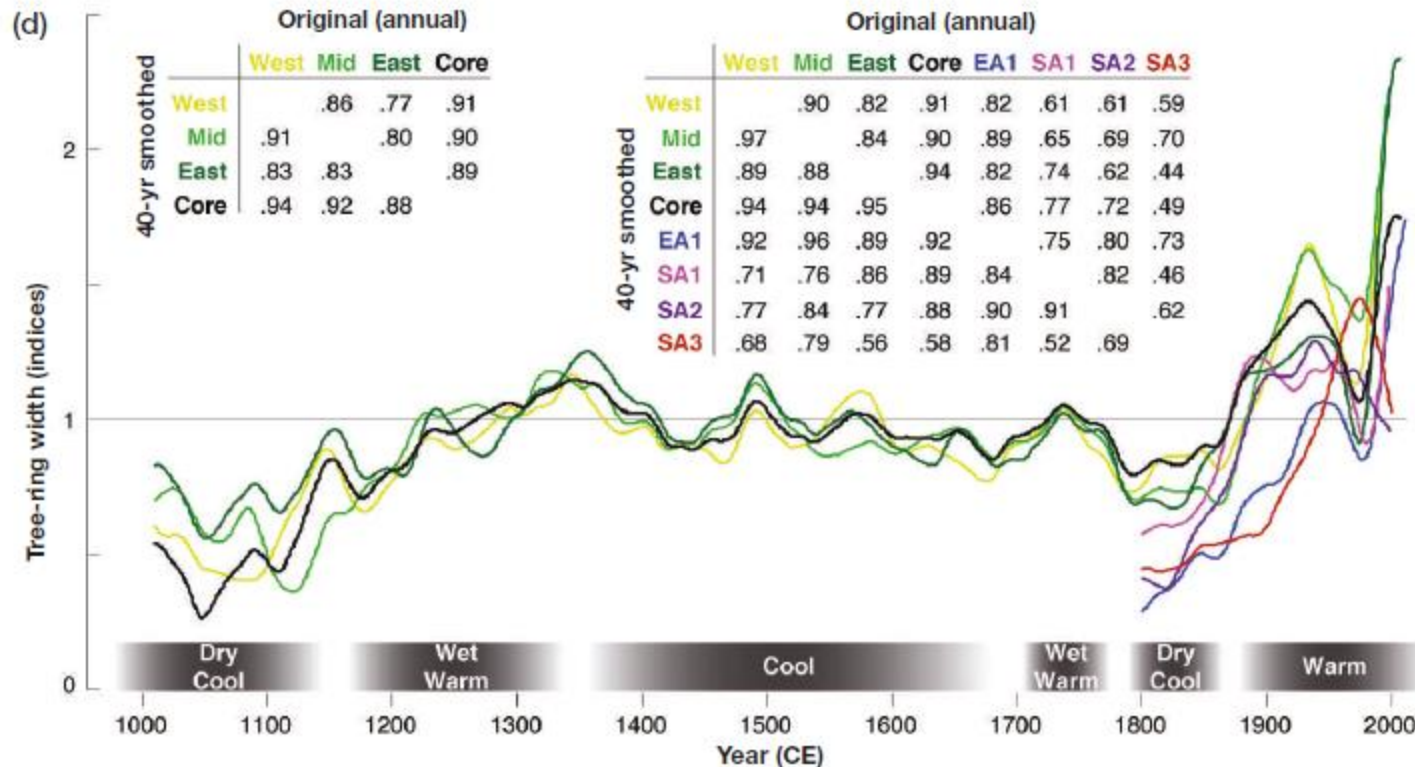
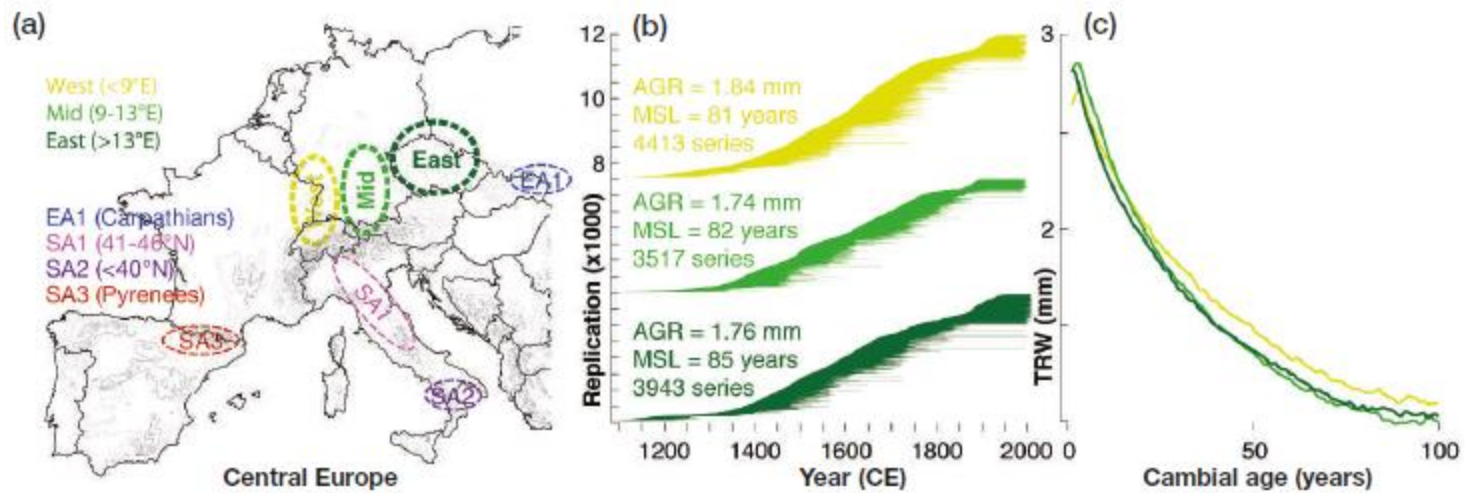
$$\varphi = \frac{\mu mol \ CO_2 \ fixed}{\mu mol \ photons \ absorbed}$$

$$\varphi < 1$$

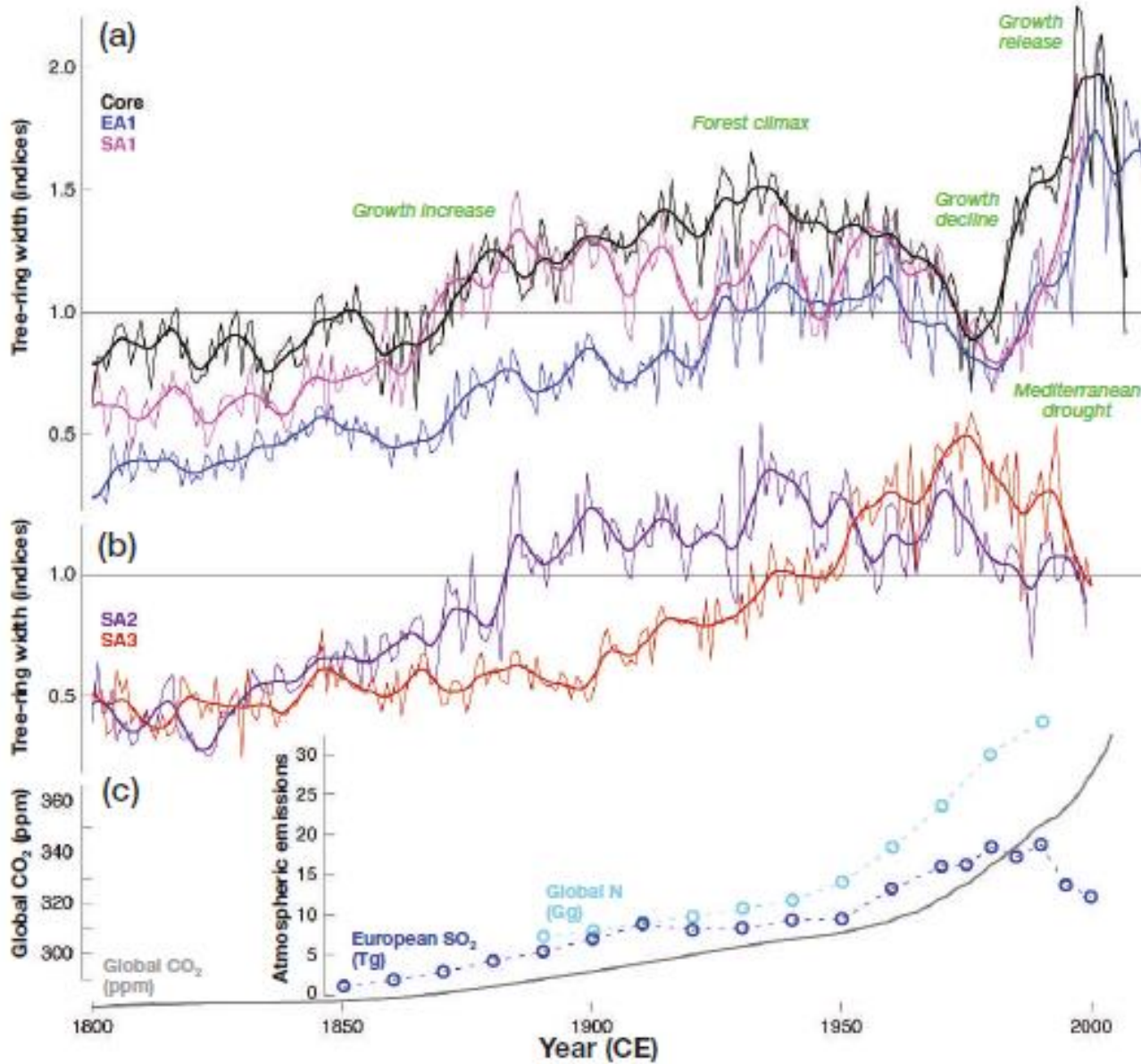
Ne všechny fotony jsou produktivně absorbovány

Kvantový výtěžek ( $\Phi$ ) pro buk a jedli indikuje lepší efektivnost asimilace jedle v podmínkách nižší světelné intenzity (pod 25 % ISF) (Čáter, Levanič 2013)

# Růst a vitalita jedle bělokoré



Büntgen, U., Tegel, W., Kaplan, J.O., Schaub, M., Hagedorn, F., Bürgi, M., Brázdil, R., Helle, G., Carrer, M., Heussner, K.-U., Hofmann, J., Kontic, R., Kyncl, T., Kyncl, J., Camarero, J.J., Tinner, W., Esper, J., Liebhold, A. 2014: Placing unprecedented recent fir growth in a European-wide and Holocene-long context. *Front Ecol Environ* 12(2):100–106.



Změny v radiálním růstu jedle:

a) Střední Evropa

b) Mediterán:  
SA2 - jižní Itálie  
SA3 – Pyreneje

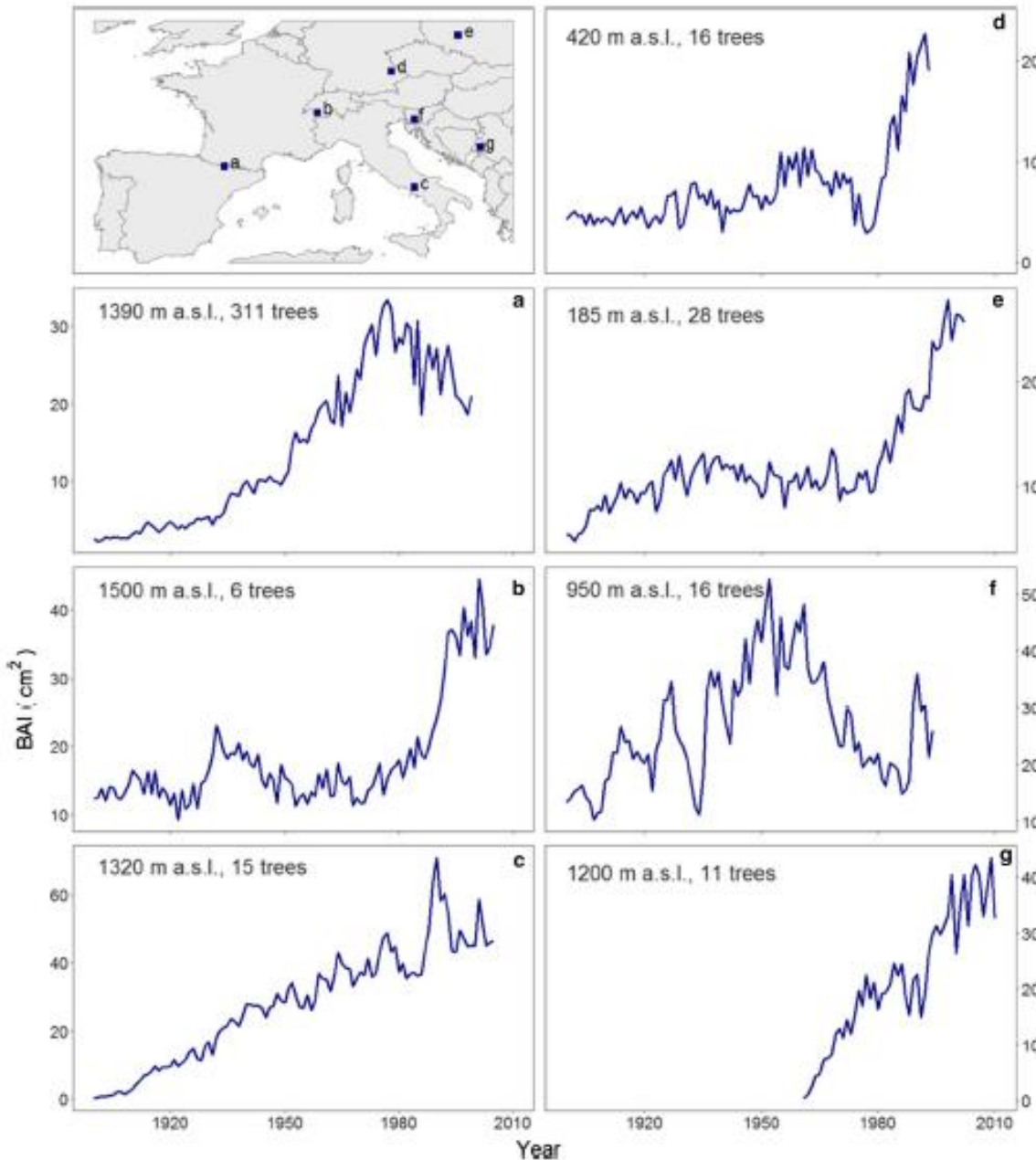
c) Dlouhodobý vývoj:  
N – celkový dusík  
CO<sub>2</sub> – atmosféra  
SO<sub>2</sub> - emise



## Příklady průměrného ročního růstu jedle.

BAI - běžný roční přírůst na kruhové základně  $\text{cm}^2 \cdot \text{rok}^{-1}$

Pyreneje (a)  
Švýcarsko (b)  
Střední Itálie (c)  
Německo (d)  
Polsko (e)  
Slovinsko (f)  
Bosna a Hercegovina (g)





### Vitální jedle bělokorá v lokalitě Varamista, Tuscany (Itálie)

Směs: *Quercus ilex*, *Fraxinus ornus*, *Ilex aquifolium*, *Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Ficus caria*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*

Průměrná roční teplota: 15,5 °C (V červenci 24 °C, v lednu 7 °C)

Průměrný roční úhrn srážek: 850 mm, suchá perioda červenec-srpen s úhrnem jen 25 mm/měsíc

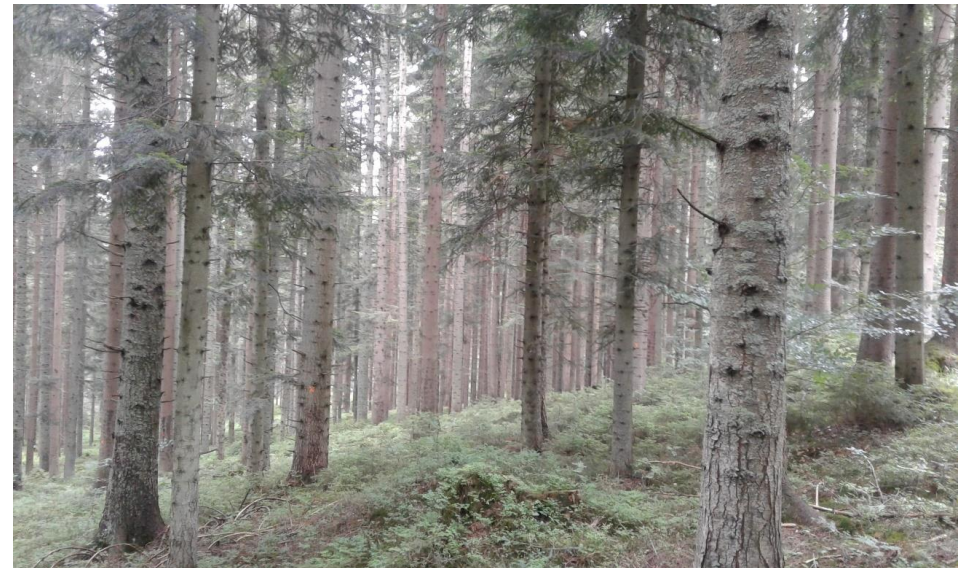
Podle Vitasse et al. 2019; W. Tinner (20 May 2014)



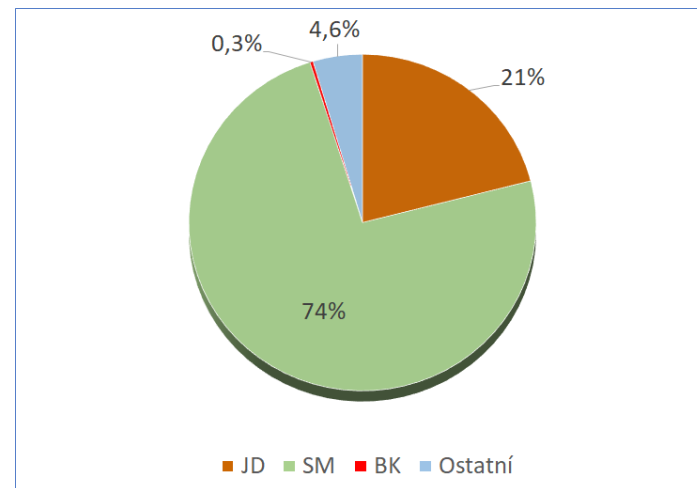
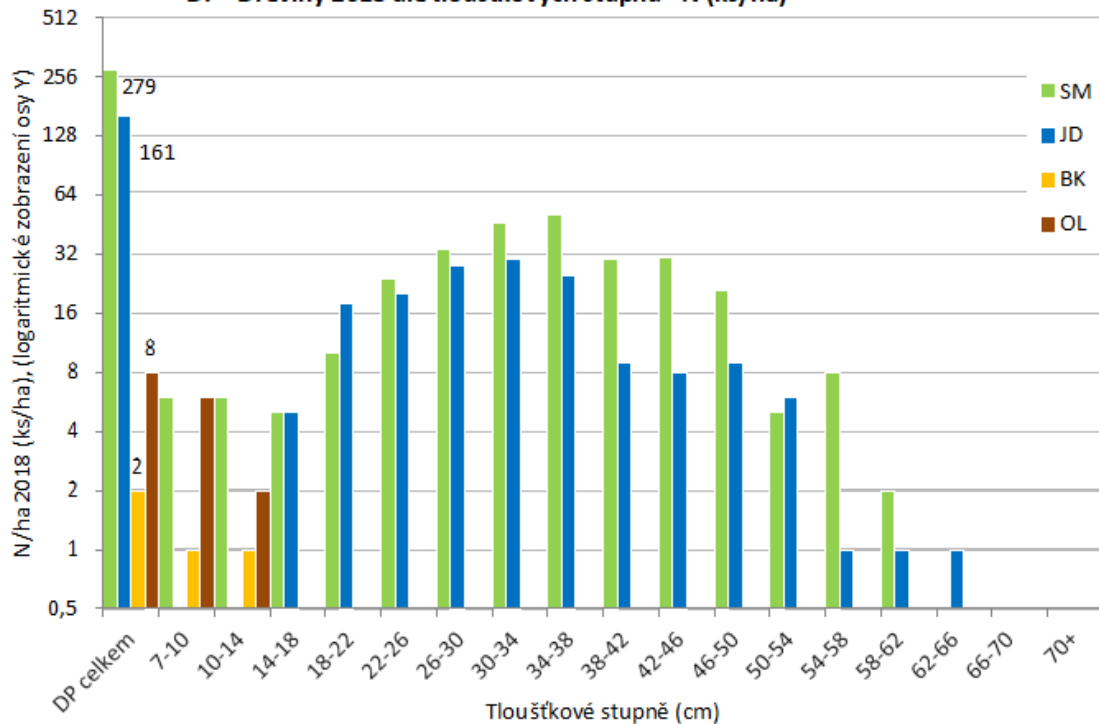
# DONH Pod Vjadačkou

<i>N</i>	<i>PSK</i>	<i>Plocha (ha)</i>	<i>Zastoupení (%)</i>	<i>Krátkodobý cíl hospodaření</i>
	237G 8	1	100	Kombinace negativního výběru a podpory perspektivních jedinců, podpora přirozené obnovy JD.

<i>ID</i>	<i>HS/TVL</i>	<i>Lesní typ</i>	<i>Plocha (ha)</i>	<i>Zastoupení (%)</i>
DPA (1,0 ha)				
55	Živná stanoviště vyšších poloh)	5B1	0,9	90
57	Oglejená stanoviště vyšších poloh)	6G1	0,1	10



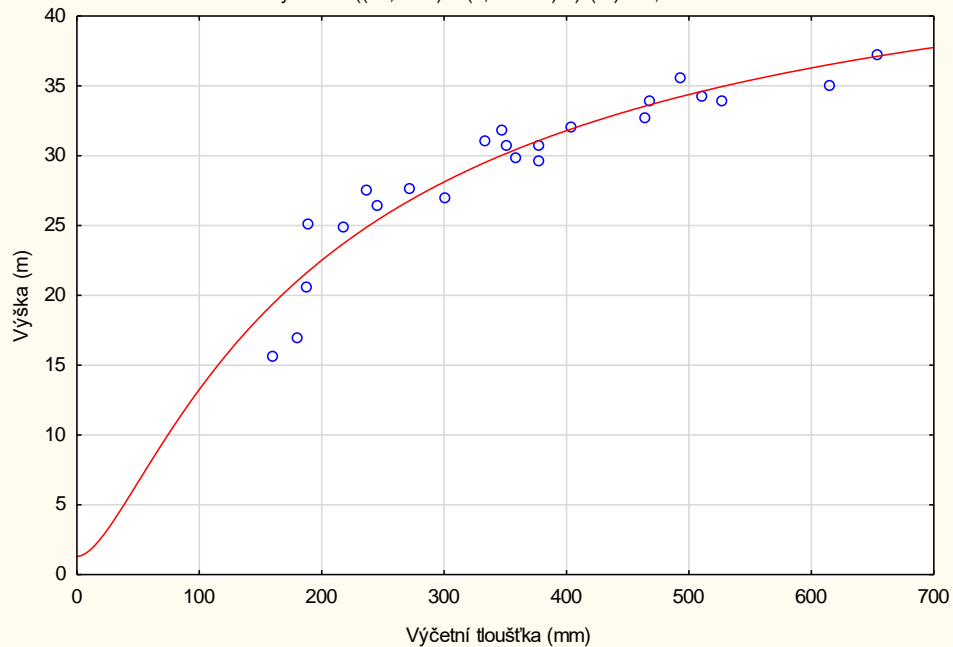
DP - Dřeviny 2018 dle tloušťkových stupňů - N (ks/ha)



	V (m3 b.k./ha)	G (m2 s.k./ha)	N (ks b.k./ha)
SM	353,38	28,34	279
JD	170,98	14,35	161
BK	0,05	0,02	2
OL	0,22	0,08	8
Živé stromy	524,64	42,78	450

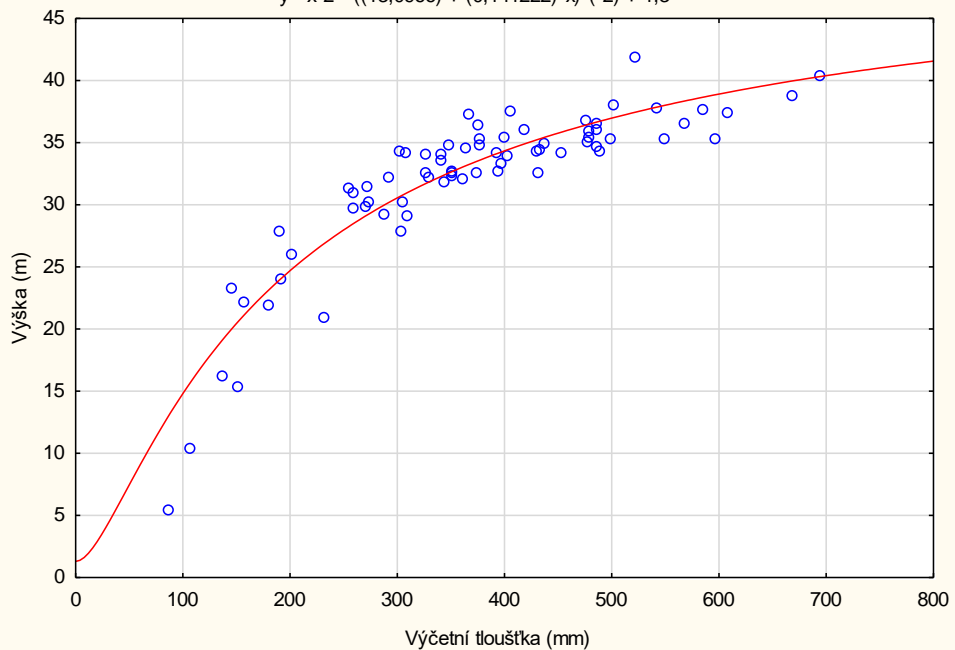


Model:  $v_2 = v_1^2 * (a + b*v_1)^{-2} + 1,3$   
 $y = x^2 * ((14,4185) + (0,145033)*x)^{-2} + 1,3$

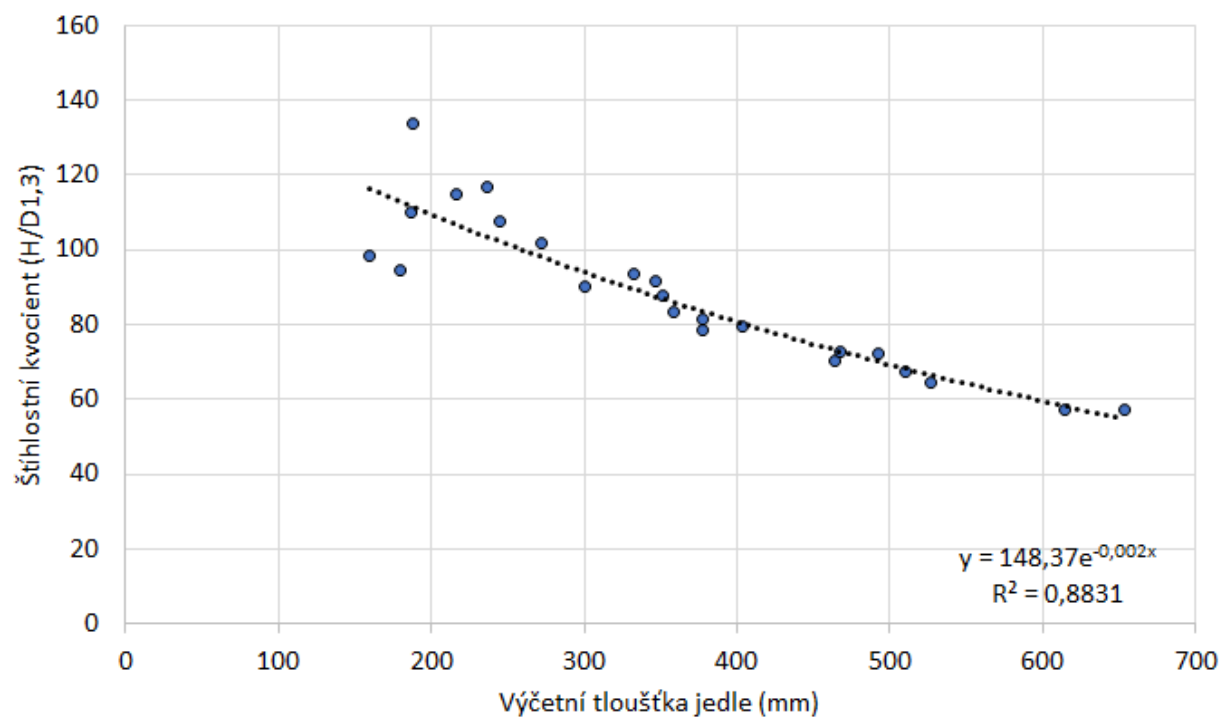
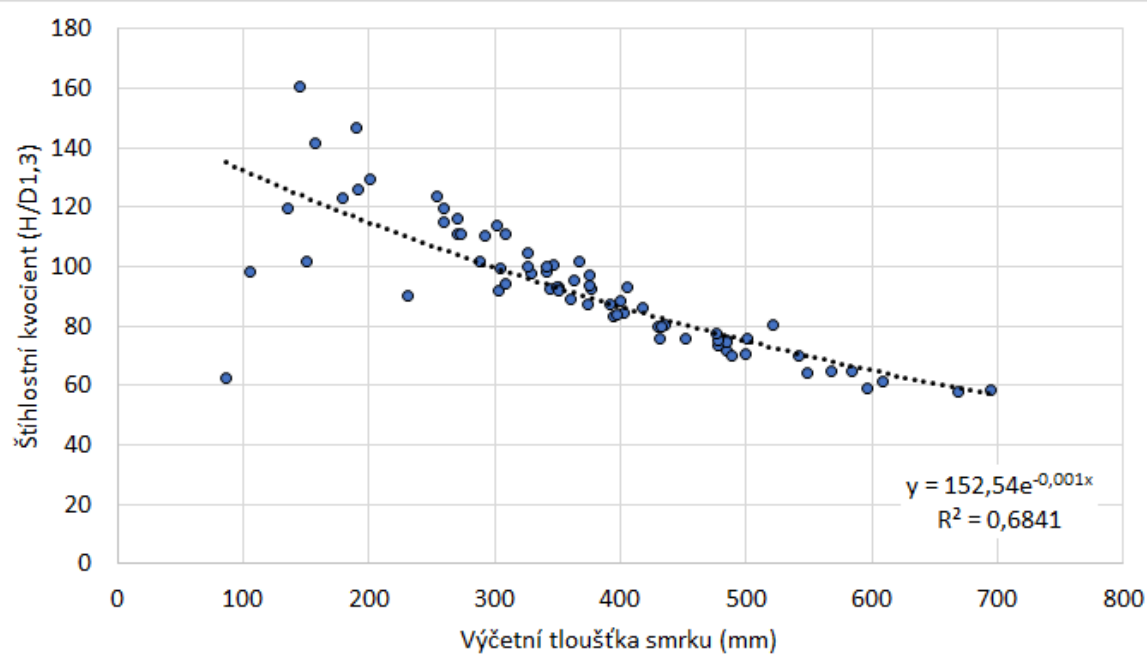


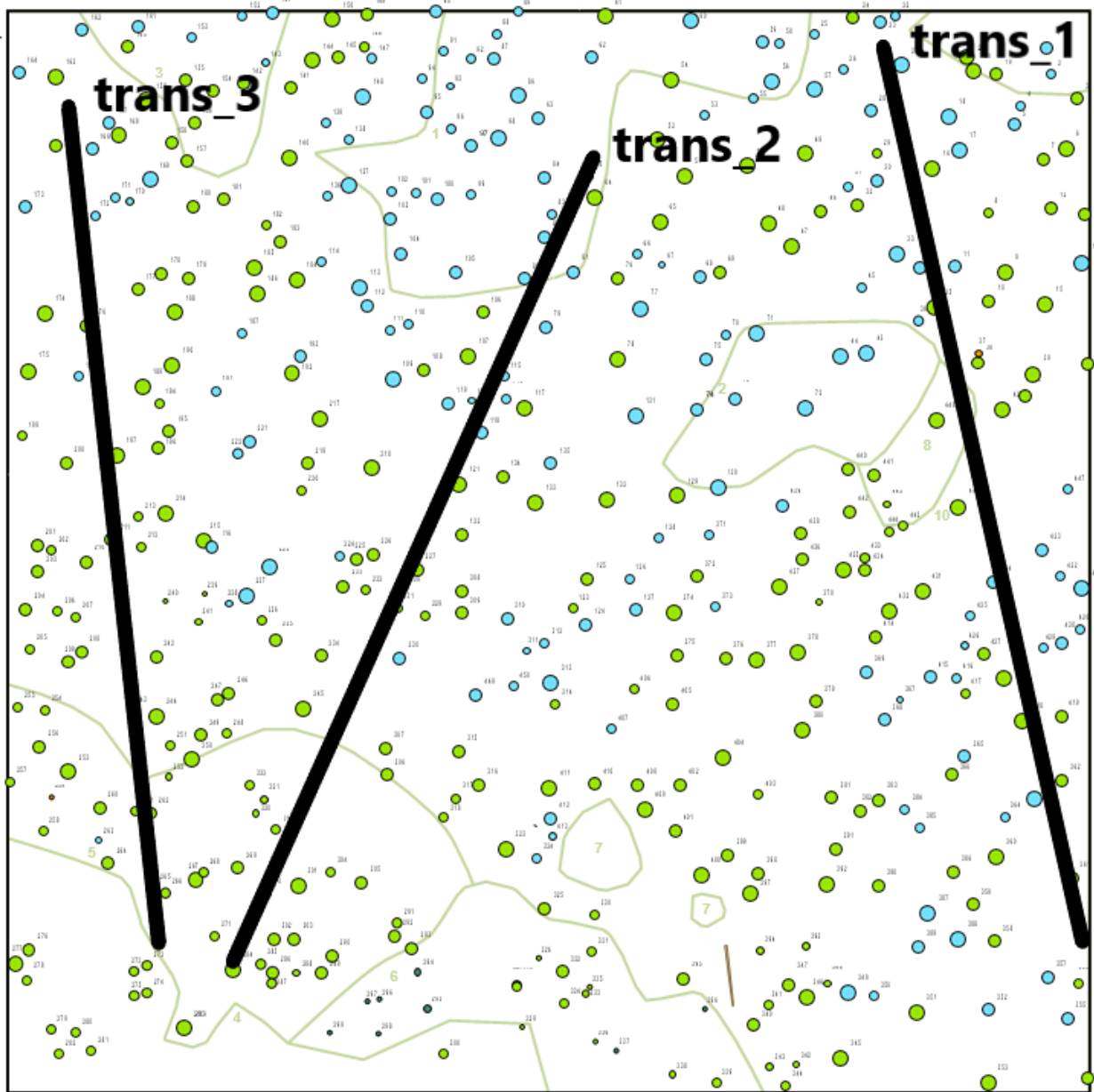
## Výšková křivka pro jedli

Model:  $v_2 = v_1^2 * (a + b*v_1)^{-2} + 1,3$   
 $y = x^2 * ((13,0966) + (0,141222)*x)^{-2} + 1,3$



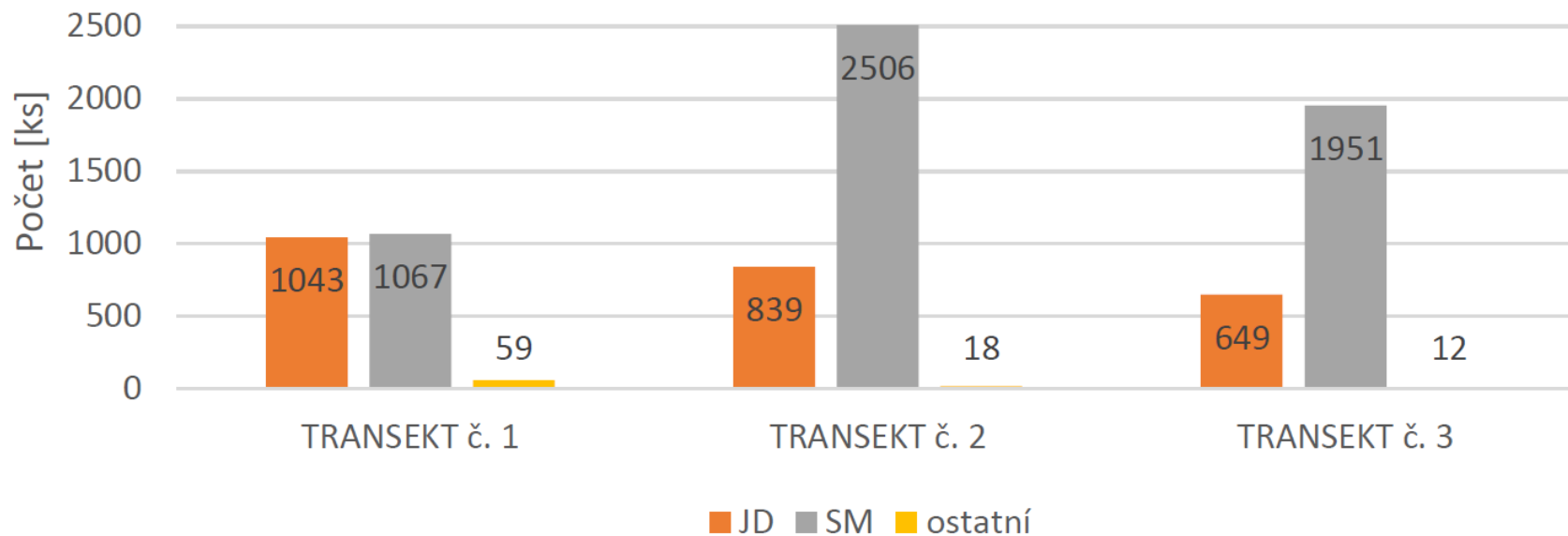
## Výšková křivka pro smrč





Sumární		Dřevina			Celkem
Výškové třídy	Počet kusů	JD	SM	ostatní	
do 20 cm	ks/VP	1 532	3 110	46	4 688
	ks/ha	<b>29 181</b>	<b>59 238</b>	<b>876</b>	<b>89 295</b>
	zastoupení	33 %	66 %	1 %	100 %
21-50 cm	ks/VP	827	1 635	16	2 478
	ks/ha	<b>15 752</b>	<b>31 143</b>	<b>305</b>	<b>47 200</b>
	zastoupení	33 %	66 %	1 %	100 %
51-100 cm	ks/VP	146	654	18	818
	ks/ha	<b>2 781</b>	<b>12 457</b>	<b>343</b>	<b>15 581</b>
	zastoupení	18 %	80 %	2 %	100 %
101-150 cm	ks/VP	21	91	7	119
	ks/ha	<b>4 038</b>	<b>17 500</b>	<b>1 346</b>	<b>22 885</b>
	zastoupení	18 %	76 %	6 %	100 %
151-200 cm	ks/VP	5	34	2	41
	ks/ha	<b>95</b>	<b>648</b>	<b>38</b>	<b>781</b>
	zastoupení	12 %	83 %	5 %	100 %
Celkový počet na VP		2 531	5 524	89	8 144
Celkový počet na ha		<b>48 210</b>	<b>105 219</b>	<b>1 695</b>	<b>155 124</b>
Celkové zastoupení		31 %	68 %	1 %	100 %





**Transekt**

**průměrná otevřenost korun (%)**

transekt\_1

8,56

transekt\_2

11,53

transekt\_3

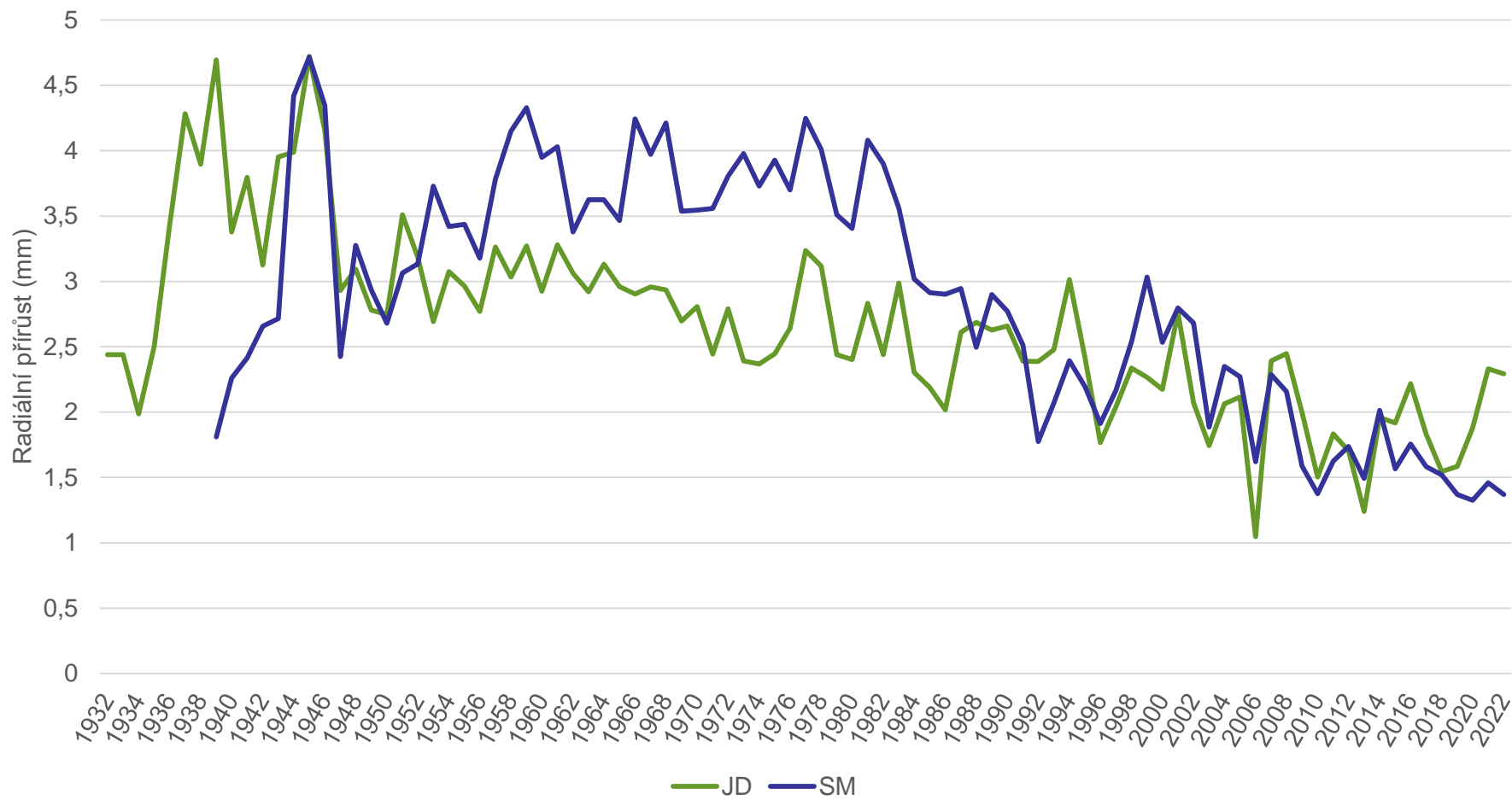
11,46

Transekt 1		
	corelace	p-value
Počet celkem (ks)	0,278	0,222
Počet jedle (ks)	-0,196	0,409
Zastoupení JD %	-0,274	0,230
Počet smrk	<b>0,537</b>	<b>0,012</b>
Zastoupení SM (%)	0,342	0,129
Počet ostatní	-0,054	0,818
Zastoupení ost.	-0,084	0,718
výška D. jedince (cm)	0,302	0,183
přírůst D. Jedince (cm)	0,113	0,626
průměr krčku (cm)	0,226	0,324
délka koruny	0,231	0,313
laterální přírůst	-0,150	0,516
přírůst za 3 roky	0,253	0,269

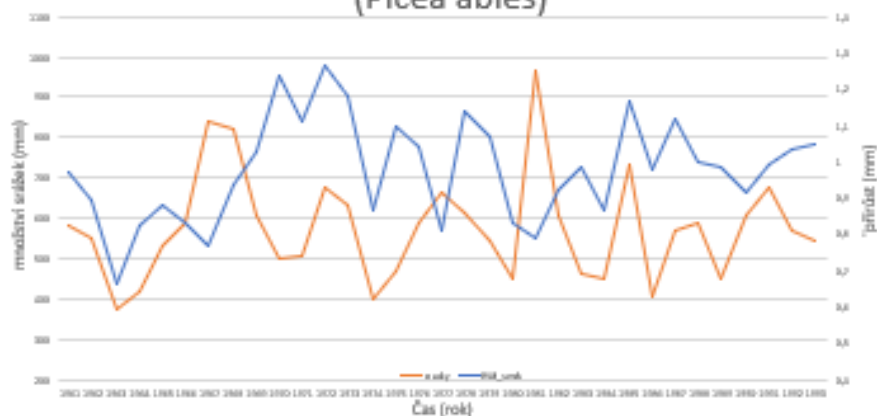
Transekt 2		
	corelace	p-value
Počet celkem (ks)	-0,299	0,176
Počet jedle (ks)	0,074	0,744
Zastoupení JD %	0,350	0,111
Počet smrk	-0,326	0,138
Zastoupení SM (%)	-0,328	0,136
Počet ostatní	-0,115	0,612
Zastoupení ost.	-0,145	0,520
výška D. jedince (cm)	0,092	0,685
přírůst D. Jedince (cm)	-0,185	0,411
průměr krčku (cm)	0,114	0,614
délka koruny	0,127	0,573
laterální přírůst	-0,045	0,841
přírůst za 3 roky	-0,213	0,342

Transekt 3		
	corelace	p-value
Počet celkem (ks)	-0,221	0,350
Počet jedle (ks)	-0,321	0,168
Zastoupení JD %	-0,384	0,095
Počet smrk	0,119	0,617
Zastoupení SM (%)	<b>0,542</b>	<b>0,014</b>
Počet ostatní	-0,280	0,231
Zastoupení ost.	-0,285	0,224
výška D. jedince (cm)	<b>0,542</b>	<b>0,014</b>
přírůst D. Jedince (cm)	0,417	0,067
průměr krčku (cm)	0,397	0,083
délka koruny	<b>0,625</b>	<b>0,003</b>
laterální přírůst	0,396	0,084
přírůst za 3 roky	0,391	0,088

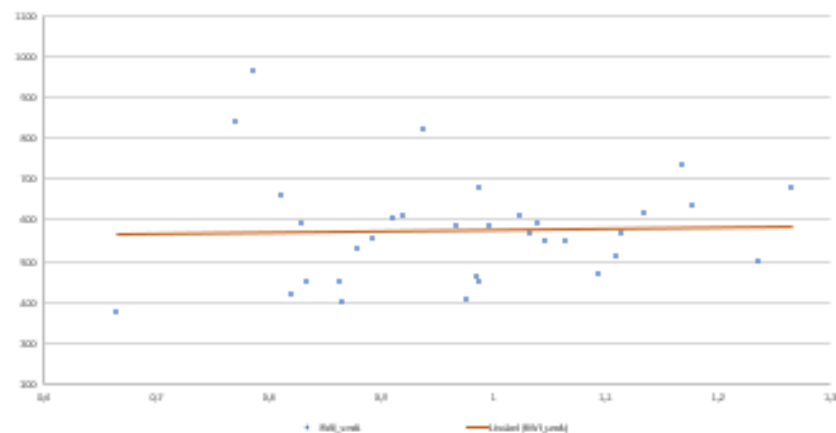




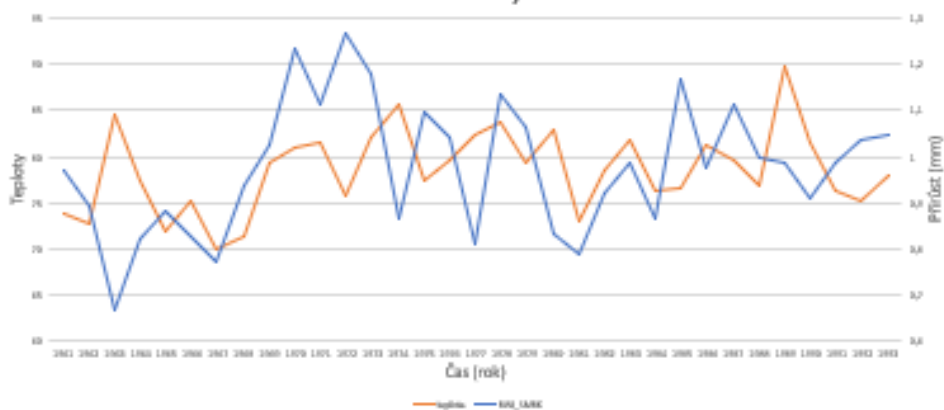
## Vliv úhrnu srážek na přírůst Smrku ztepilého (Picea abies)



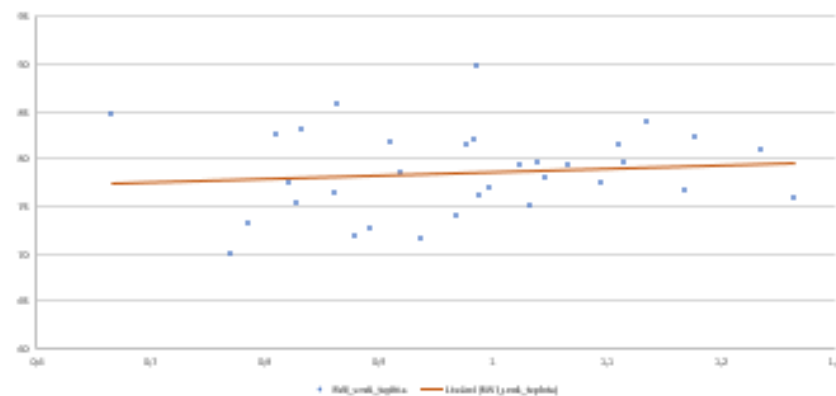
## Regresní analýza RWI\_smrk/srážky



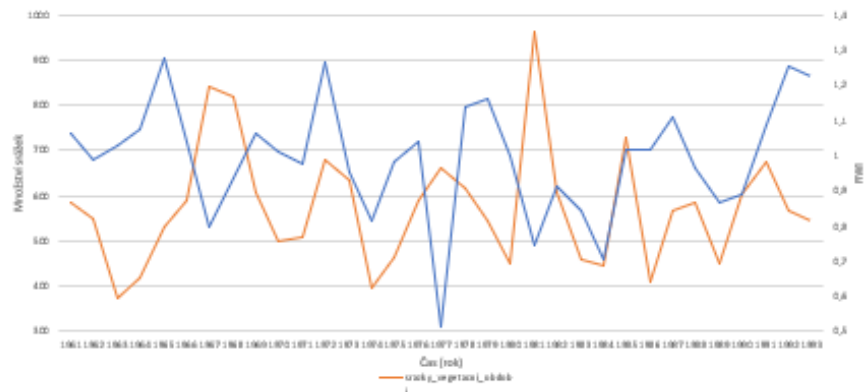
## Vliv teploty na přírůst Smrku ztepilého (Picea abies)



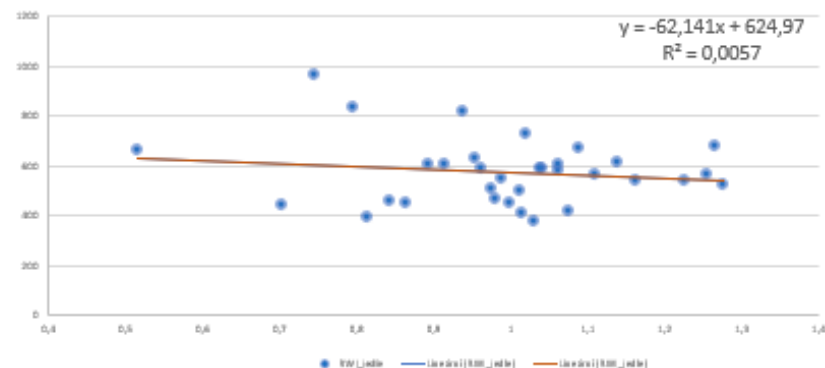
## Regresní analýza RWI\_smrk/teplota



## Vliv úhrnu srážek na přírůst Jedle bělokoré (Abies alba)



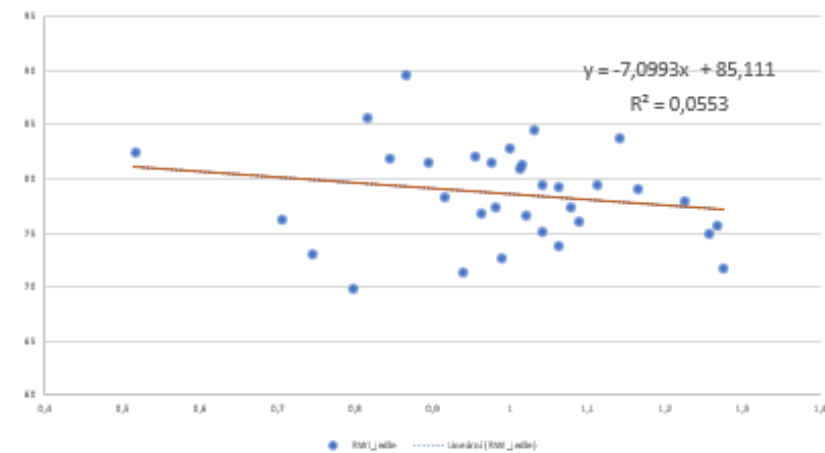
## Regresní analýza RWI\_jedle/srážky



## Vliv teploty na přírůst jedle bělokoré (Abies alba)

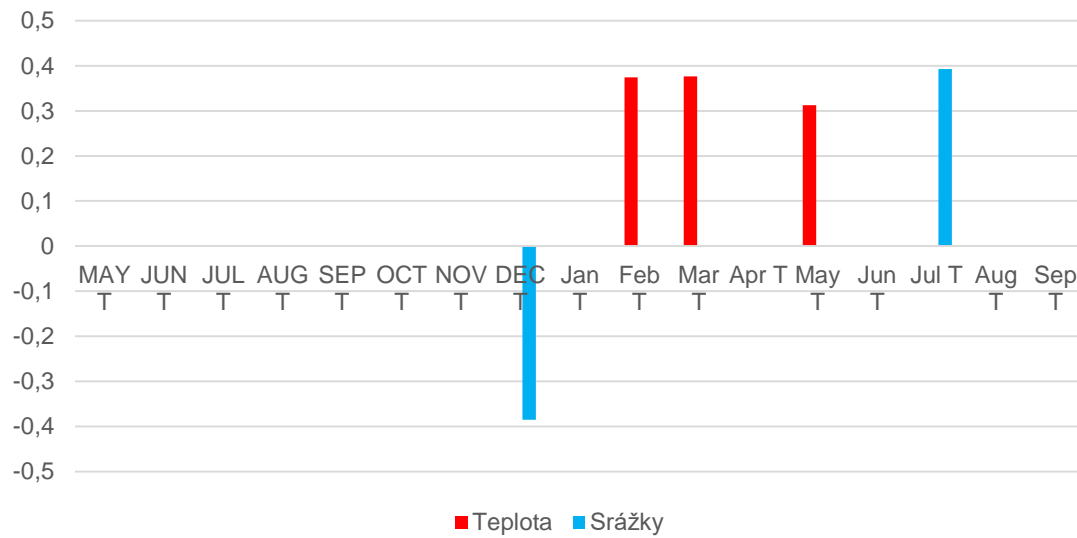


## Regresní analýza RWI\_jedle/teploty

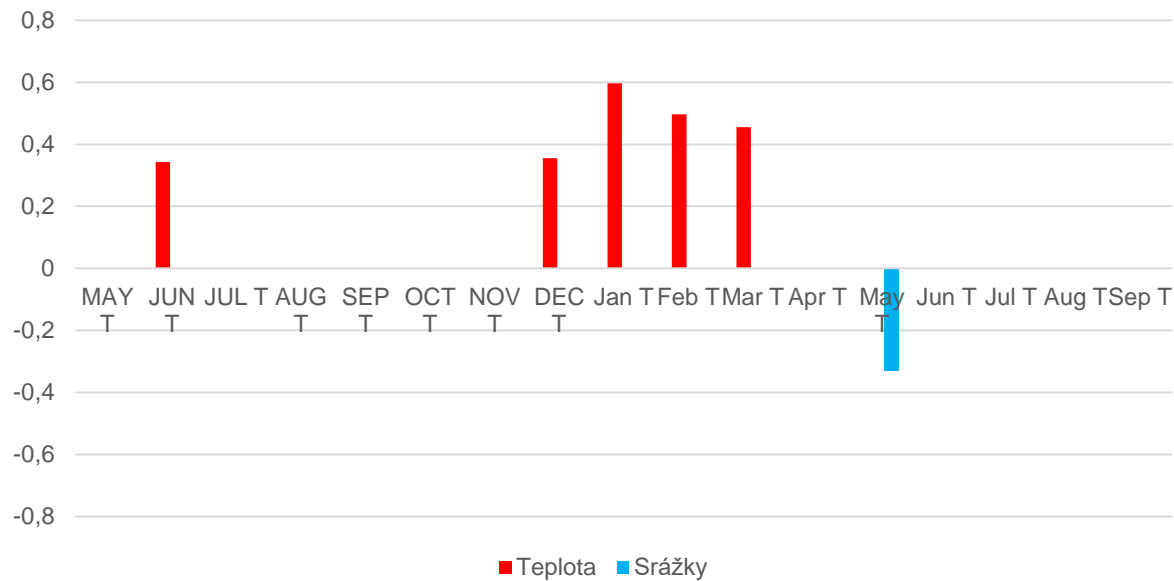




## Smrk



## Jedle



# Závěr

## Důvody možné větší odolnosti jedle bělokoré vůči letnímu suchu:

- jedle ukončuje primární růst relativně brzy ve vegetační době (na začátku července), tedy před obvyklým nástupem letních veder a sucha,
- jedle obvykle roste na hlubokých půdách a její mohutný křovový kořenový systém je schopen dosáhnout vodu v hlubších vrstvách půdy (*hydraulic drift*),
- jedle je schopna efektivněji kontrolovat transpiraci.
- Výsledky výzkumu ze Švýcarska, jižního Německa a z jižní Francie potvrzují, že odolnost jedle bělokoré vůči letnímu suchu je vyšší než odolnost smrku ztepilého, buku lesního nebo modřínu opadavého a je dokonce považována za srovnatelnou s douglaskou (Vitali et al. 2017), což ovšem nejnovější studie Millera et al. (2022) úplně nepotvrzuje.
- Vysokou genetickou variabilitu uvnitř populací podpořit pěstováním jedle v strukturně diferencovaných porostech.
- Výchovou vytvářet variabilní selekční tlak podporující výskyt různých mikrostanovišť v leních porostech.

## Doporučení pro výzkum:

- řízený transfer a testování vitálních a testovaných proveniencí s vysokou genetickou variabilitou,
- v odolnosti vůči suchu vynikají především provenience jižních Apenin,
- některé populace jedle z Karpat mají vysokou genetickou variabilitu a vysokou vitalitu,
- jedle balkánského původu mají vyšší genetickou diverzitu a jsou citlivější na sucho na začátku vegetačního období, ale naopak jsou lépe adaptované na letní sucha.