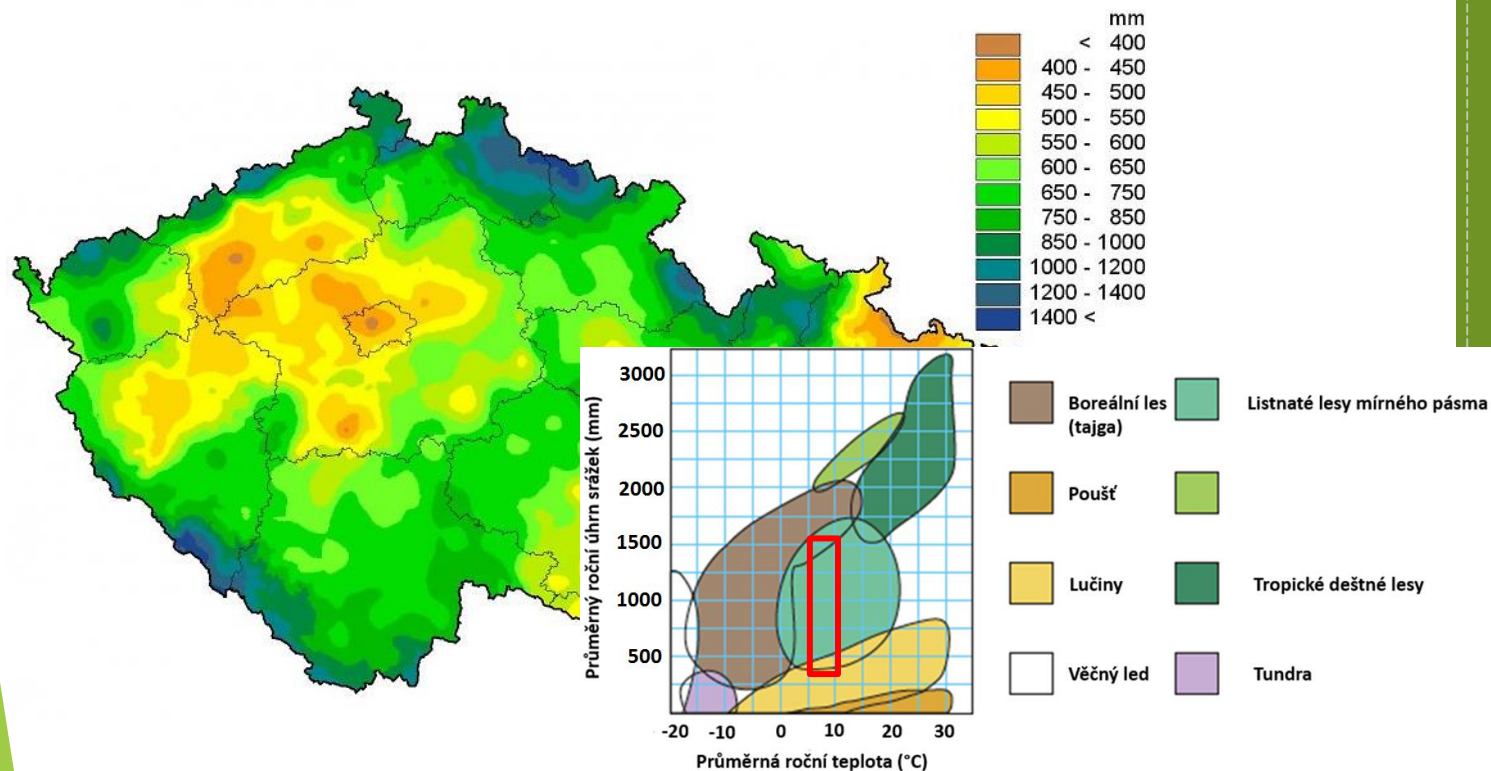


Buk a jeho možná budoucnost..

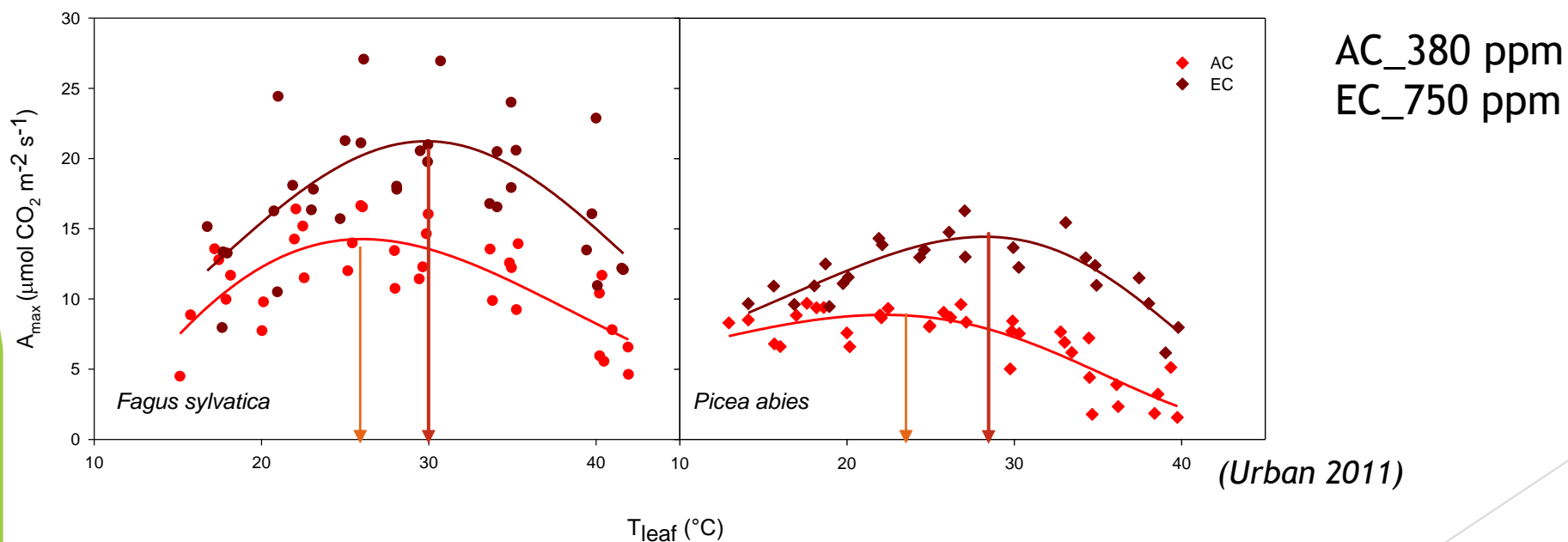
- narůstající odchylka klimatických parametrů Země; např. teplot, srážek, rychlosti větru, od průměrů a trendů, které charakterizovaly naši planetu přibližně posledních 2000 let



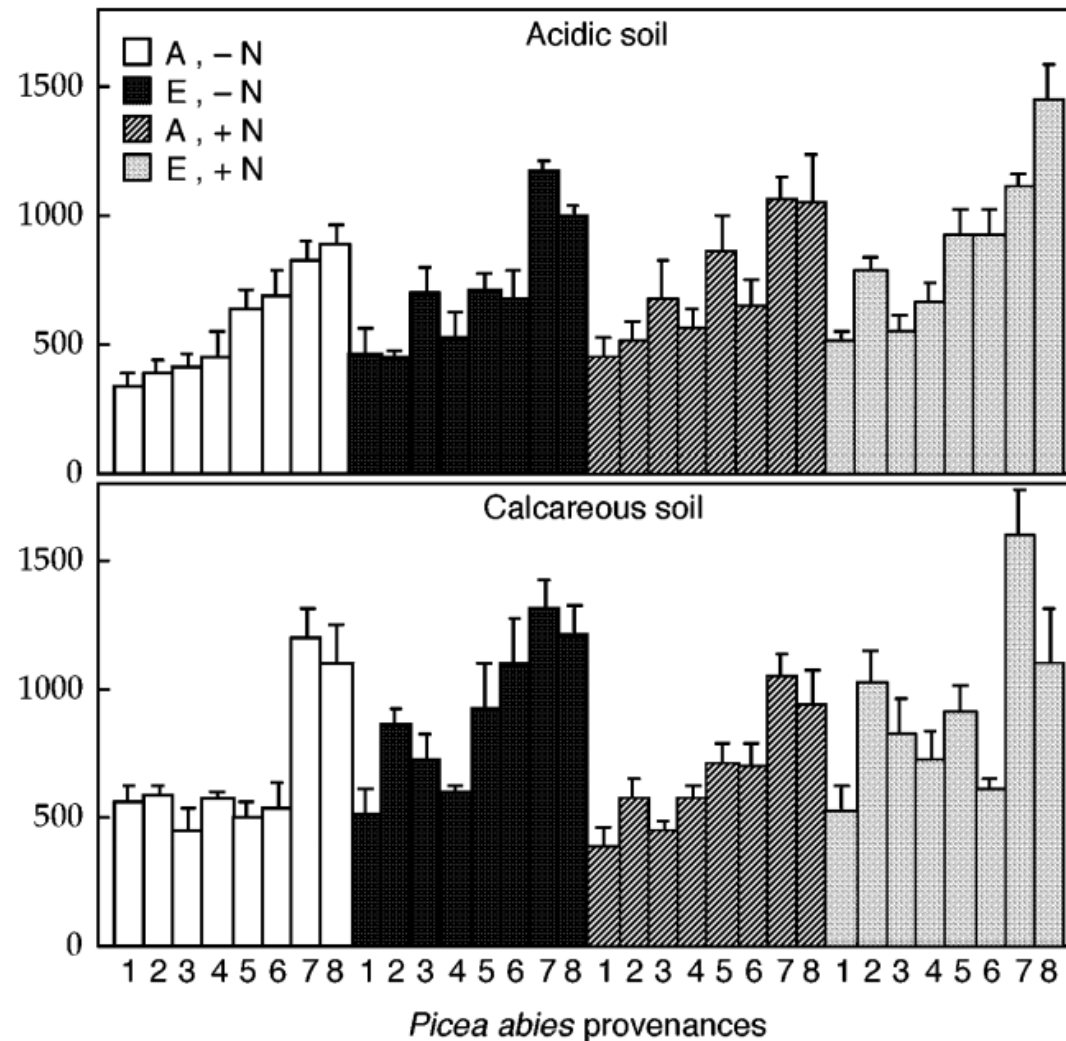
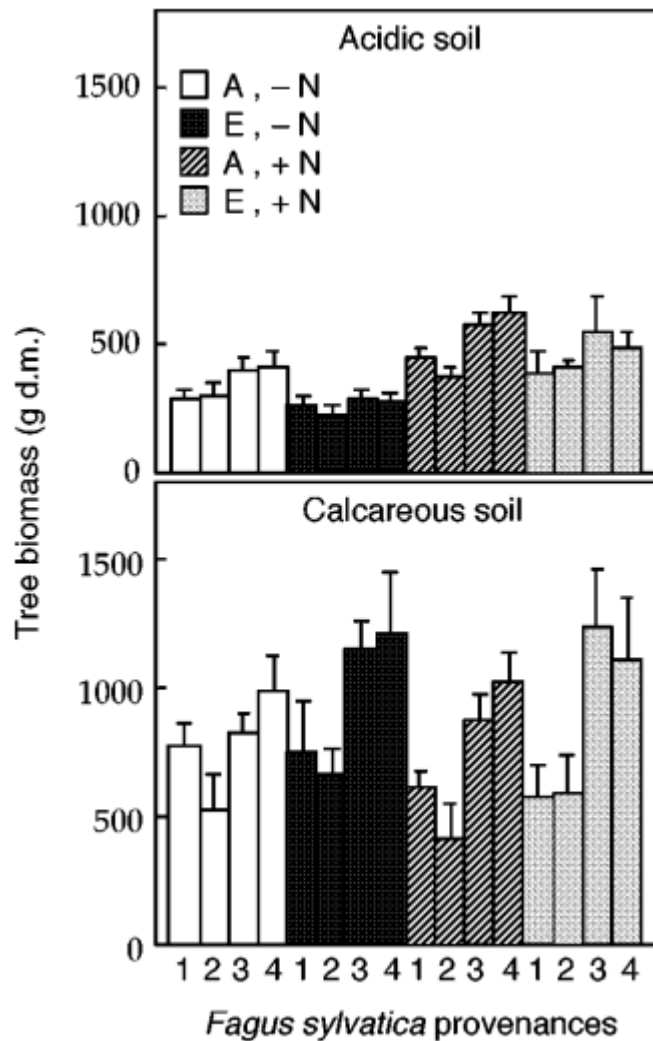
Rozměry:	Výška až 40 m, tloušťka až 1,5 m, věk až 400 let.
Koruna:	Koruna kulovitá, v porostu metlovitá.
Kmen:	Kmen válcovitý, průběžný do určité výšky v koruně, borka hladká, světle šedá.
Dřevo:	Dřevo nařezané, roztroušené pórovité, letokruhy celkem zřetelné, často nepravé jádro, vznikající poraněním kmene, dřevové paprsky viditelné na všech řezech.
Kořenový systém:	Kořenový systém srdčitý, z kořenového uzlu pod povrchem silné kořeny všemi směry.
Větev:	Větvě rozlišeny na brachyblasty a dlouhé prýty, nejmladší bělavě pýřité, později lysé, červenohnědé.
Pupeny:	Pupeny asi 20 mm, štíhlé, špičaté, skořicově hnědé, šupiny na špičce bělavě pýřité.
Listy:	Listy střídavé, 5-10 cm dl., 3-7 cm š., eliptické n. vejčité, okraj vlnitý, vrchní strana tmavě zelená a lesklá, spodní světlejší.
Samčí květy:	Samčí květy v dlouze stopkatých kulovitých svazečcích, samiči po 2 v červenavé chlupaté číše.
Plody:	Plody trojboké nažky (bukvice), asi 10 mm dl., hnědé, po 2 v měkce ostnitě, čtyřmi chlupatými se otvírající číše.
Variabilita:	Variabilní tvarem a velikostí listů, dobrou rašení, jsou i odchylky s rozpukanou borkou.
Rozšíření:	Těžiště rozšíření v západní, střední a jihovýchodní Evropě, u nás optimum 400-1000 m.n.m.
Ekologické nároky:	Snáší i silný zástín, vyžaduje dostatek srážek, má střední nároky na vláhu v půdě, nesnáší záplavy, vyhledává živnější půdy, nevyžaduje specifický geologický podklad.
Plodnost:	Solitéra začíná plodit ve 30-40, v zápoji v 50-70 letech, semenné roky se opakují nepravidelně asi po 4-8 letech. Kvete koncem dubna a v květnu současně s rozvitím listů, plody dozrávají v září a říjnu a vypadávají až do listopadu, sběr začíná v říjnu.
Semena:	Bukvice se skladují krátkodobě (od sběru do jarní sje) v přepravkách nebo v 10 cm vrstvách na podlaze, při teplotě 0-5 °C, a jejich vlhkosti 15-18 %. Dlouhodobě vysušené na 7-13 % v nepropustných obalech, při teplotě -5 až -10 °C.
Sje:	Předosevní příprava spočívá v máčení ve vodě, stratifikaci, případně moření. Výsev na jaře vzhází asi za 2 týdny, podzimní ohrožen hlodavci a pozdními mrazy.
Semenáček:	Semenáček má 2 děložní listy, asi 20 mm dlouhé, 30 mm široké, ledvinité, masité, vrchu leskle zelené, na spodě bělavé, prvotní listy vstřícné, vejčité, řídce zubaté, jemně chloupkaté.
Sazenice:	Někdy se pikýrují, školkují se jednoleté, případně dvouleté. Podřezávat se mohou v prvním roce koncem května až začátkem června v hloubce 6-8 cm nebo v druhém roce před rašením, v hloubce 10-15 cm. Neškolkované sazenice bývají obvykle 1-3 leté, školkované 2-4 leté.
Výsadba:	Sadba u nepodřezaných šterbinová, u podřezaných jamková.
Růst:	Není-li příliš zastíněn, roste i v mládí dosti rychle, výškový růst vrcholí mezi 40-50 lety. Ve směsi zpevňuje labilní smrčiny, osvědčuje se jako spodní patro světlo milných dřevin. Opadem listů obohacuje půdu, při velkém zástínu a nedostatku vláhy se však opad nerozkládá a brání přirozené obnově. Nehodí se jako výstavek, při náhlém uvolnění trpí korní spalou.
Význam:	Dřevo buku má všestranné použití, např. v nábytkářství, k výrobě prachů, papíru, dřevěného uhlí, destilačních produktů. Nepravé jádro ho znehodnocuje. V okrasném sadovnictví mají význam různé kultivary nápadné tvarem a zbarvením listů či způsobem růstu.

Vliv zvýšené koncentrace CO₂ v ovzduší

- Rašení, doba olistění, opad - neovlivněny (dříve - žloutnutí)
- Stimulace fotosyntézy, pokles respirace, **pokles průduchové vodivosti**
- Tvorba jánských výhonů
- Výškový i tloušťkový přírůst stimulován (pozitivní efekt teploty)
- Menší přírůst hrubých kořenů
- Nárůst biomasy- nižší na kyselých půdách (+N), větší na bazických



Výsledky jsou významně závislé na typu půdy a dostupnosti dusíku



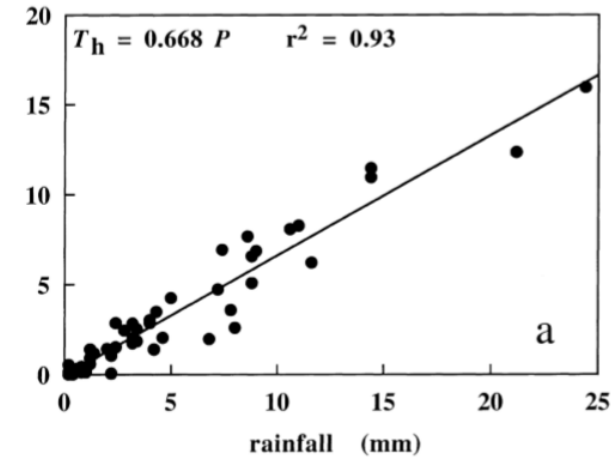
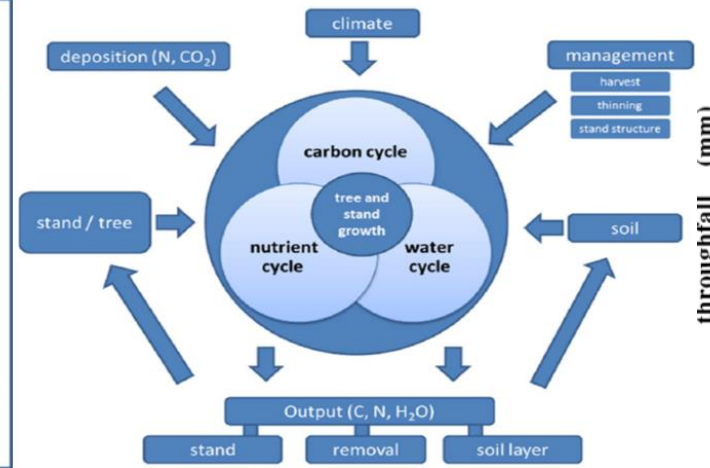
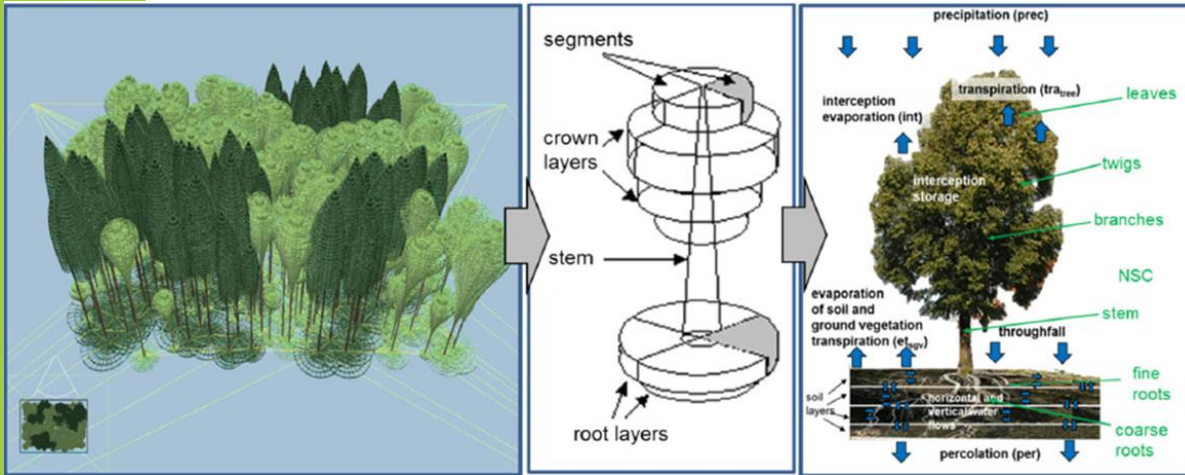
Kyselé půdy

Bazické půdy

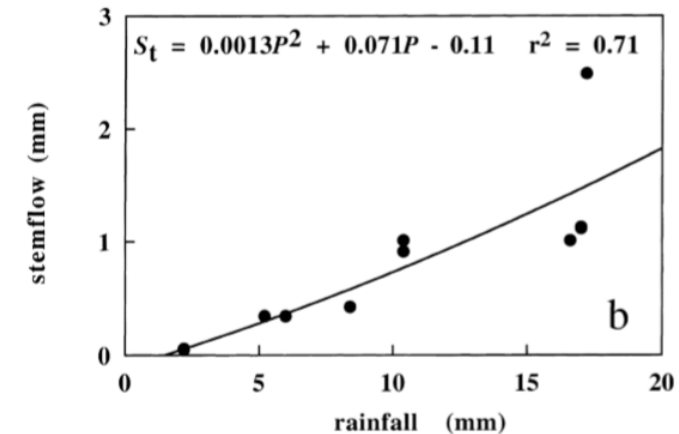
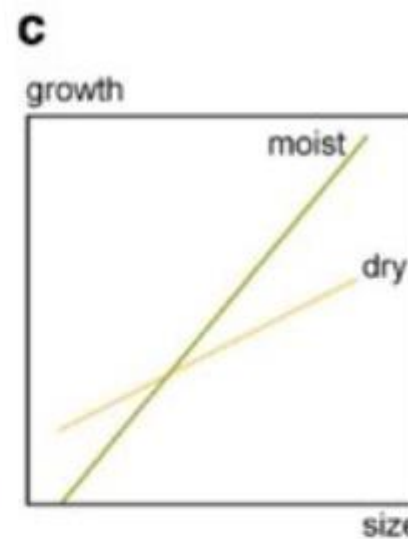
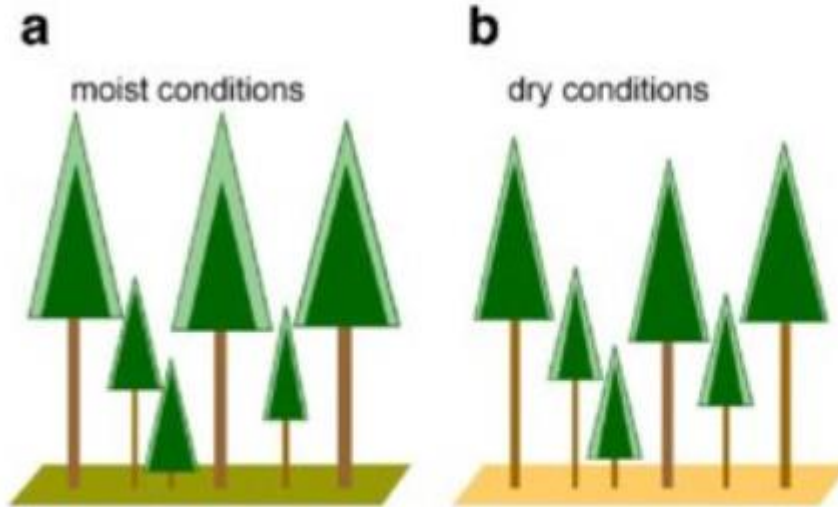
(Spinnler et al. 2003)

BUK A VODNÍ BILANCE

Granier et al. 2000



$$\text{Intercepce (\%)} = 4 \times \text{LAI}$$

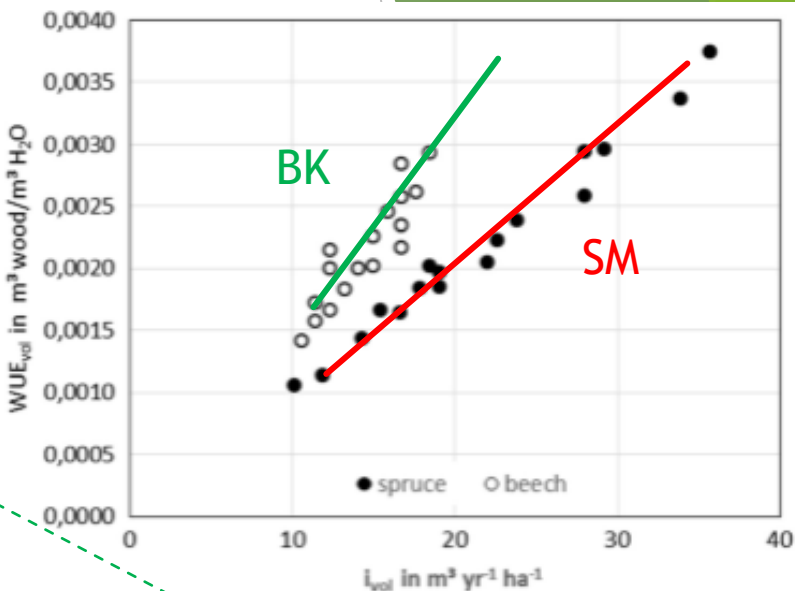
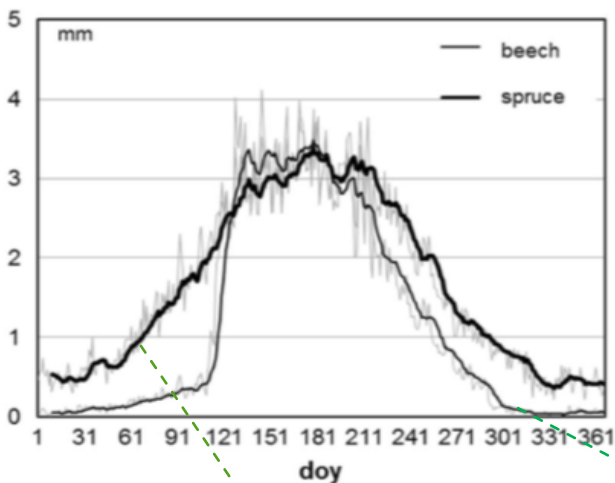
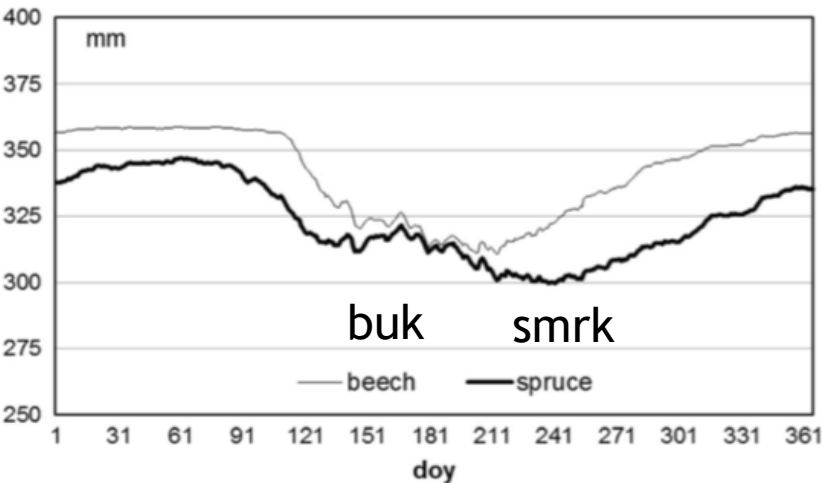


stok po kmeni - 15-18%

Inter-individual growth partitioning between trees of different social positions in a stand depending on the current water availability. **a** In moist years, dominant trees can benefit from their preferential access to light and achieve asymmetric competition and overproportional growth rates compared with smaller neighbours. **b** Drought favours the growth of smaller trees in a stand on the expense of the socially dominating neighbours. **c** The relationship between tree size and size growth can be steep and reflect size-asymmetric dominance of tall trees in moist years. It may become shallow and reflect more symmetric growth partitioning under drought. The light green envelopes of the schematic tree crowns represent the individual growth rates of the trees

Schaefer et al. 2018

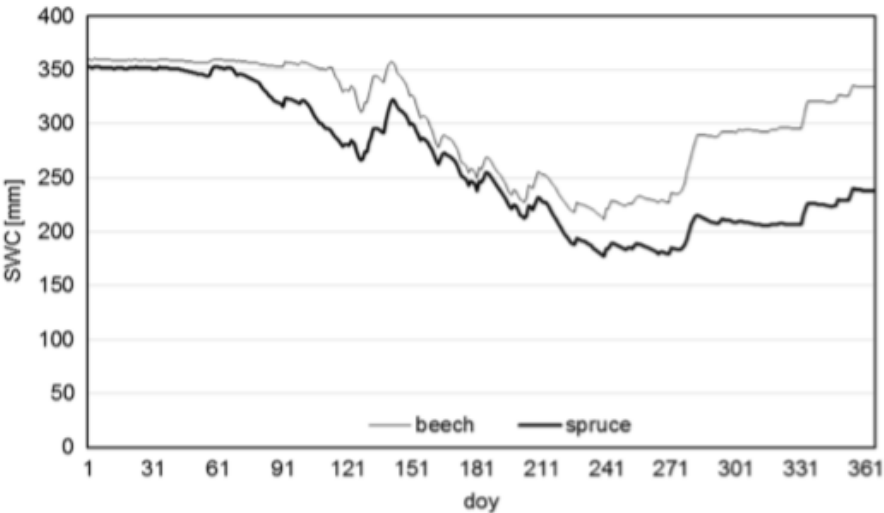
Plant Soil



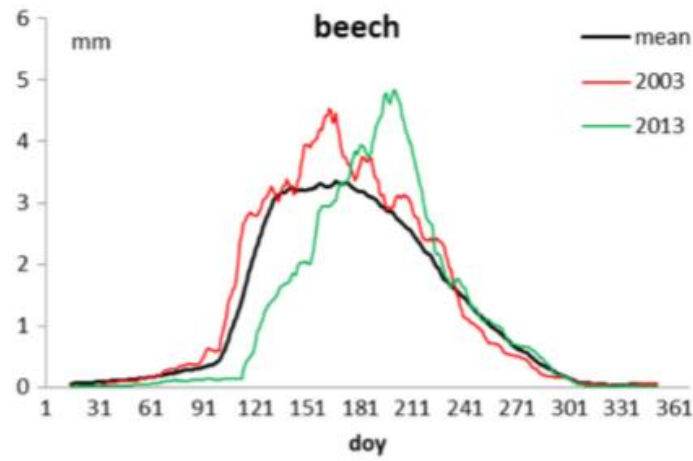
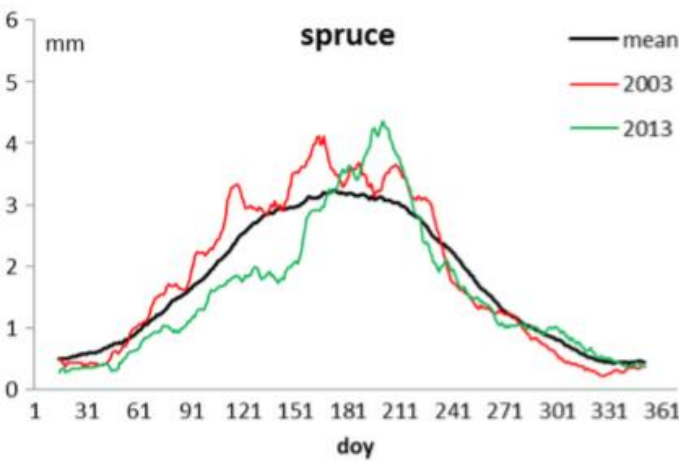
Daily sums and 10-day moving averages of the soil water content (*left*) and actual evapotranspiration *et_a* (*right*) of beech and spruce averaged over the period 1998–2013 at the site ‘Kranzberger Forst’

SWC

2003



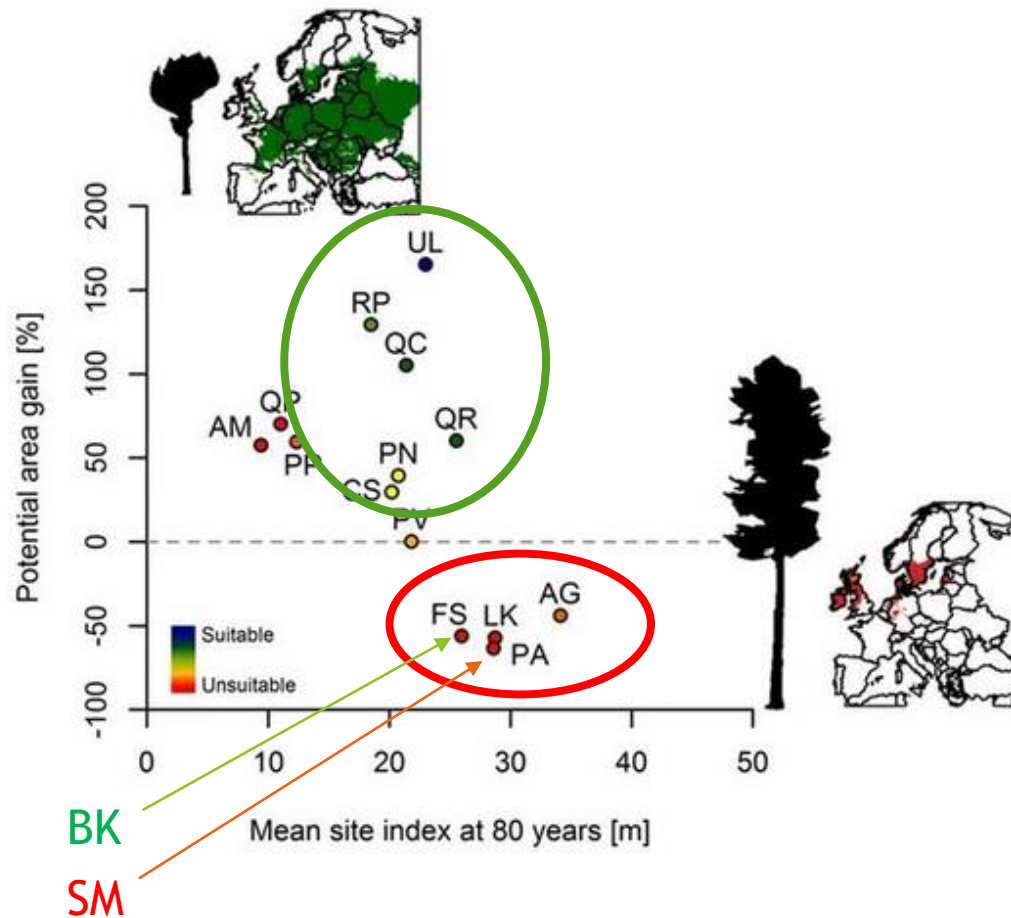
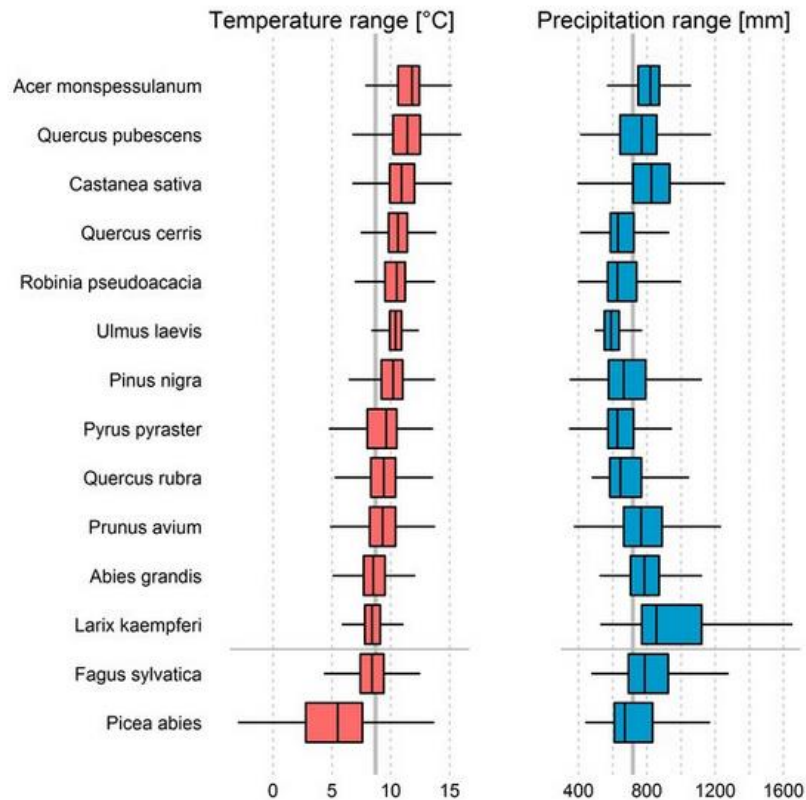
ETR



Buk lesní - dřevina bez budoucnosti v Evropě?

- ▶ Je citlivý na sucho
- ▶ Budoucí konkurenceschopnost může klesat v současném areálu rozšíření (Gessler et al. 2007, Gärtner et al. 2008, Sevanto et al. 2014) - díky náchylnosti ke kavitaci (zavzdušnění; -1,8 MPa) a uhlíkovému vyhladovění (McDowell et al. 2008), silná relace mezi vlhkostí půdy a přírůstem (Lebourgeois et al. 2005)
- ▶ V reakci na sucho je omezena transpirace, zatímco radiální přírůst setrvává další 1-2 roky (pak vyhladovění)
- ▶ Přivřené průduchy a jejich rychlejší reakce snižují pravděpodobnost výskytu kavitace (Lemoine et al. 2002)
- ▶ Koeficient využití vody (WUE) lepší ve srovnání se smrkem

Optimismus ?



Thurm et al. 2018

Graphical Abstract Climate change causes the current distribution area of the major tree species to shift and shrink. The study showed how alternative species can be detected by using species distribution models and growth models. It has been found that no species combines maximum growth performance and great areal gain under climate warming, but there exists a trade-off between these two requirements. A good relationship between area gain and growth performance can be expected for example for *Ulmus laevis*, *Quercus rubra*, *Quercus cerris* and *Robinia pseudoacacia*. Abbreviation: A. grandis (AG), A. monspessulanum (AM), C. sativa (CS), F. sylvatica (FS), L. kaempferi (LK), P. abies (PA), P. avium (PV), P. nigra (PN), P. pyraister (PP), Q. cerris (QC), Q. pubescens (QP), Q. rubra (QR), R. pseudoacacia (RP), U. laevis (UL).

Dřeviny pro Evropu

TVP Babice (ŠLP Křtiny)- predikovaná budoucnost

Tree species in analog regions

Group 1

■ already today critical

Group 2

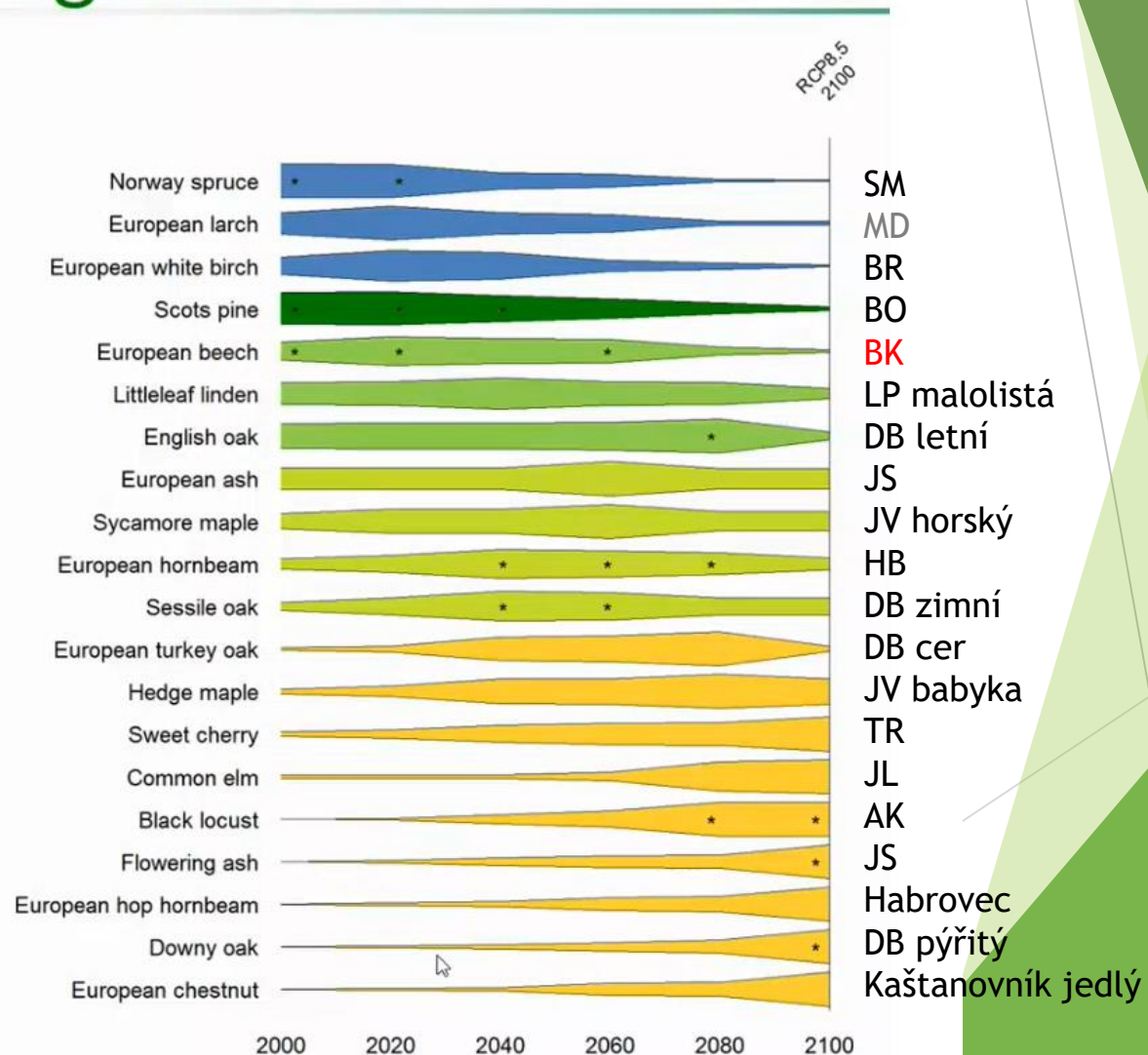
■ a) still strong today

■ b) today/tomorrow strong

■ c) strong in the future/always

Group 3

■ still critical today



Jak dál s bukem?

Tree species perspective: beech



2000

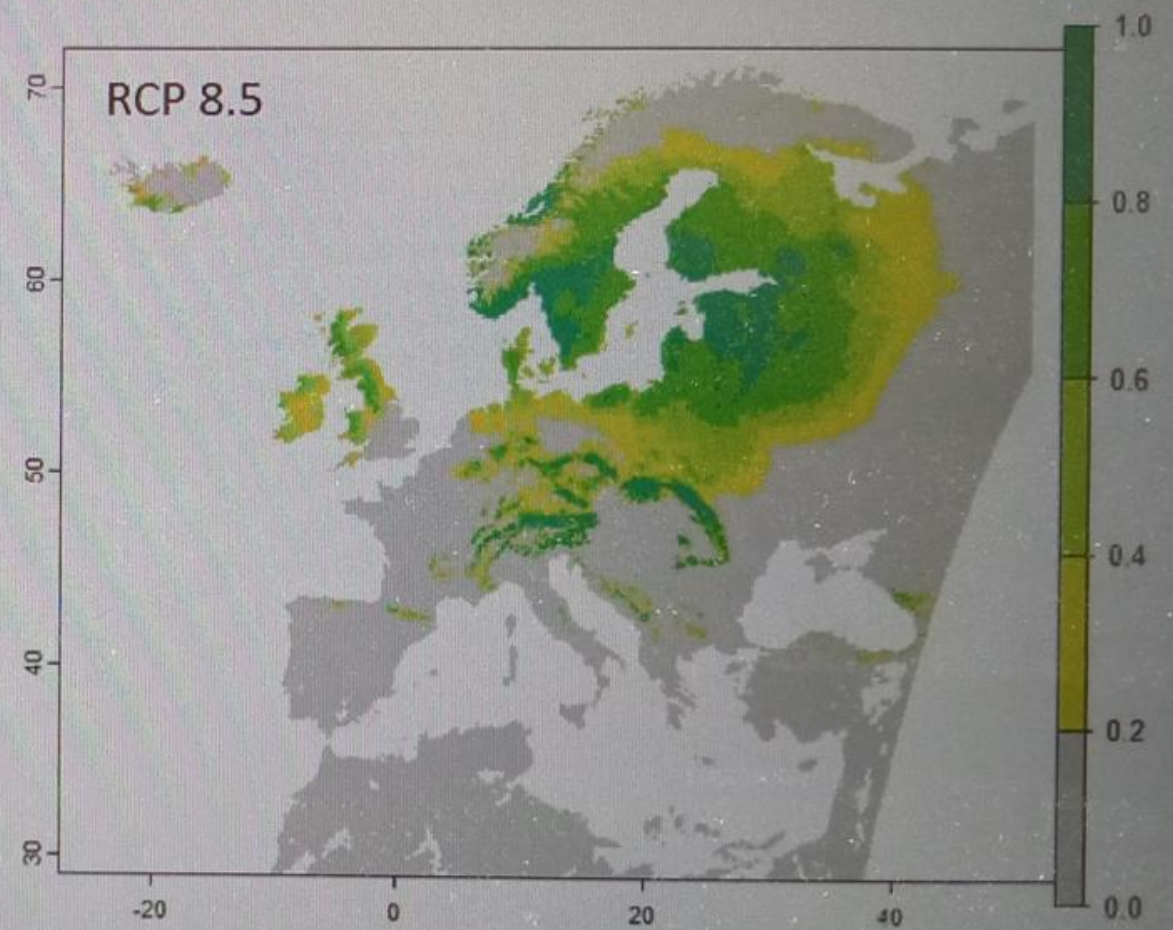
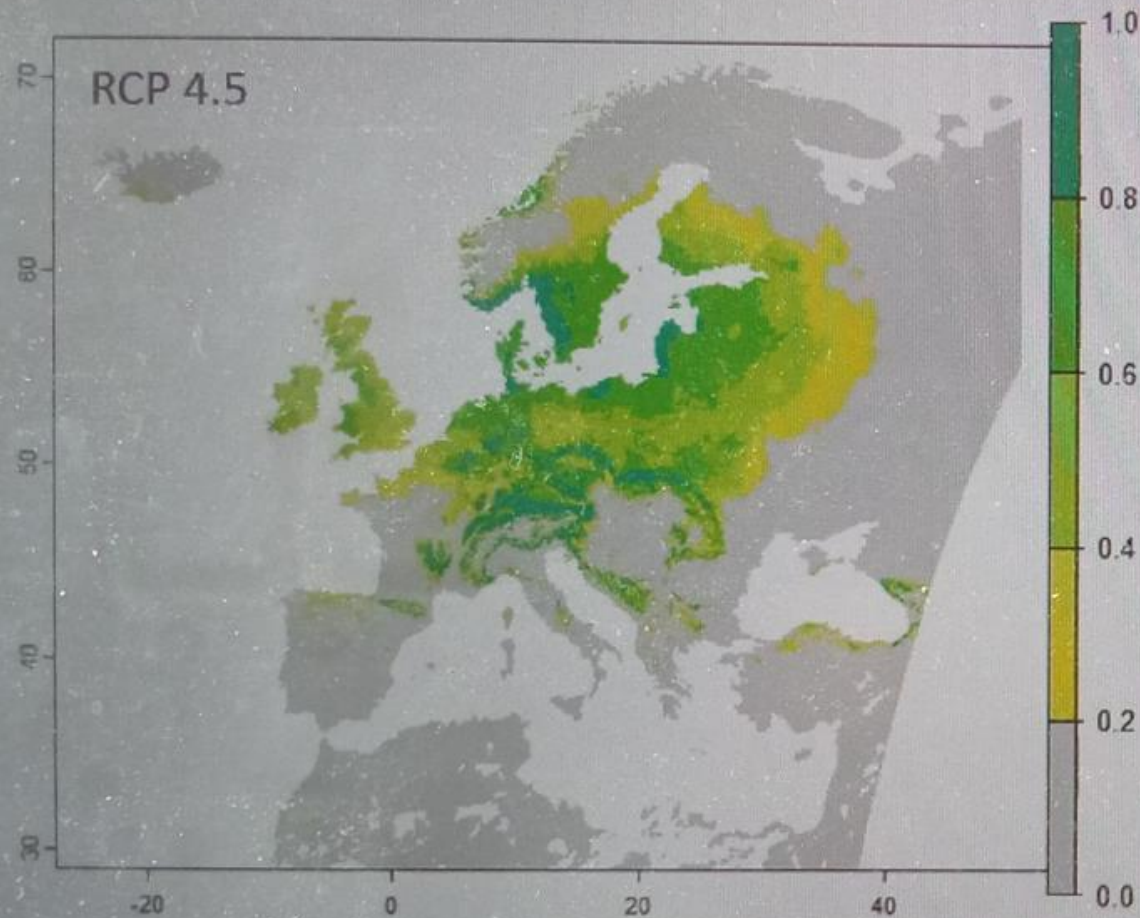
2020

2040

2060

2080

2100



Perspektiva lesních dřevin: šíření (posun) J - S

Posun podm. (km)	RCP 4.5	RCP 8.5
<i>Castanea sativa</i>	303	596
<i>Acer monspessulanum</i>	332	610
<i>Fagus sylvatica</i>	393	616
<i>Picea abies</i>	434	525
<i>Ulmus leavis</i>	435	613
<i>Quercus cerris</i>	445	667
<i>Prunus avium</i>	450	706
<i>Quercus pubescens</i>	454	791
<i>Pyrus pynaster</i>	457	709
<i>Pinus nigra</i>	496	796
<i>Robinia pseudoacacia</i>	523	790
<i>Larix kaempferi</i>	554	727
<i>Abies grandis</i>	567	771
<i>Quercus rubra</i>	616	842
průměr	461 (±83)	697 (±91)

1. Model šíření vegetace: 400-700 km šíření lesních dřevin za období 2000-2100. Ve střední Evropě bude smrk ztepilý vytlačen do horských poloh, buk lesní pod tlakem výrazných klimatických změn také! Nížiny budou stále více vhodné pro dřeviny středomoří - *Q. pubescens*

2. Pozorované šíření: Iverson et al. (2004): 20 km/století; Woodall et al. 2009: 100 km/ století; Lenoir 2008 (omezené šíření stromů a keřů; Zhu et al. (2011)“Rychlosti šíření dřevin se nedaří stíhat změnu klimatu“

Shrnutí

- ▶ **AKCEPTACE** klimatických modelů, nedávného areálů rozšíření dřevin jako jejich optima
- ▶ **NEEXISTUJE DRUH DŘEVINY** v předvídané budoucnosti, který setrvá ve svém klimatickém optimu v průběhu jedné generace
- ▶ **SMĚS DŘEVIN** s rozdílnou tolerancí (ekol. nároky) snižuje riziko velkoplošného rozpadu; SMĚSI musí být tvořeny lesními hospodáři adaptivně, dynamicky v kontextu rychlosti probíhajících změn
- ▶ Rozdílné klimatické scénáře ukazují **KAM** nás změna klimatu vede, ale otázkou zůstává - **JAK RYCHLE** ?

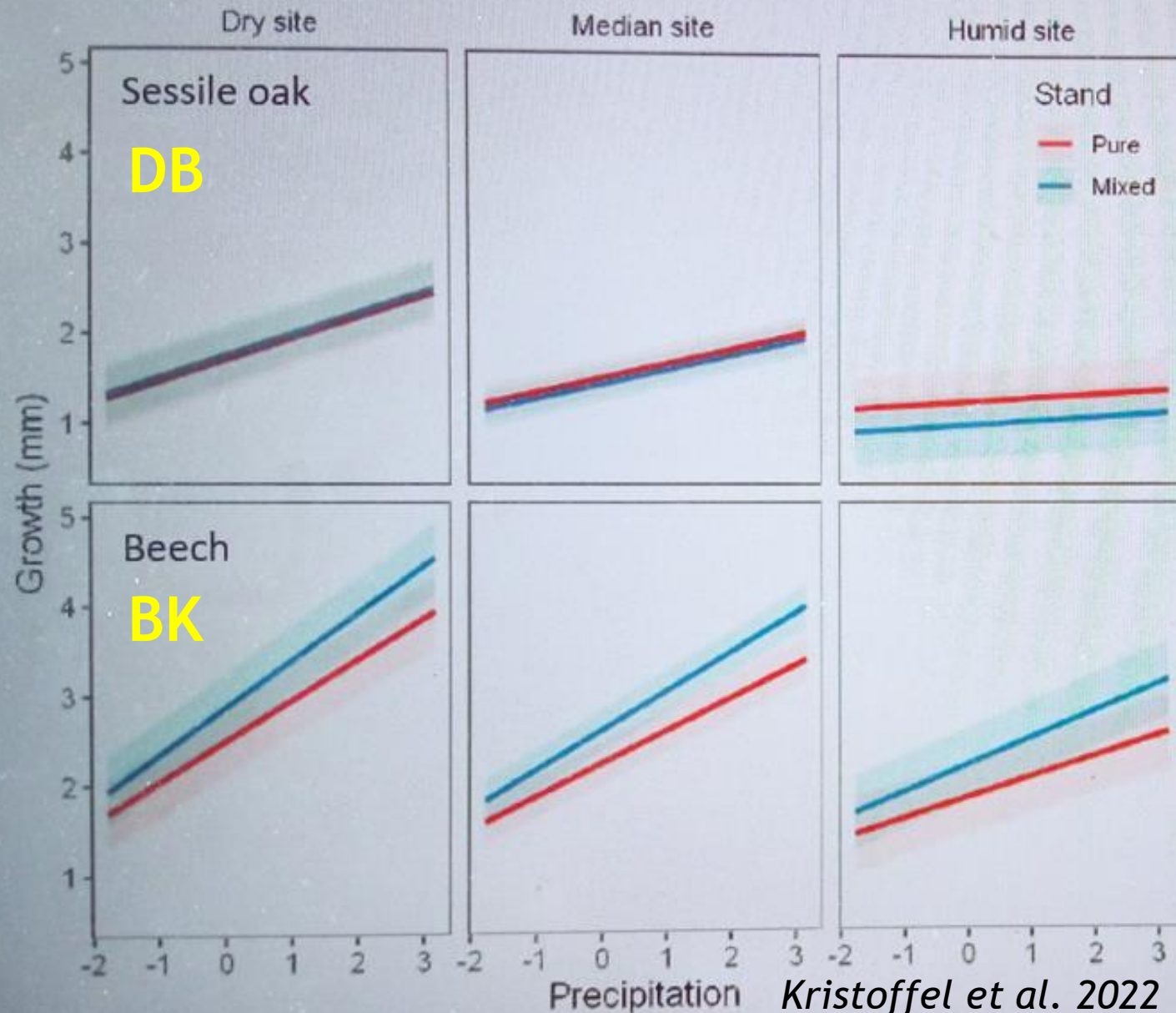
POSUN LVS (2)

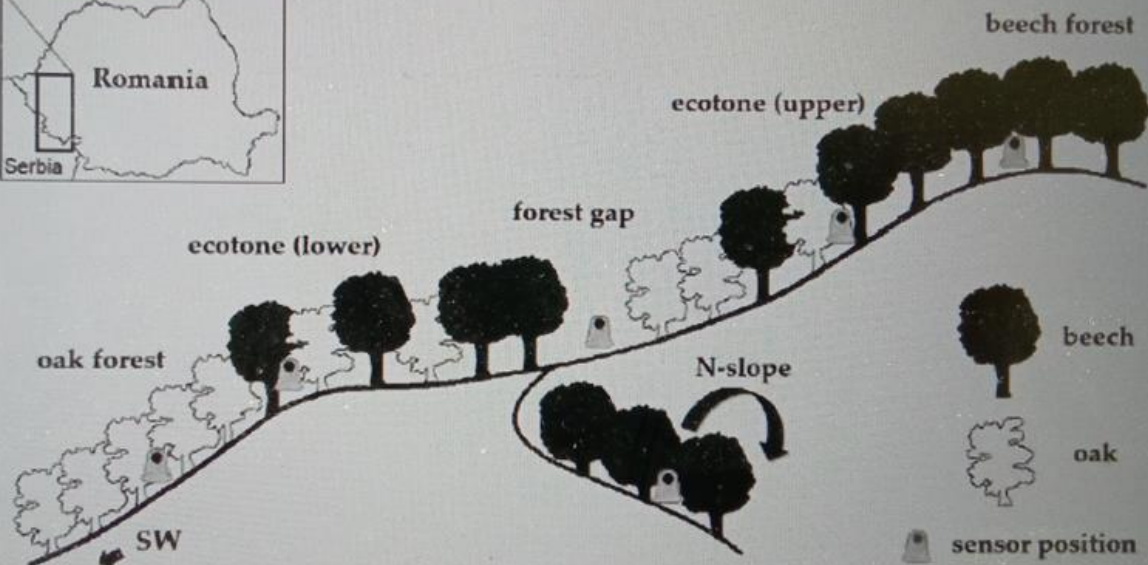
1_DB → 1_nové podm.
2_BK-DB → 2_nové podm.
3_DB-BK → 3_DB
4_BK → 4_BK-DB
5_DB-BK → 5_DB-BK
6_BK → 6_BK

KOMPETICE DB - BK

VÝCHOVA BK

Outlook: Climatic turning points





Climatic turning point between beech and oak is the temperature tolerance of the regeneration in gaps.

Hohnwald et al. (2020)

- ▶ Severní expozice
- ▶ Podrovní hosp., malé porostní mezery
- ▶ Ve směsi
- ▶ Nadlepšovat vodní bilanci

EXKURZE