

# Plantáže rychle rostoucích dřevin na půdách kontaminovaných rizikovými prvky

Libor Mrnka

Botanický ústav AVČR, v.v.i.



Projekt CZ0092 financovaný Norským finančním  
mechanismem

**Botanický ústav  
AVČR, v.v.i.**

***Řešitel***

**Česká zemědělská  
universita v Praze**

***Partner č. 1***

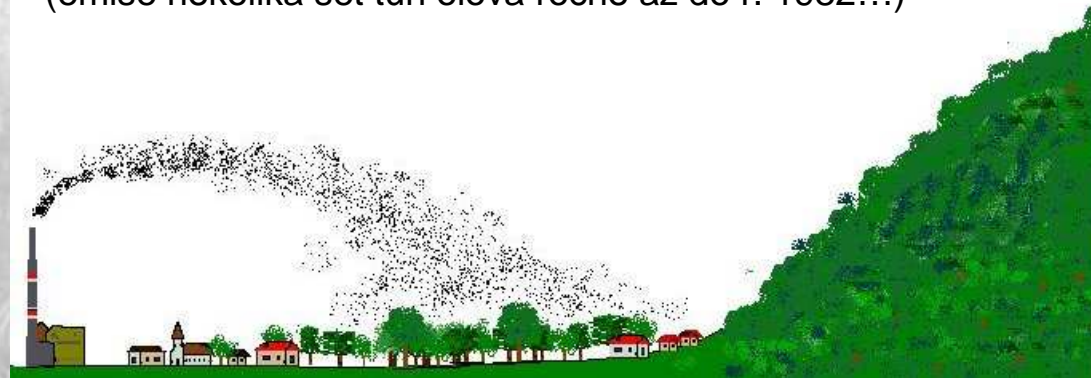
**Bioforsk, Norwegian  
Institute for Agricultural  
and Environmental  
Research**

***Partner č. 2***

# Zaměření projektu



Zdroj znečištění rizikovými prvky (RP) v regionu  
(emise několika set tun olova ročně až do r. 1982...)



Silná kontaminace půd RP v okolí (As, Cd, Pb, Zn)

Negativní dopady na kvantitu i kvalitu  
zemědělské produkce



# Cíl projektu...

...nabídnout **alternativní využití kontaminovaných půd** pro **produkci biomasy** prostřednictvím plantáží rychle rostoucích dřevin (RRD).  
Důležitým vedlejším efektem navrhované technologie je **fyto stabilizace** nebo **fytoextrakce** škodlivých prvků v půdě.

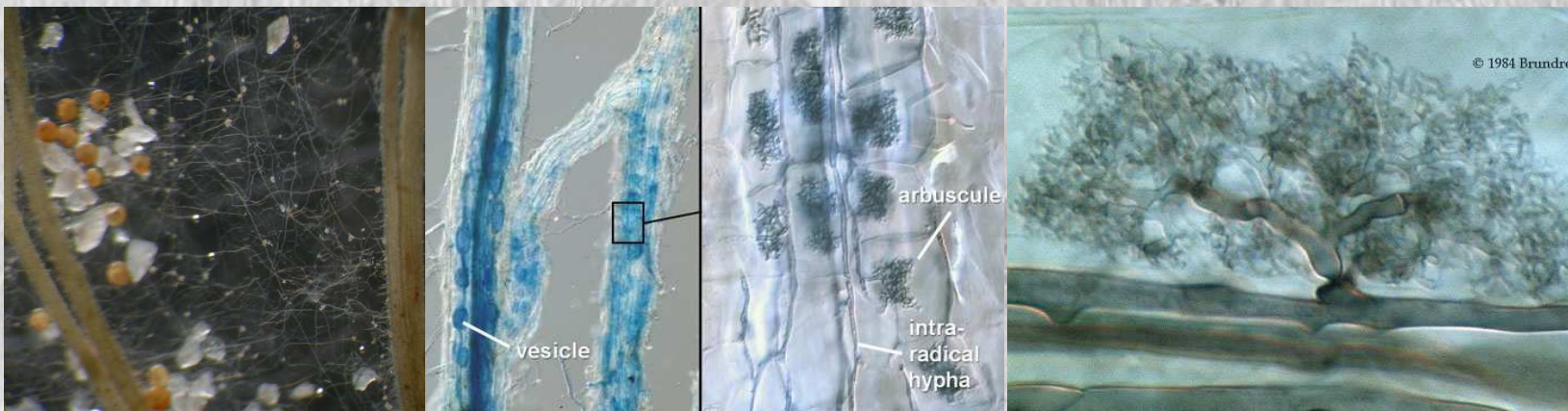


# Mykorhizní symbióza

## Ektomykorhiza

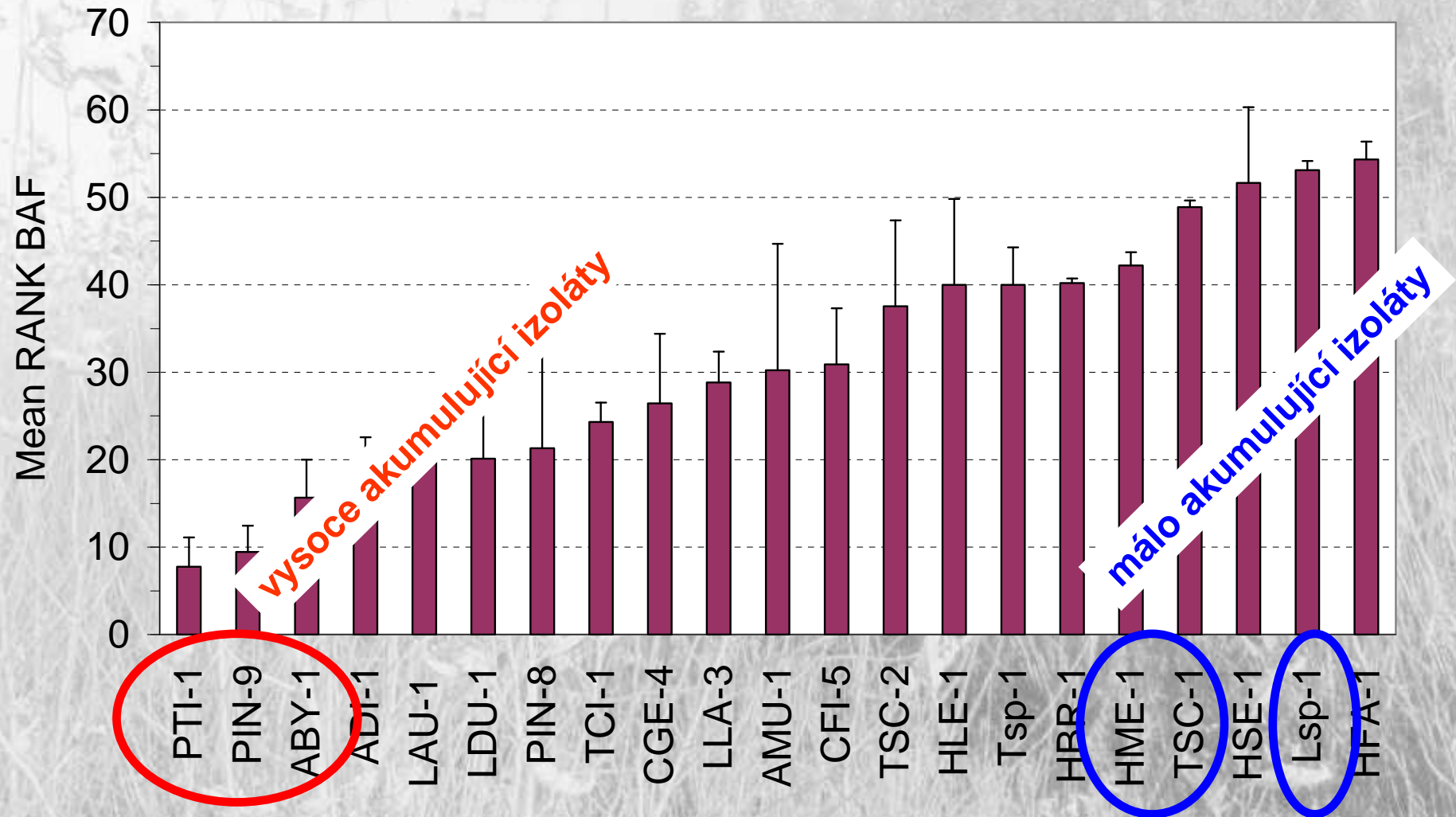


## Arbuskulární mykorhiza

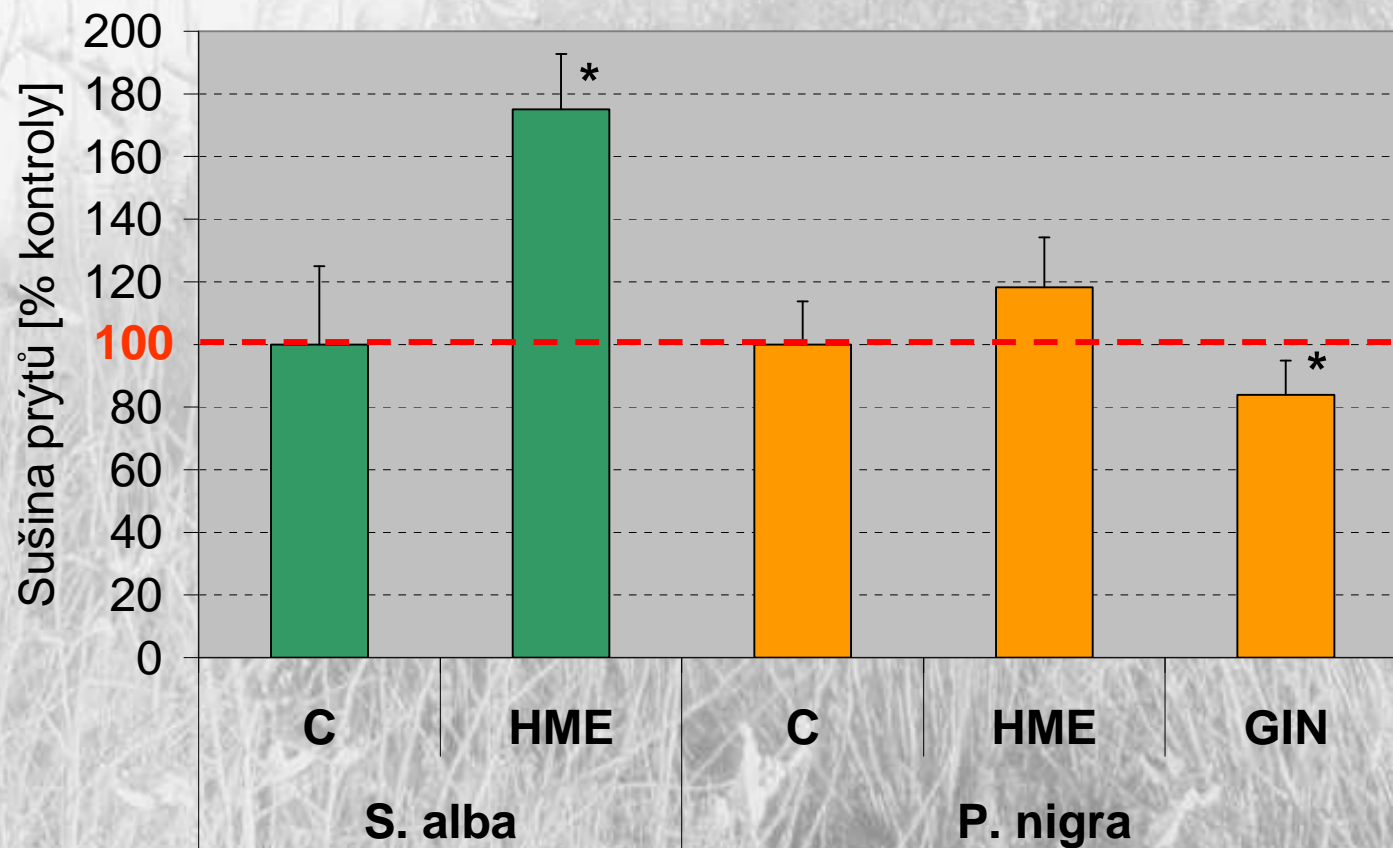


# Výběr ektomykorhizních izolátů

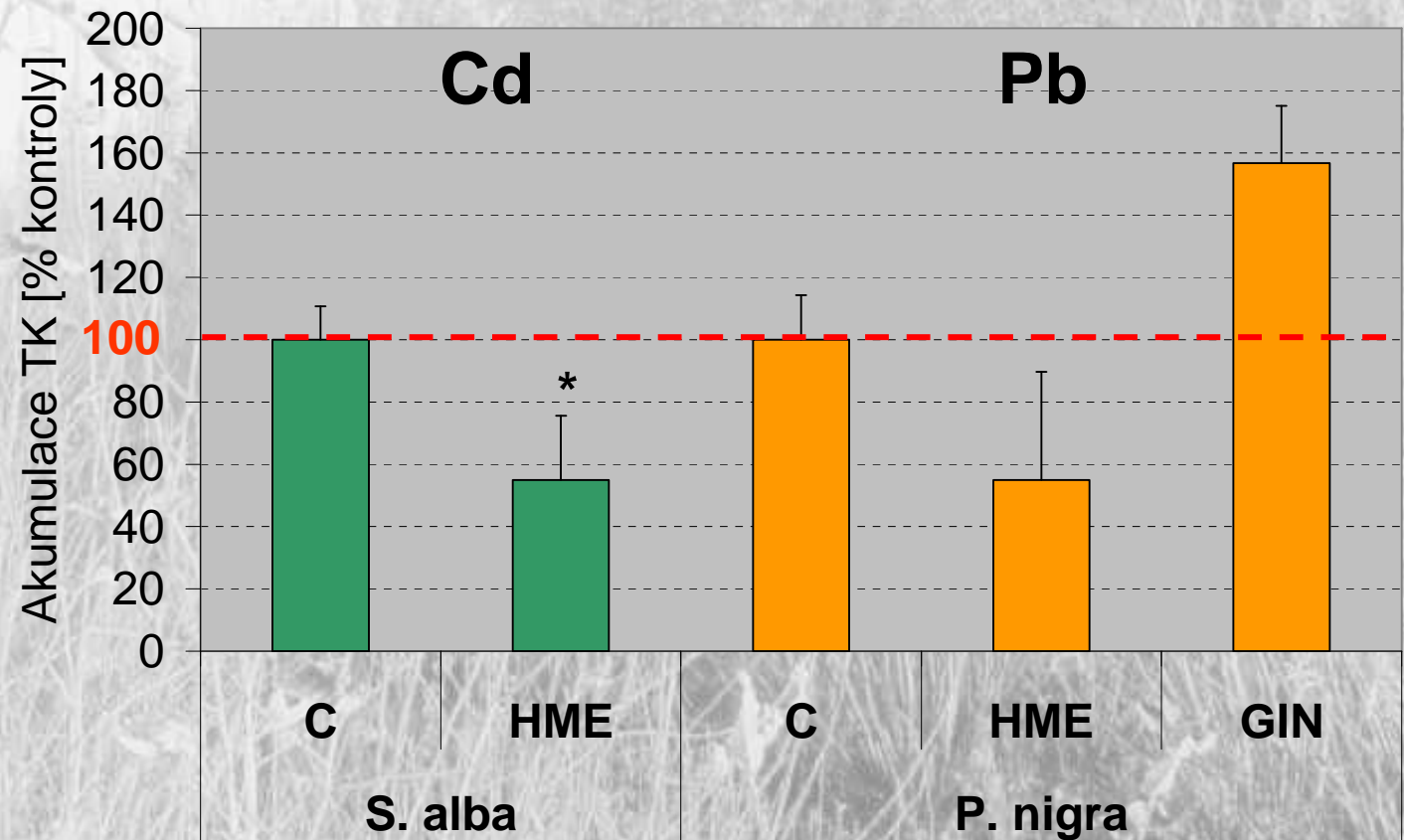
Průměrné pořadí BAF pro Cd, Pb a Zn na médiu "K"



# Vliv houbových izolátů na růst a akumulaci RP u vrby bílé (*S. alba*) a topolu černého (*P. nigra*)



# Vliv houbových izolátů na růst a akumulaci RP u vrby bílé (*S. alba*) a topolu černého (*P. nigra*)



# Schéma pěstování plantáží RRD



Výsadba



Převzato z:  
FOCUS Syracuse report 2006

# Založení modelových plantáží na Příbramsku

## Lokality plantáží:

- Komín (Nové Podlesí) kambisol  
TK (vým/celk): Cd (2/6), Pb (35/1000), Zn (17/170)
- Litávka (Trh. Dušníky) fluvisol  
TK (vým/celk): Cd (25/31), Pb (150/2700), Zn (1700/3400)

## Hustota výsadeb:

cca 22500 řízků/ha

## Experimentální varianty:

Základní 2008

**Kontrolní (K)** – bez zásahu

**Hnojená (H)** – 75t/ha st.čis.kalu (~ cca 400kg N/ha a 60kg P/ha)

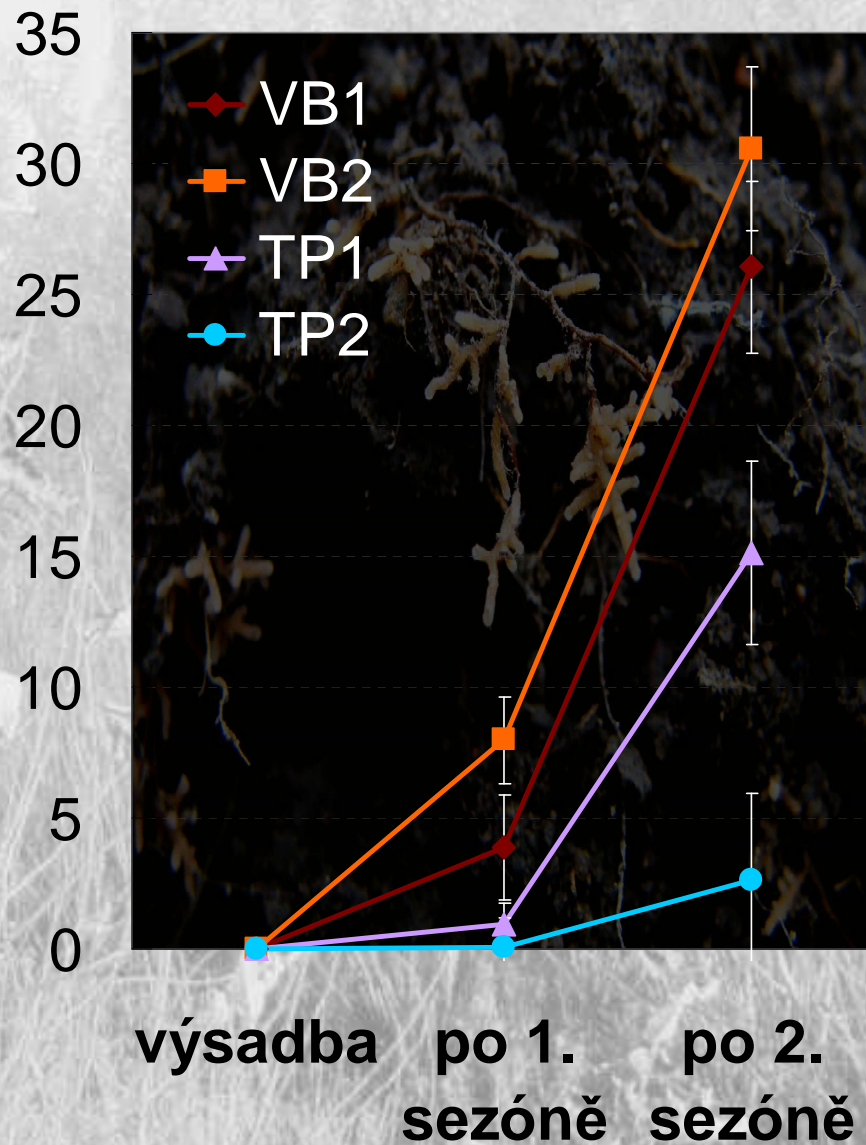
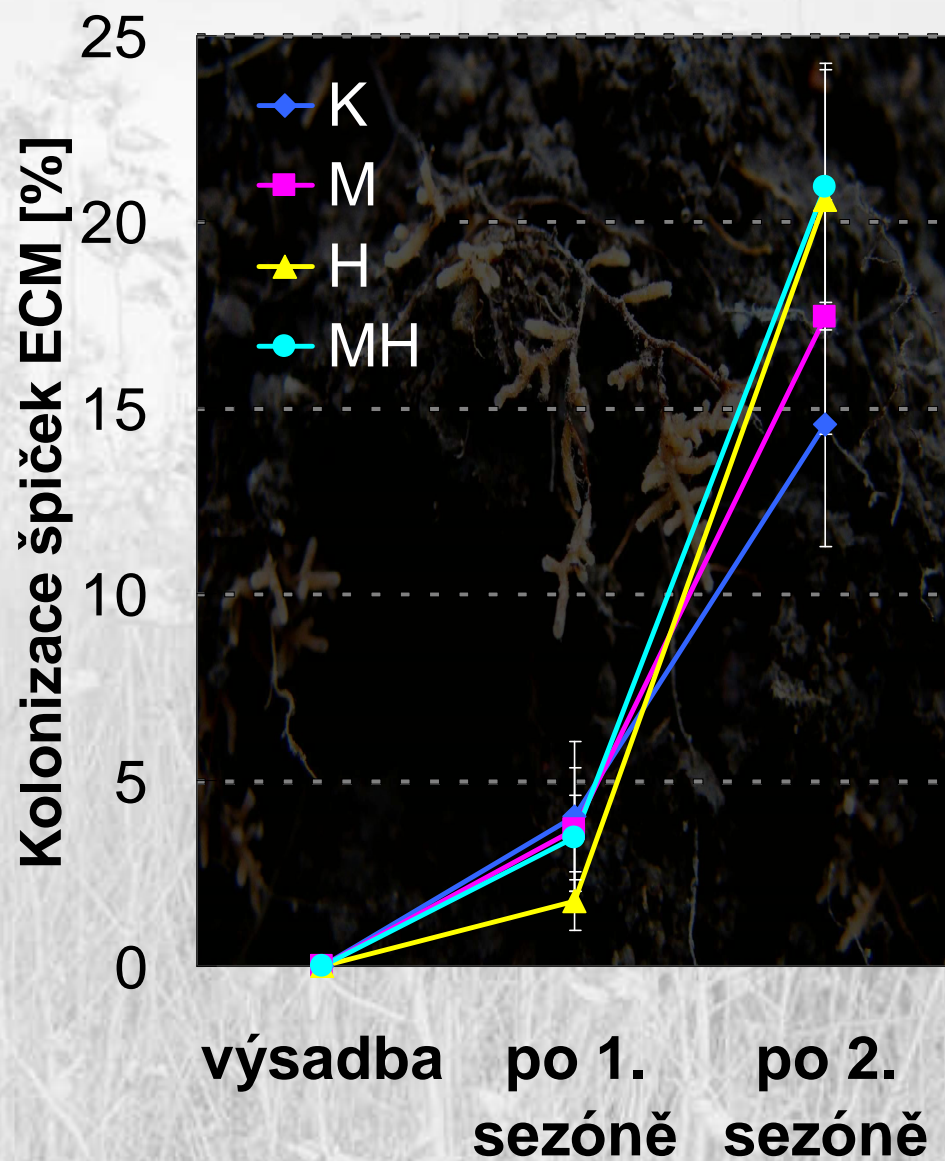
**Inokulovaná (M)** – směs mykor. hub (4EcM,3AM), některé nativní

**Inokulovaná a hnojená (MH)** - viz výše

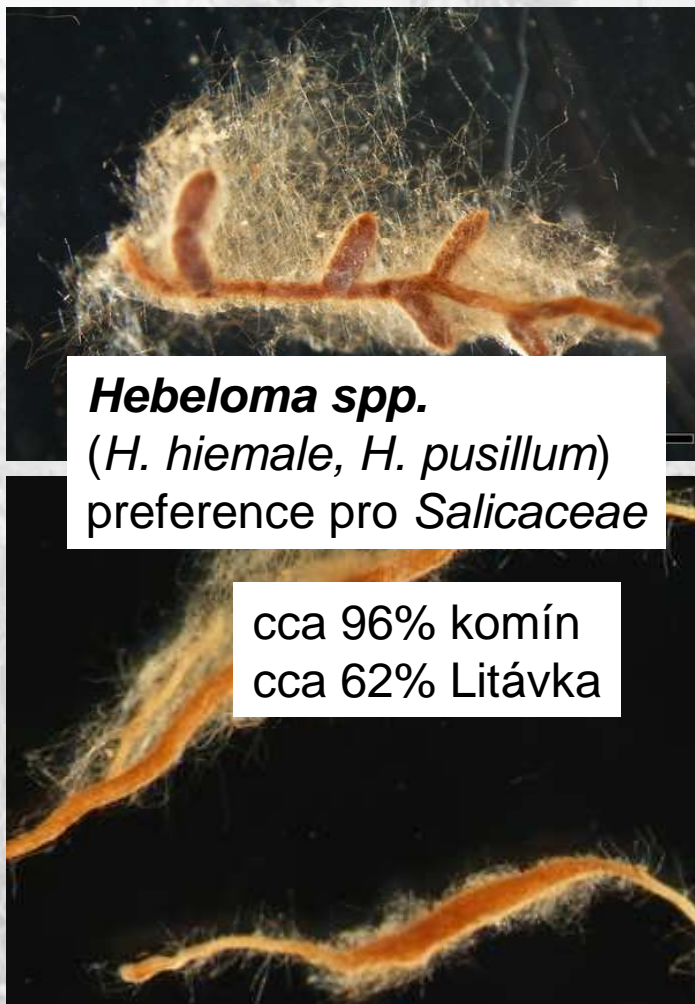


<u>Kód</u>	<u>Klon</u>	<u>Sex</u>	<u>Původ</u>
VB1	( <i>Salix viminalis</i> x <i>S. schwerinii</i> ) x <i>S. viminalis</i> klon <b>Tordis</b>	samičí	Švédsko
VB2	<i>S. x smithiana</i> Willd. klon <b>S-218</b>	samičí	ČR
TP1	<i>Populus nigra</i> L. x <i>P. maximowiczii</i> klon <b>Max 5</b>	samičí	Japonsko
TP2	<i>P. nigra</i> L. klon <b>Wolterson</b>	samičí	Holandsko

# Mykorhizní kolonizace – ECM, komín

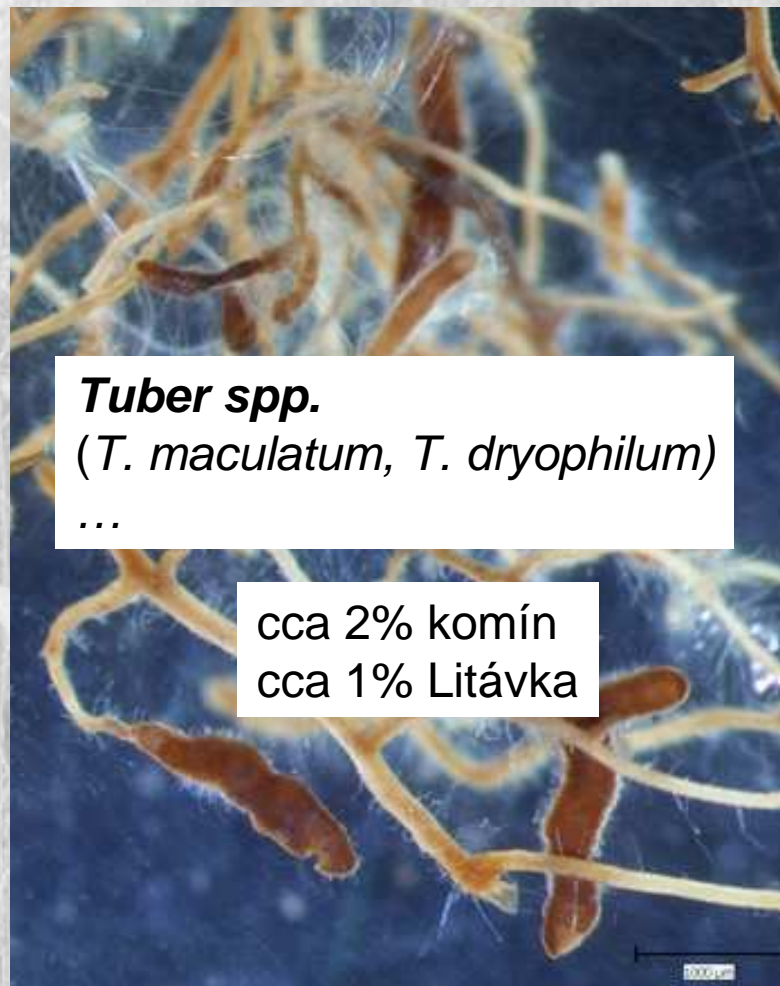


# Mykorhizní kolonizace – ECM, komín



***Hebeloma spp.***  
(*H. hiemale*, *H. pusillum*)  
preference pro *Salicaceae*

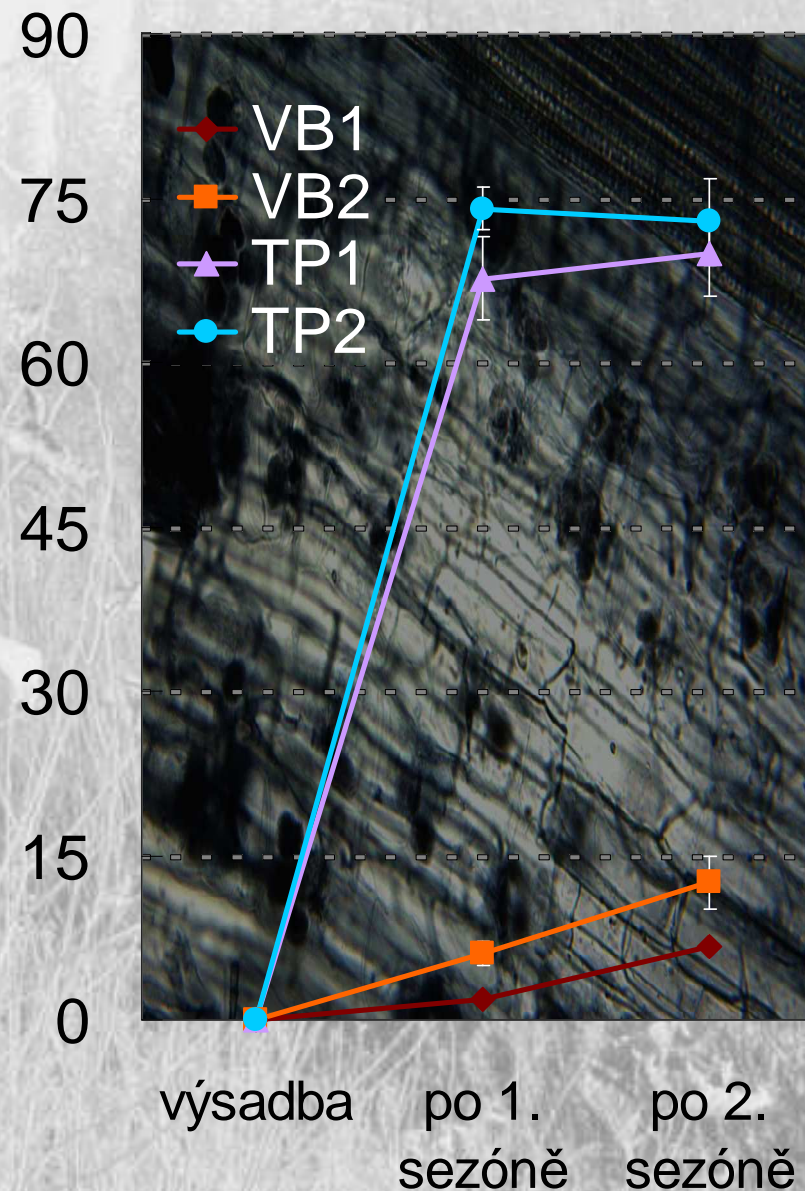
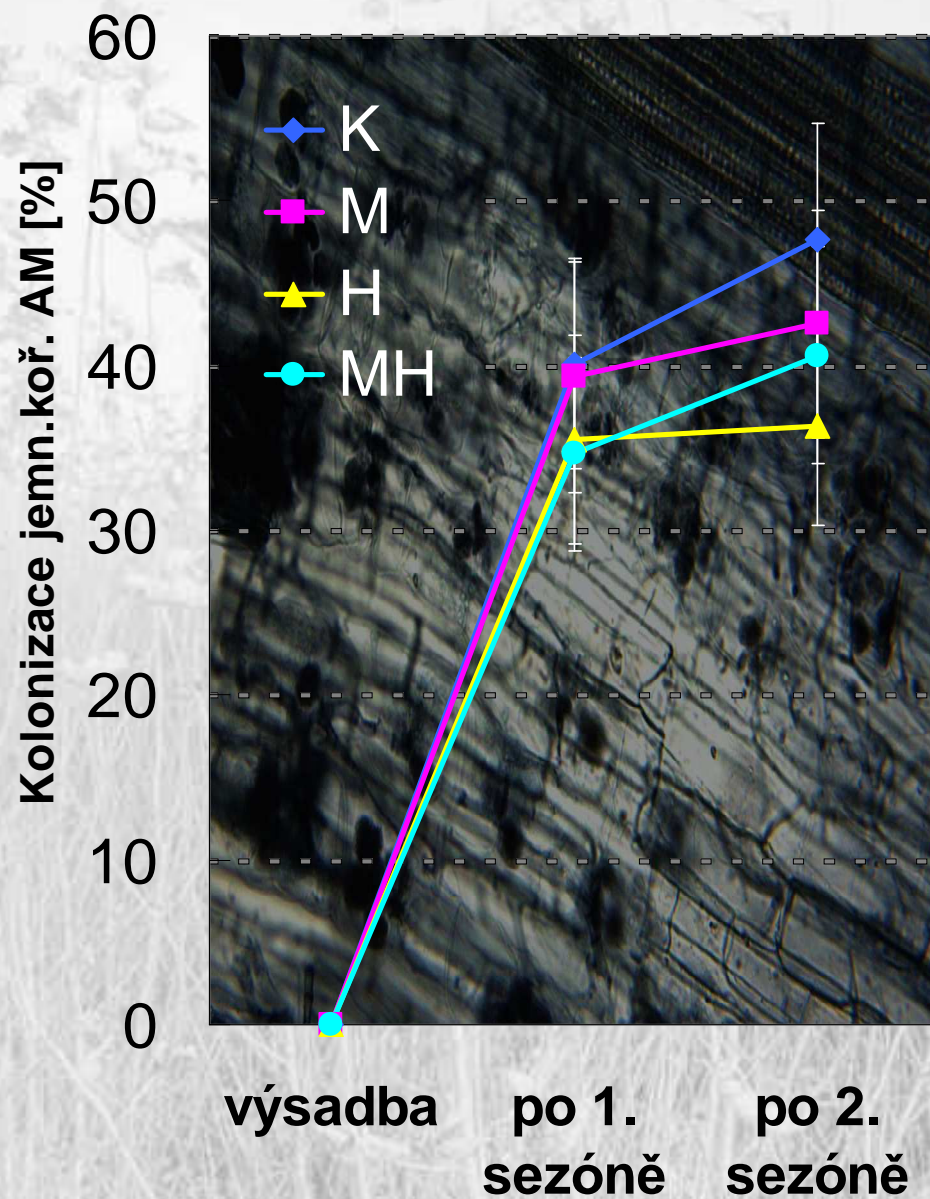
cca 96% komín  
cca 62% Litávka



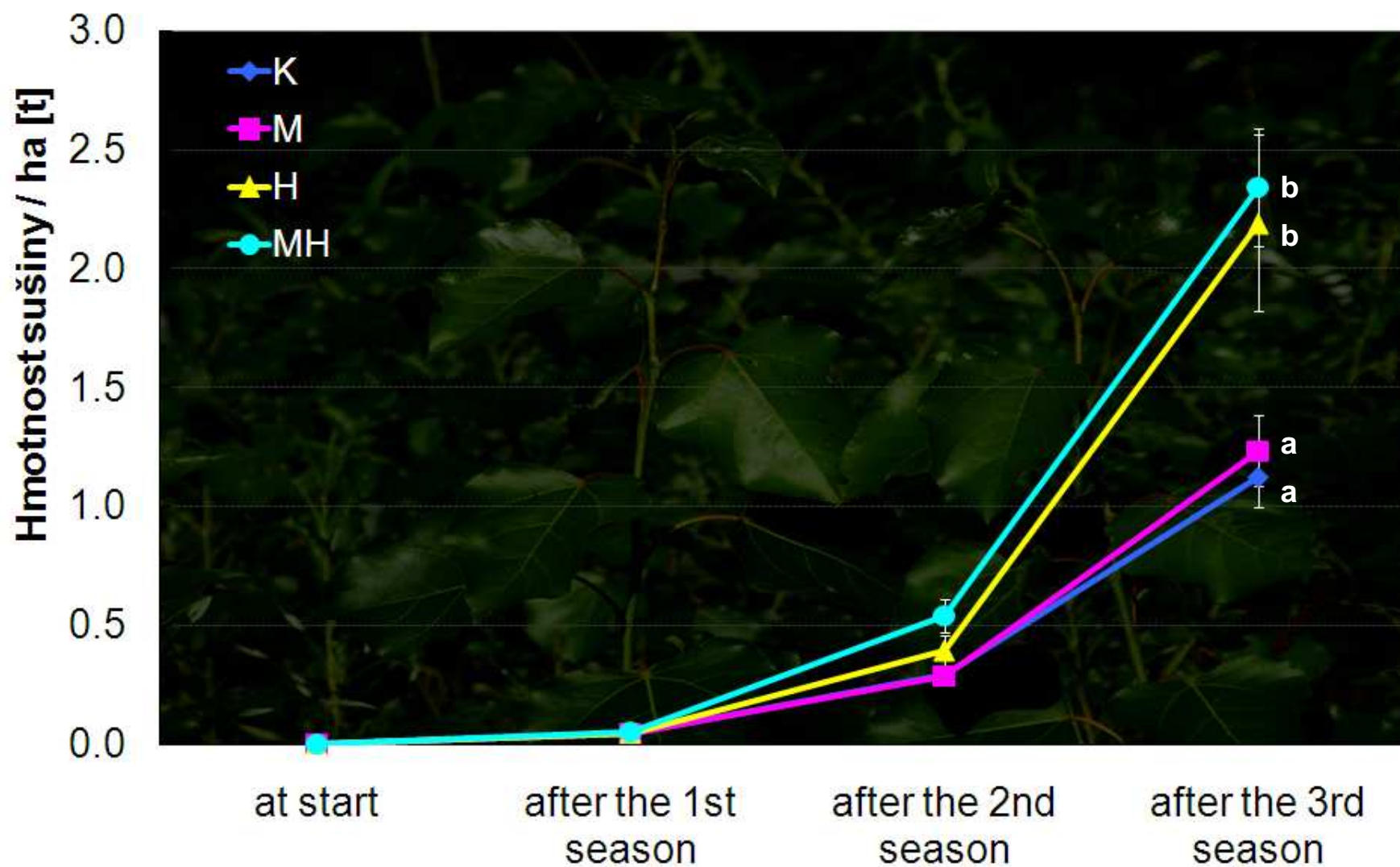
***Tuber spp.***  
(*T. maculatum*, *T. dryophilum*)  
...

cca 2% komín  
cca 1% Litávka

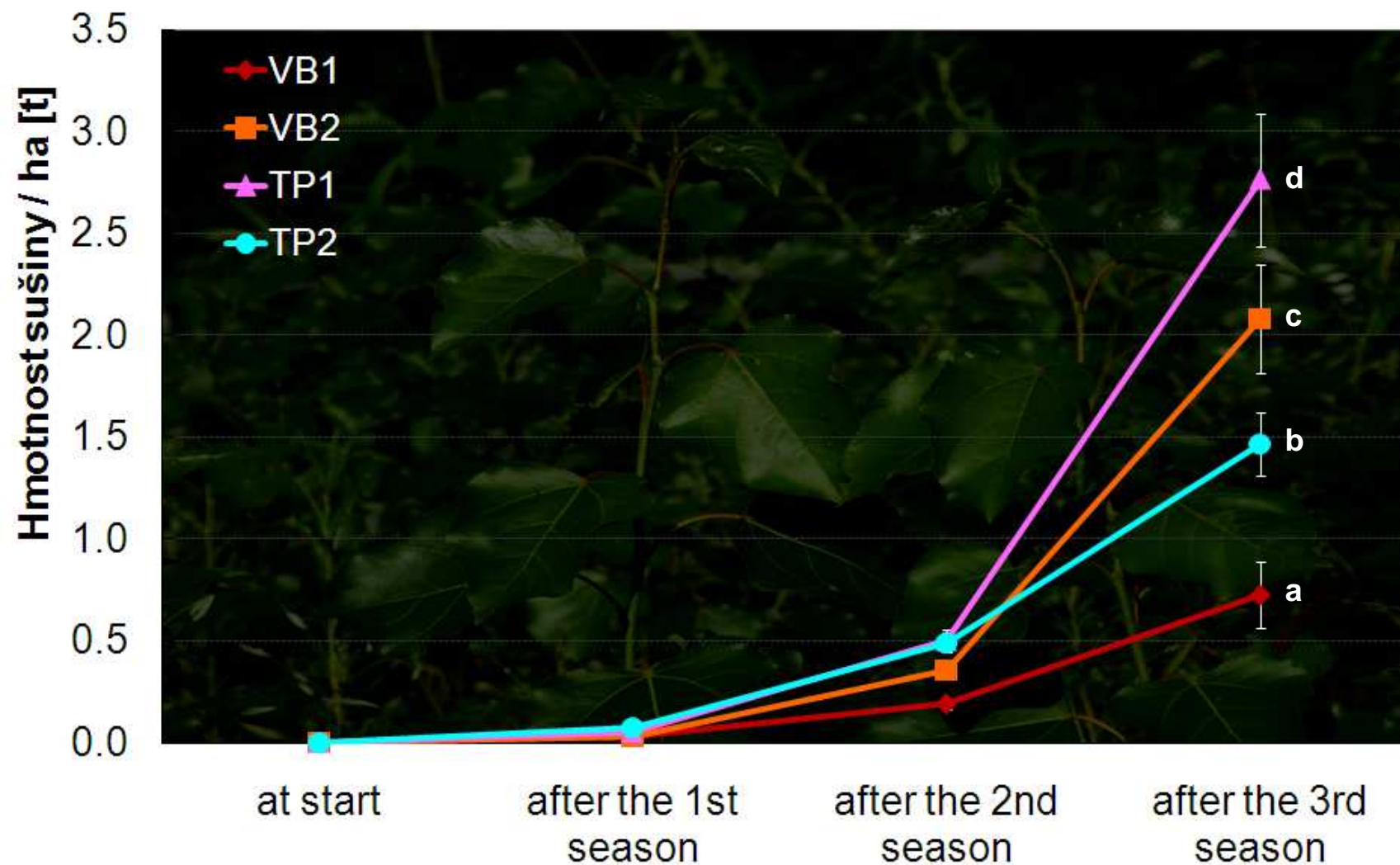
# Mykorrhizní kolonizace – AM, komín



# Produkce biomasy – komín 2008-2010



# Produkce biomasy – komín 2008-2010



# Fytoremediace

Množství RP odstraněných z  
půdy prostřednictvím  
biomasy [g/ha\*rok]



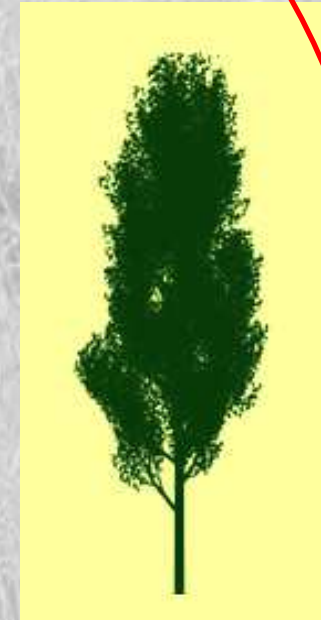
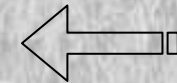
**kontrolní  
varianta**



Cd 70  
Pb 50  
Zn 270



Cd 130  
Pb 120  
Zn 580



**hnojená a  
inokulovaná  
varianta**

!!

# Fytoremediace z hlediska délky života plantáže



**založit plantáž**  
použít směs  
klonů  
TP1, VB2

**hnojit**  
(inokulovat)

**sklízet**  
**biomasu**

**Cd** 4kg/ha  
**Zn** 20kg/ha  
**Pb** 4kg/ha

podíl z celkového obsahu v půdě

**Cd** ~15%  
**Zn** ~2%  
**Pb** ~0.1%

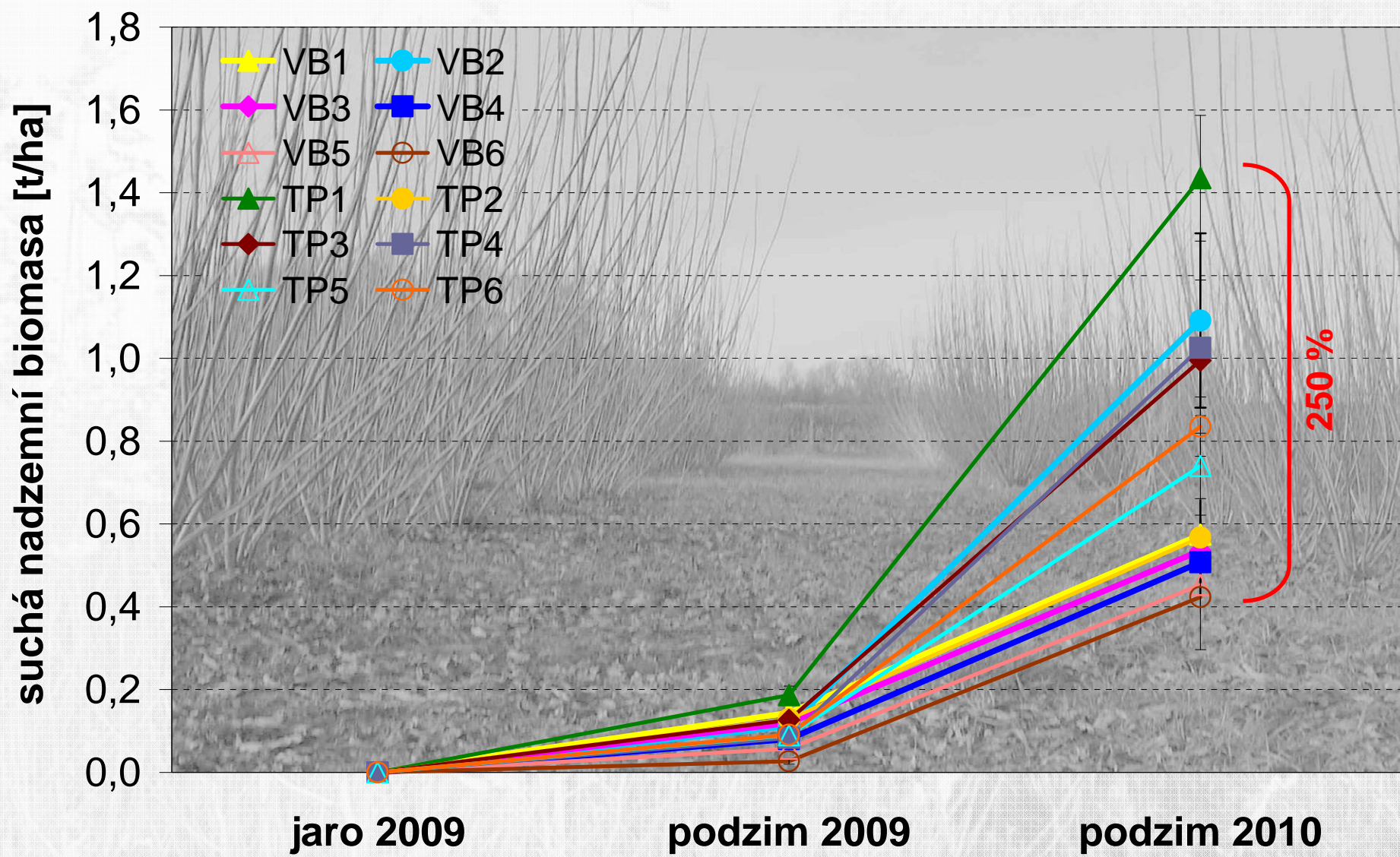
# Klony RRD testované v dalších letech

topolové klony

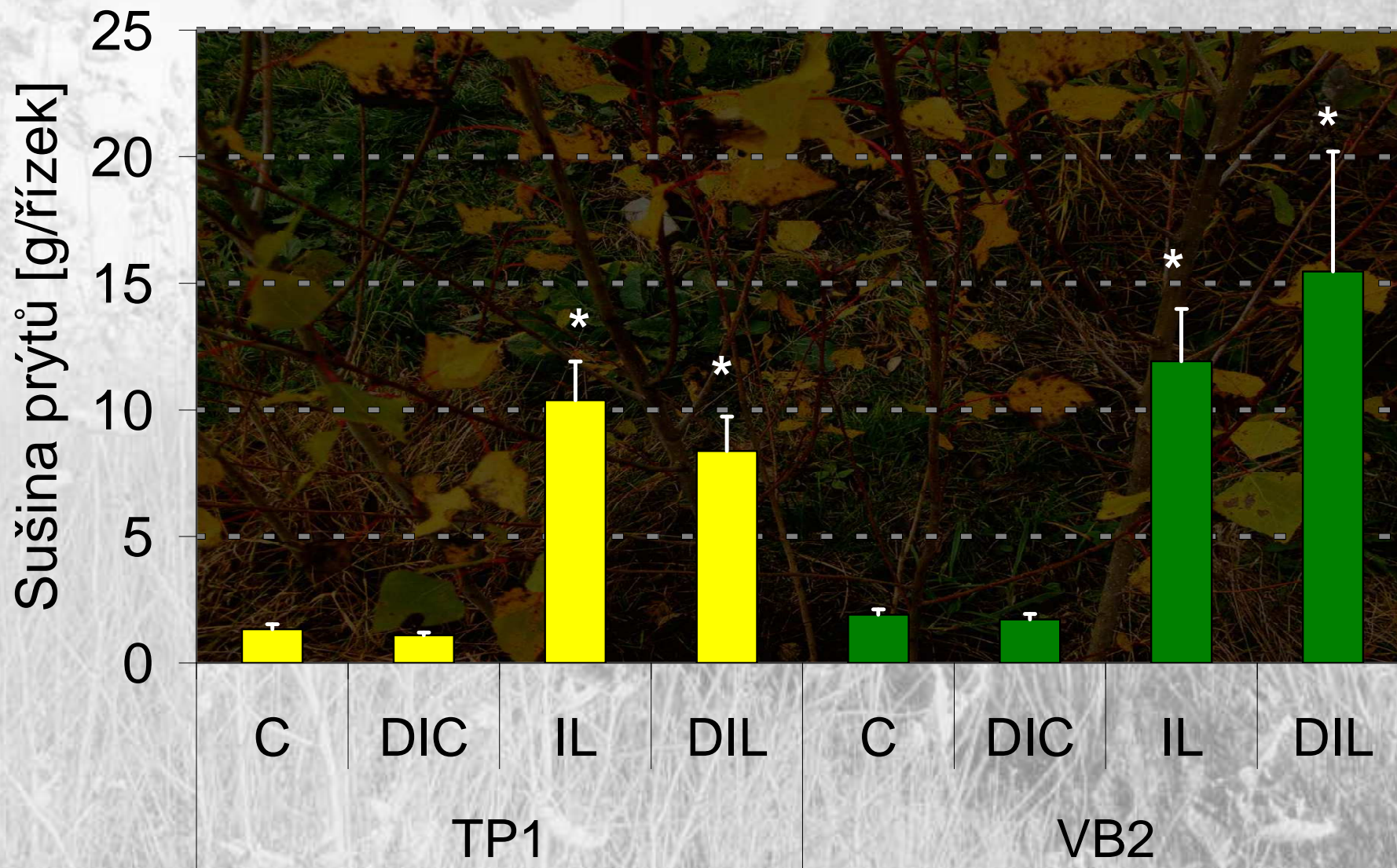
Náš kód	MZe	VÚKOZ	Jiné označení	Taxonomické zařazení (m -samčí klon, f - samičí klon)
TP1	J-105	P-Jap104*049	Japan	<i>Populus nigra</i> L.x <i>P. maximowiczii</i> Henry 'Maxvier' (f)
TP2	-	-	Wolterson	<i>Populus nigra</i> L.
TP3	P-468	P-trikor-468	-	<i>Populus trichocarpa</i> Torr. et Gray x <i>P. koreana</i> Rehd. (f)
TP4	P-454	P-Andros-454	Androscoggin	<i>Populus maximowiczii</i> Henry x <i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray 'Androscoggin' (m)
TP5	P-494	P-Oxford-494	Oxford	<i>Populus maximowiczii</i> Henry x <i>P.x berolinensis</i> 'Oxford' (f)
TP6	P-072	-	Fritzi Pauley	<i>Populus trichocarpa</i> Torr. et Gray x <i>P. koreana</i> Rehd. (f)

VB1	-	-	Tordis	( <i>Salix schwerinii</i> x <i>S. viminalis</i> ) x <i>S. viminalis</i>
VB2	S-218	S-smithF-218	-	<i>Salix</i> x <i>smithiana</i> Willd., původní spontánní kříženec v ČR (f)
VB3	-	-	Tora	<i>Salix schwerinii</i> x <i>S. viminalis</i>
VB4	S-195	S-rubLip-195	-	<i>Salix</i> x <i>rubens</i> Schr. (f)
VB5	S-117	S-albBrn-117	-	<i>Salix alba</i> L., původní v ČR (m)
VB6	-	-	81090	<i>Salix dasyclados</i> Wimm. (klon 81090 z Estonska/K. Heinsoo)

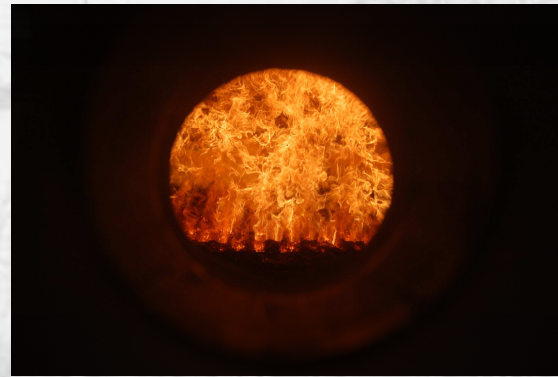
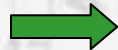
vrbové klony



# Produkce biomasy Litávka 2010-2010



# Spalování kontaminované biomasy



??

Distribuce RP při spalování ve fluidním spalovacím reaktoru (855°C)

	ložový popel (%)	cyklonový popel (%)	spaliny (%)		
			popílek	plynná fáze	celkem
<b>Cd</b>	15,4	33,1	51,2	0,3	51,5
<b>Pb</b>	8,7	25,4	63,9	2,0	65,9
<b>Zn</b>	61,7	8,0	29,5	0,7	30,3

- efektivním odprášením spalin je možné odstranit velkou většinu RP
- jednoduché odprášení spalin cyklonovým odlučovačem není dostatečné, nutné je dvoustupňové odprášení za použití rukávových filtrů

## Závěry:

- v laboratorních podmínkách (*in vitro*) se houbové izoláty značně liší tolerancí vůči TK a jejich akumulací
- alespoň některé izoláty ovlivňují analogicky akumulaci TK i v symbióze s hostitelem > potenciál „ladit“ tok TK do biomasy s pomocí vnášených symbiotických hub
- v polních podmínkách má dominantní vliv na výnos i akumulaci TK klon RRD! Čistírenské kaly jsou perspektivním hnojivem plantáží RRD
- spalování kontaminované biomasy je možné; předpokladem je efektivní odprášení spalin

# Děkuji za pozornost!

Výmladkovým plantážím  
zdar!

[www.eptocol.ibot.cas.cz](http://www.eptocol.ibot.cas.cz)

**norway  
grants** 