

# Obnova ekologických funkcí ekosystémů po těžbě nerostů

J. Frouz

Ústav pro životní prostředí PřFUK, Praha

Ústav půdní biologie BC AV ČR, České Budějovice,



Počet druhů vybraných skupin a druhů chráněných  
zákonnou úpravou v krajině - předpolí  
a na výsypkách, stav k roku 1996.

skupina / počet druhů	předpolí	výsypky
vyšší rostliny	332	302
zooplankton	98	70
chrostíci	40	18
motýli	257	165
kriticky ohrožené druhy <sup>1</sup>	7	6
silně ohrožené druhy <sup>1</sup>	19	15
ohrožené druhy <sup>1</sup>	23	18

<sup>1</sup> - podle vyhlášky MŽP ČR 395/92 Sb.

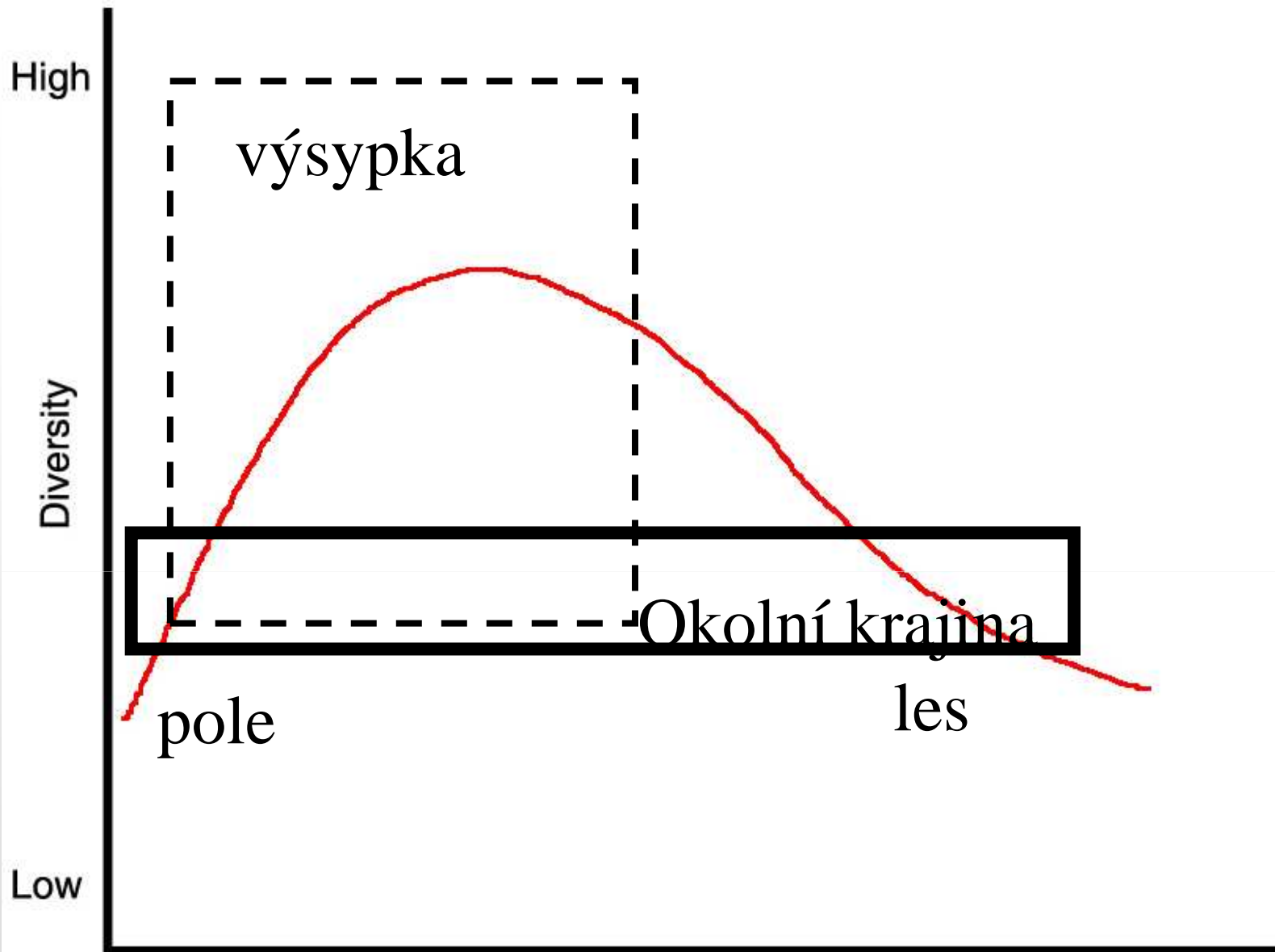




## Změny početnosti bezobratlých po odvodnění rašelinných luk u Senotína



	původní	odvodněná
Coleoptera	106	56
Diptera	69	32
Arachnida	69	37
Bezobratlý celkem	265	135



High	→	Frequency of disturbance	→	Low
High	→	Frequency of population reduction	→	Low
Short	→	Time after disturbance	→	Long
Large	→	Size of disturbance	→	Small





Reclaimed sites (alder plantations) heaped 14, 23 and 42 years ago



Location of study area and pictures of spontaneously developing sites (age of 11, 15 and 41 years).

<b>Autor</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Půda</b>	<b>skupina</b>	<b>Varianta</b>	<b>Hodnota</b>
<b>Holec a Frouz, 2004</b>	CZ - Sokolov	jílovec	mravenci	nerekultivovaný otevřená plocha	13
				rekultivovaný otevřená plocha	10
				nerekultivovaný -křoviny, les -	9
				rekultivovaný křoviny, les -	6
<b>Skousen et al., 2006</b>	US - Zapota	pískovec	dřeviny	nerekultivovaný	13
				rekultivovaný -	6-8
	US - Amherst	pískovce, břidlice	dřeviny	nerekultivovaný	12
				rekultivovaný	9
<b>Lukešová, 2001</b>	Cz - Sokolov	jílovec	řasy	nerekultivovaný	45
				rekultivovaný	22
	G - Cottbus	písčitolini té	řasy	nerekultivovaný	26
				rekultivovaný	22



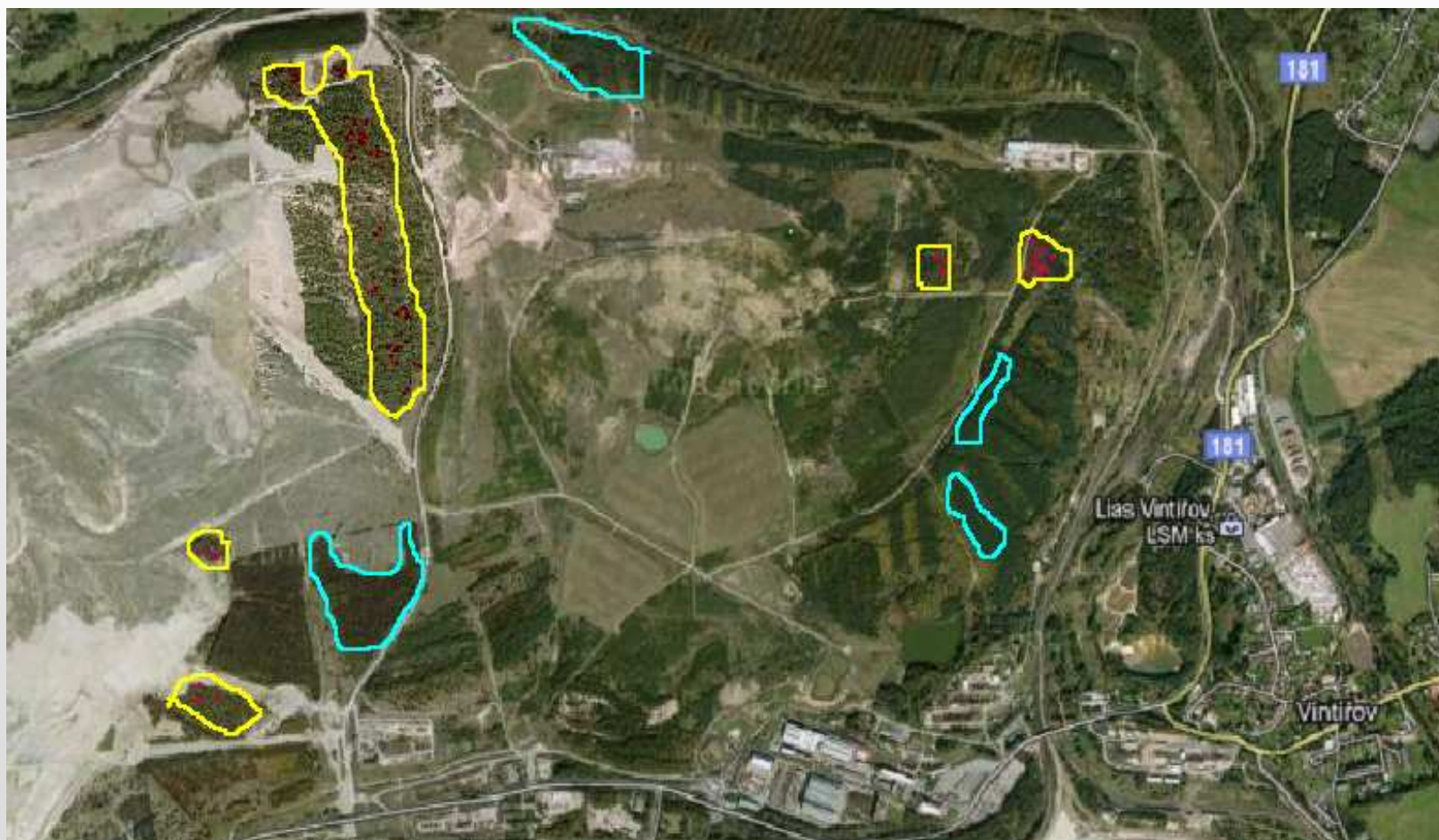
**Table 1**

Summary of observed understory properties in seven types of forest stands. Values are means ( $\pm$ standard deviation) of both years (2005 and 2006). Differences were tested by one-way ANOVA. The  $p$ -value displayed was corrected by the Bonferroni correction (i.e., multiplied by the number of properties in the table; n.s. indicates highly insignificant  $p$ -values). Significant differences ( $p < 0.05$ ) among forest types were tested by the Fisher LSD test and are indicated by different letters in a row.

Property	Understory properties of seven types of forest stands <sup>a</sup>							$p$
	A	L	Pc	Pn	Q	T	U	
Species number	10 $\pm$ 1.1a	16.5 $\pm$ 3.5b	14.2 $\pm$ 1.7ab	10.1 $\pm$ 1.5a	18.9 $\pm$ 2.1b	13.1 $\pm$ 2.0ab	16.6 $\pm$ 7.3b	0.042
Understory biomass [g m <sup>-2</sup> ]	92 $\pm$ 57	22 $\pm$ 2	25 $\pm$ 42	56 $\pm$ 33	26 $\pm$ 17	13 $\pm$ 10	28 $\pm$ 18	0.143
Total understory cover [%]	100 $\pm$ 0	43 $\pm$ 34	31 $\pm$ 31	51 $\pm$ 35	51 $\pm$ 3	16 $\pm$ 18	33 $\pm$ 26	0.200
Cover of grassland species [%]	1.7 $\pm$ 0.3	34.6 $\pm$ 34.3	6.6 $\pm$ 3.9	3.7 $\pm$ 3.2	26.0 $\pm$ 4.3	5.2 $\pm$ 5.6	26.9 $\pm$ 33.2	0.111
Cover of woodland species [%]	0.2 $\pm$ 0.2	1.9 $\pm$ 1.4	5.2 $\pm$ 8.8	0.1 $\pm$ 0.1	1.8 $\pm$ 2.1	1.1 $\pm$ 0.4	2.7 $\pm$ 3.4	0.630
Cover of ruderal species [%]	18.0 $\pm$ 31.8	7.0 $\pm$ 10.7	2.2 $\pm$ 0.9	2.3 $\pm$ 0.9	5.1 $\pm$ 3.0	0.9 $\pm$ 0.4	3.6 $\pm$ 1.7	n.s.

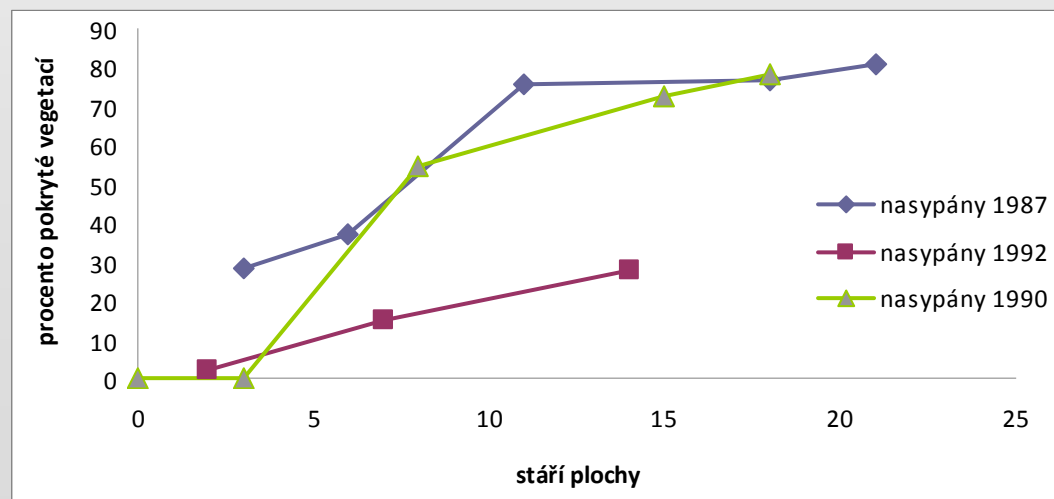
<sup>a</sup> Abbreviations of forest types: A, *Alnus*; L, *Larix*; Pc, *Piceas*; Pn, *Pinus*; Q, *Quercus*; T, *Tilia*; U, unreclaimed.

Výskyt buků (červené tečky) v rekultivovaných olšínách (modře) a ve spontánní sukcesi (žlutě)

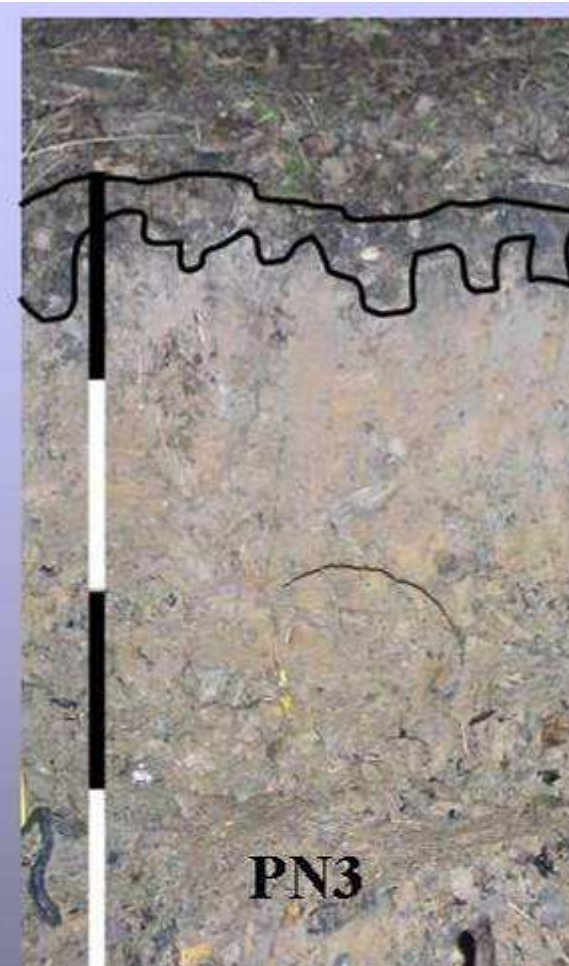
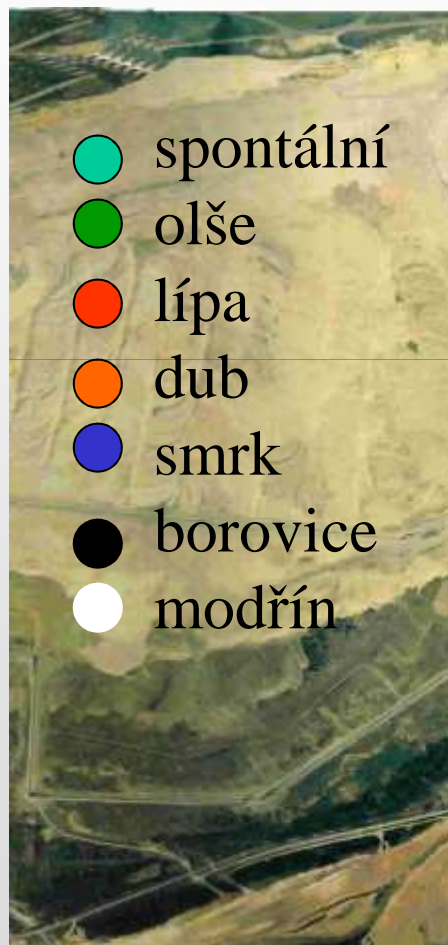


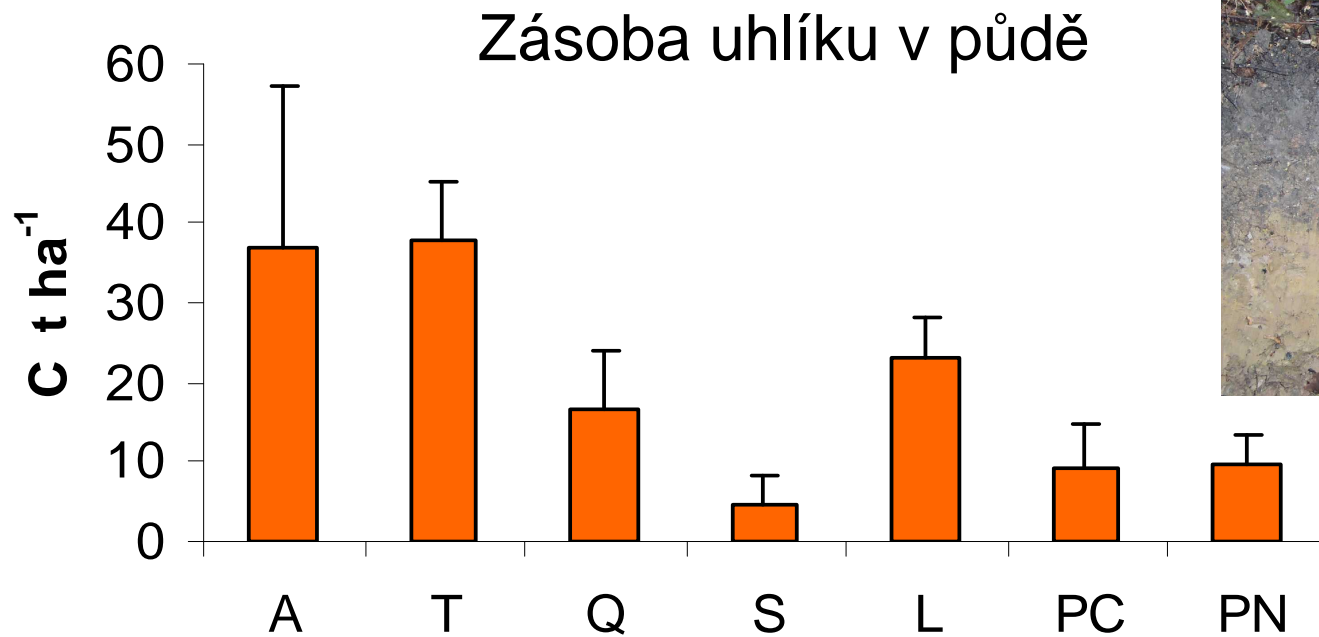
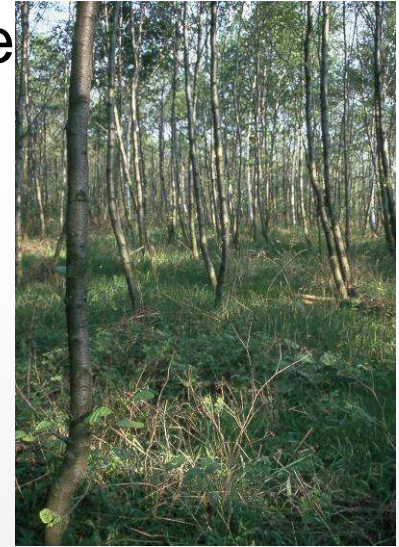
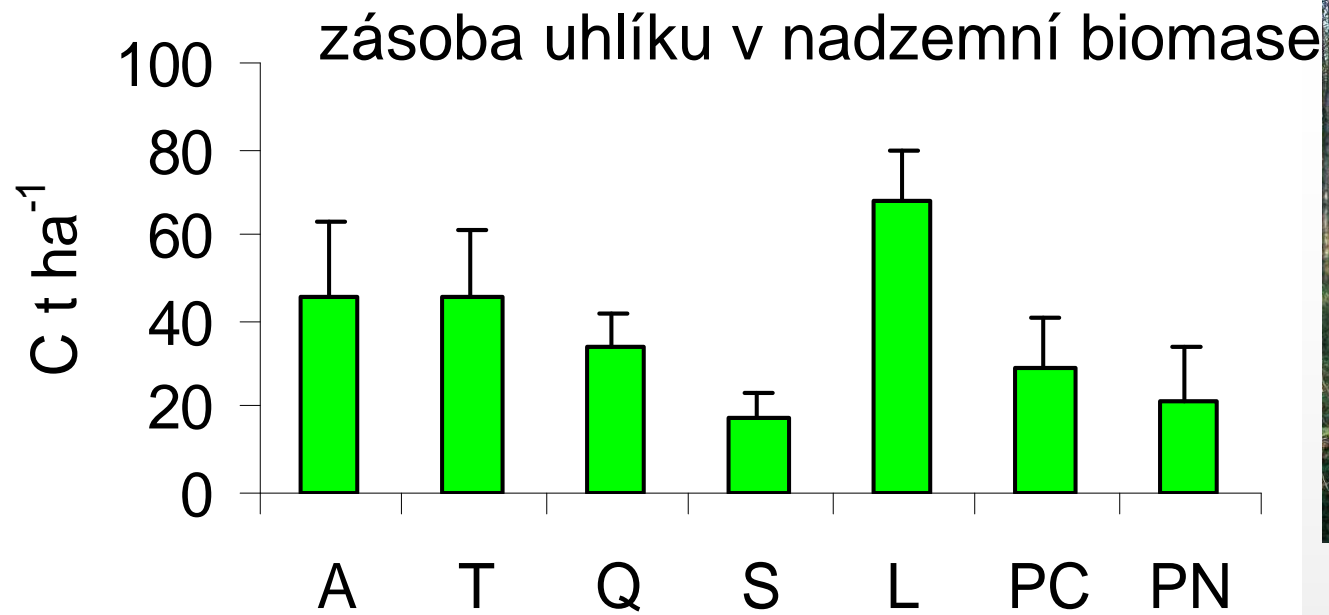


Velká porkrušnohorská výsypka, plochy dosypané roku 1987 (žlutě), 1990 (zeleně), 1992 (modře)

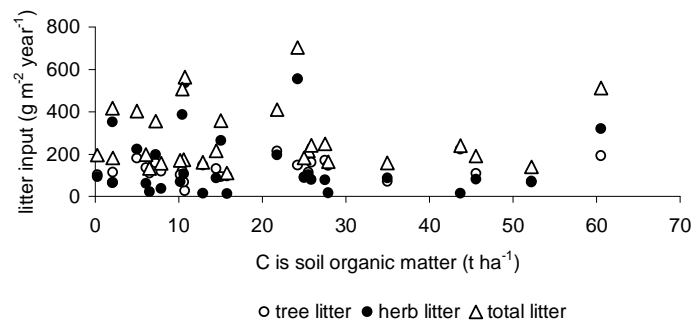
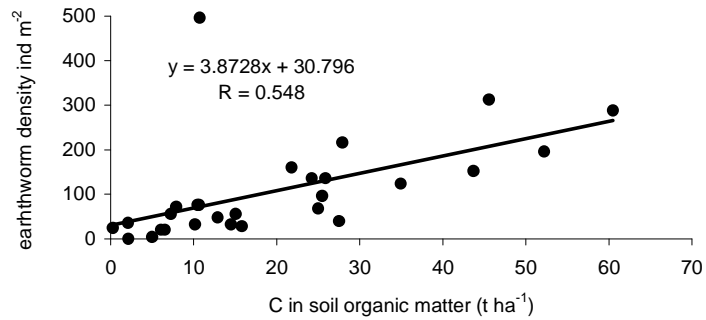
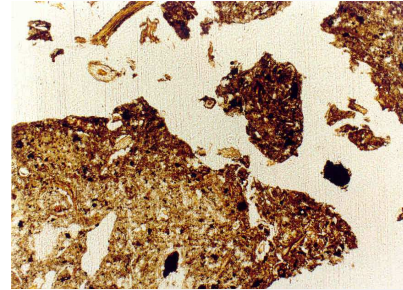
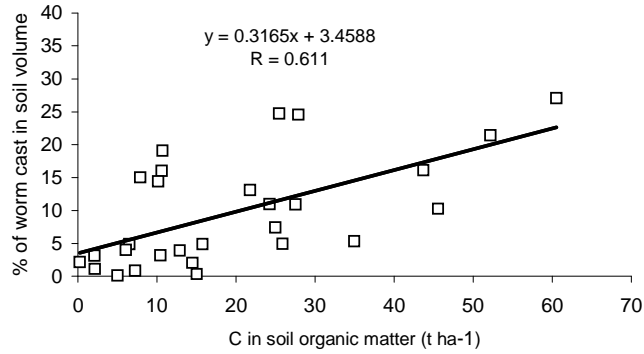
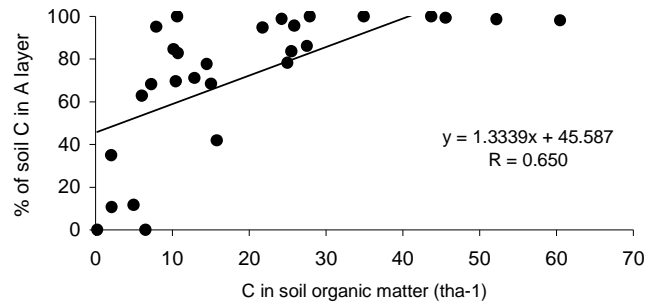


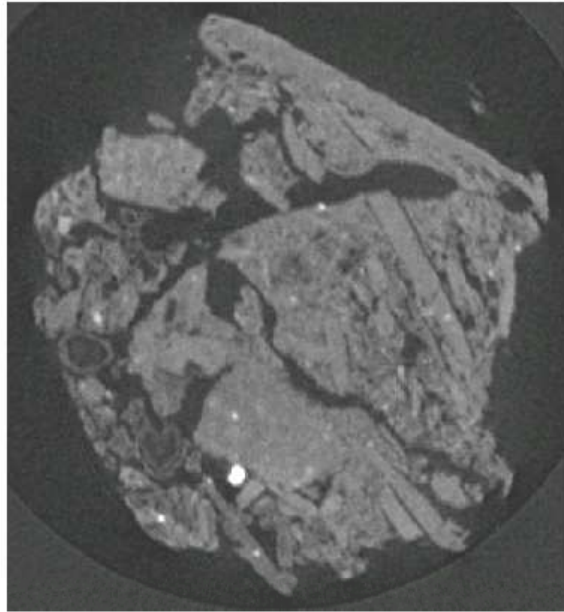
## Porovnání vývoje půd pod různými druhy dřevin.



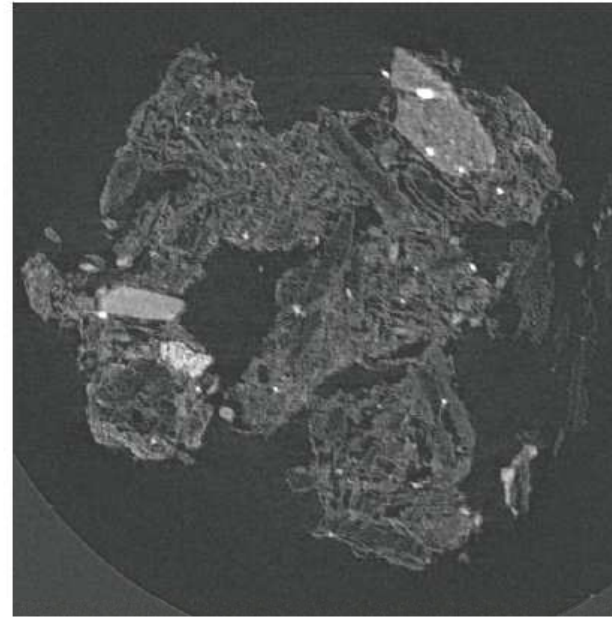


22-32  
year  
old sites



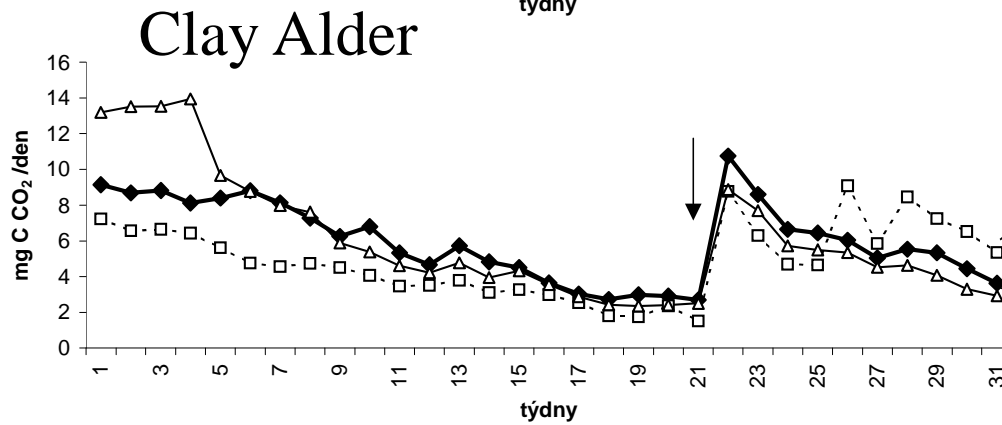
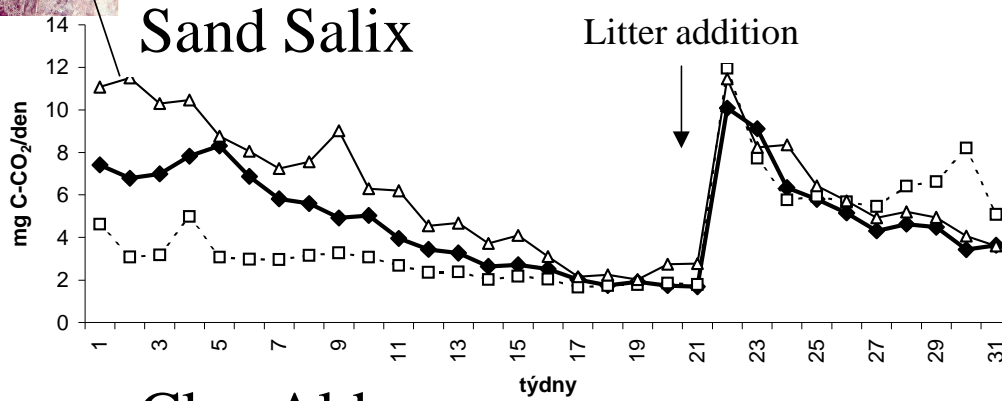


Other aggregates



Earthworm created aggregates

	prismatic	spherical
Light POM	$0.34 \pm 0.21$	$0.84 \pm 0.55$
Bounded light POM	$0.18 \pm 0.12^*$	$1.34 \pm 0.43^*$



litter grounded

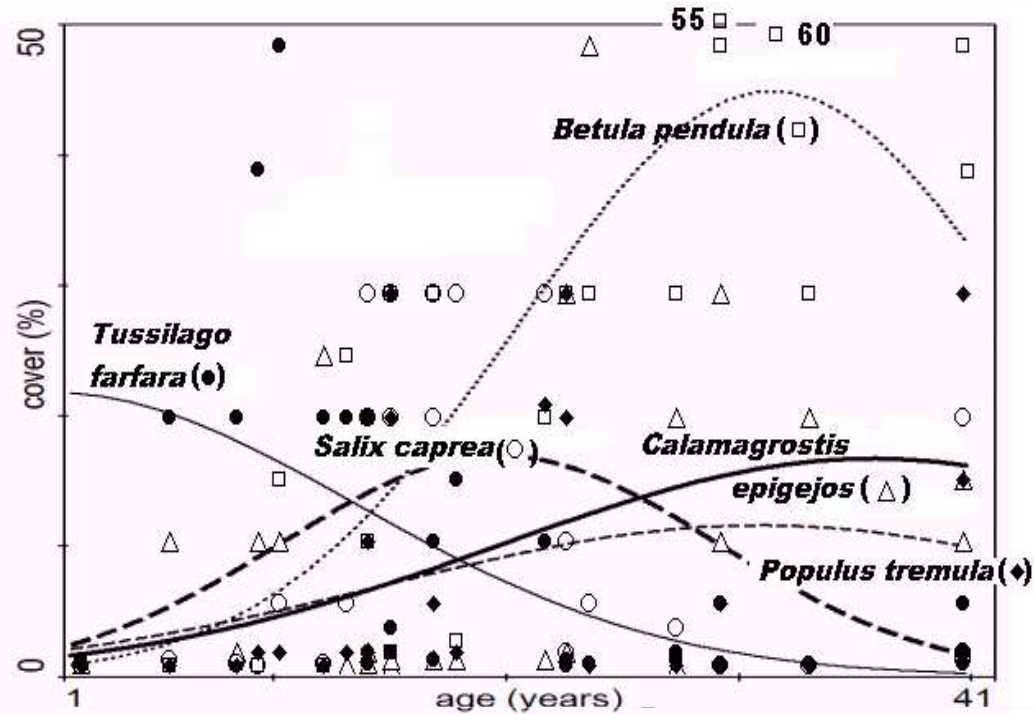
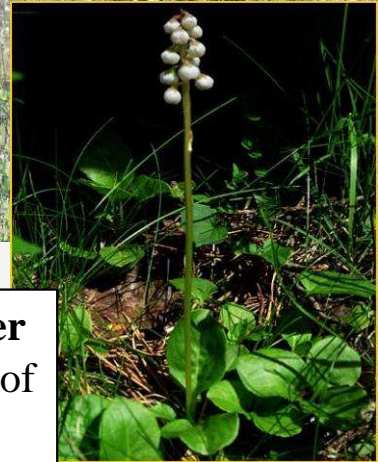
intact litter



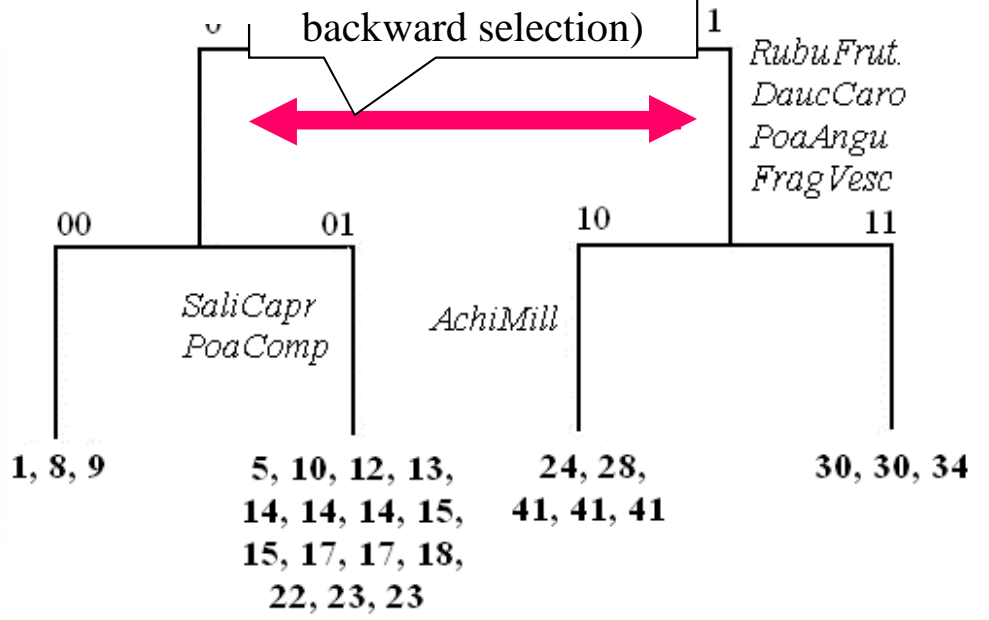
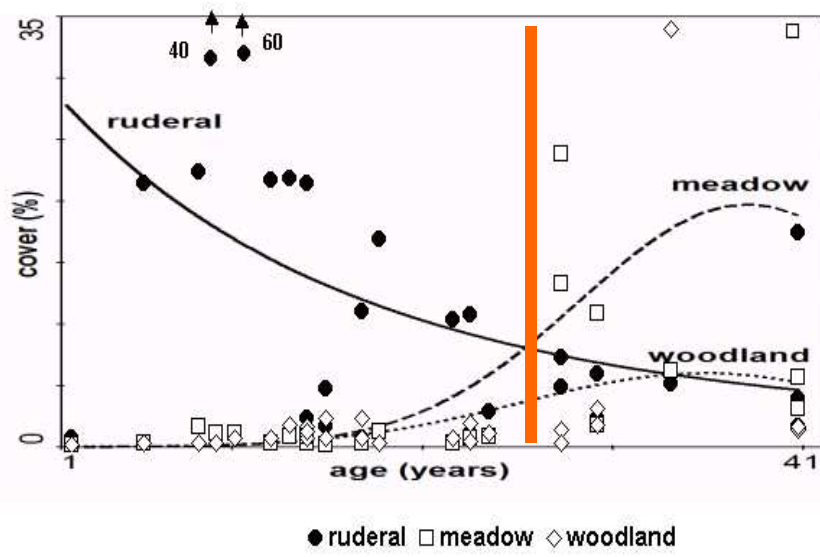




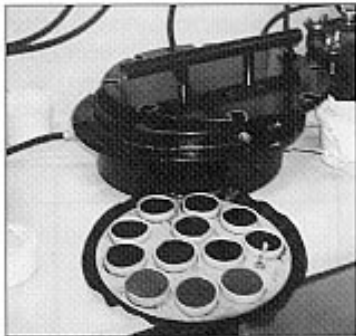
# Plant community changes



presence humus layer  
 s strongest predictor of  
 these groups  
 (discriminant analysis,  
 backward selection)



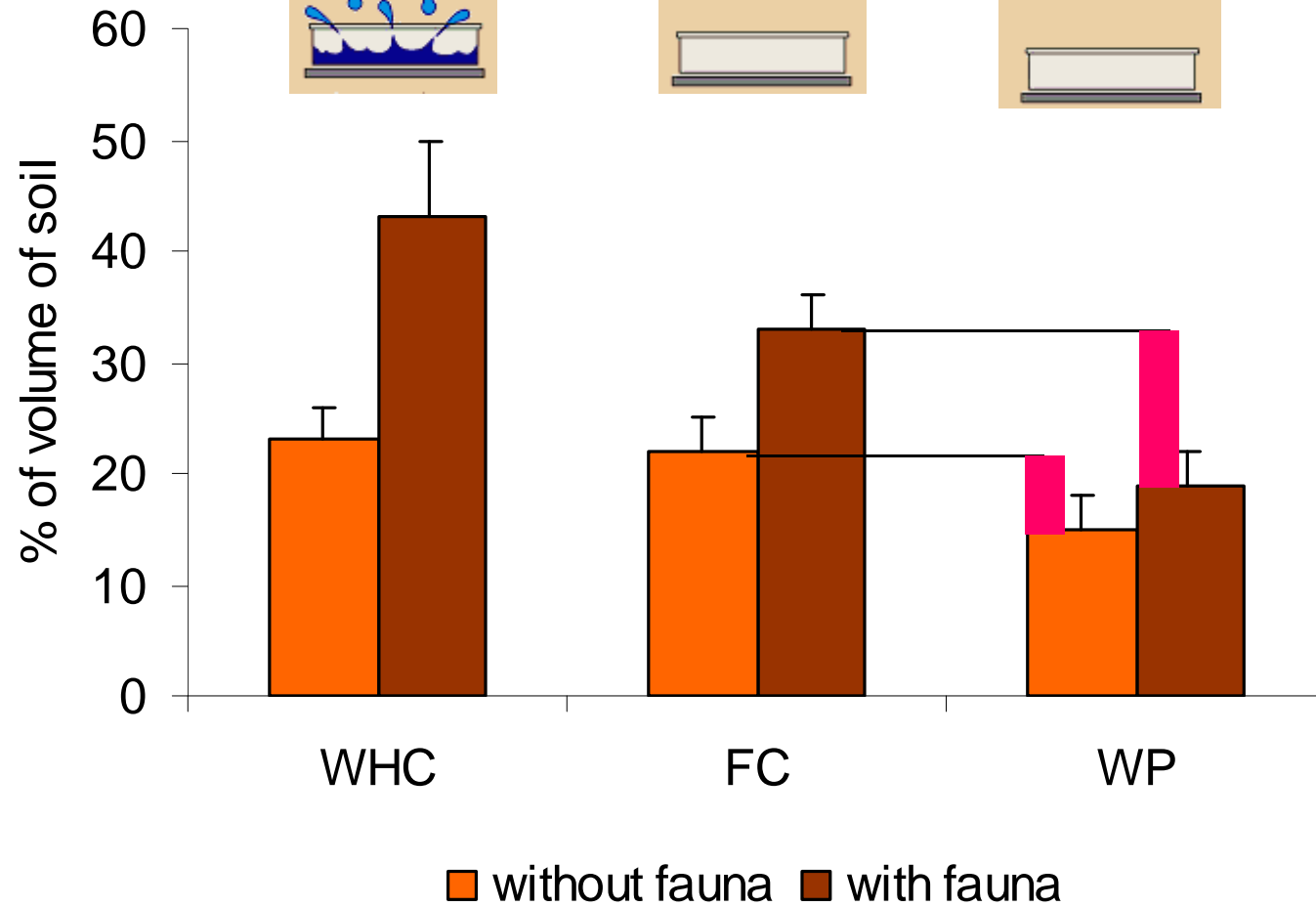
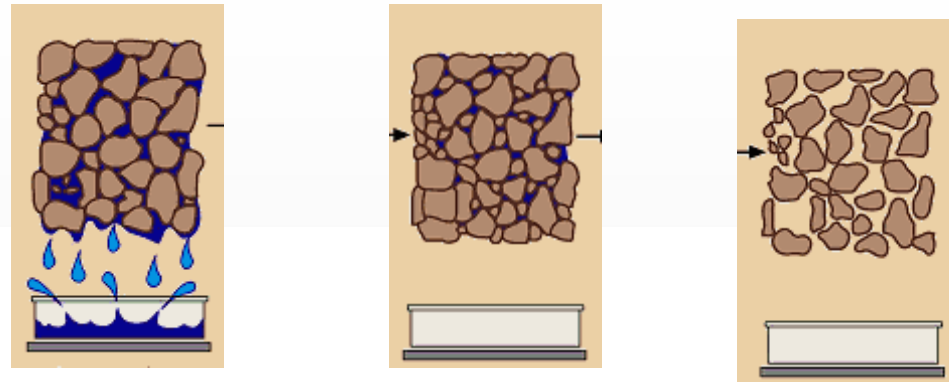
# Effect of SOM accumulation on soil water budget

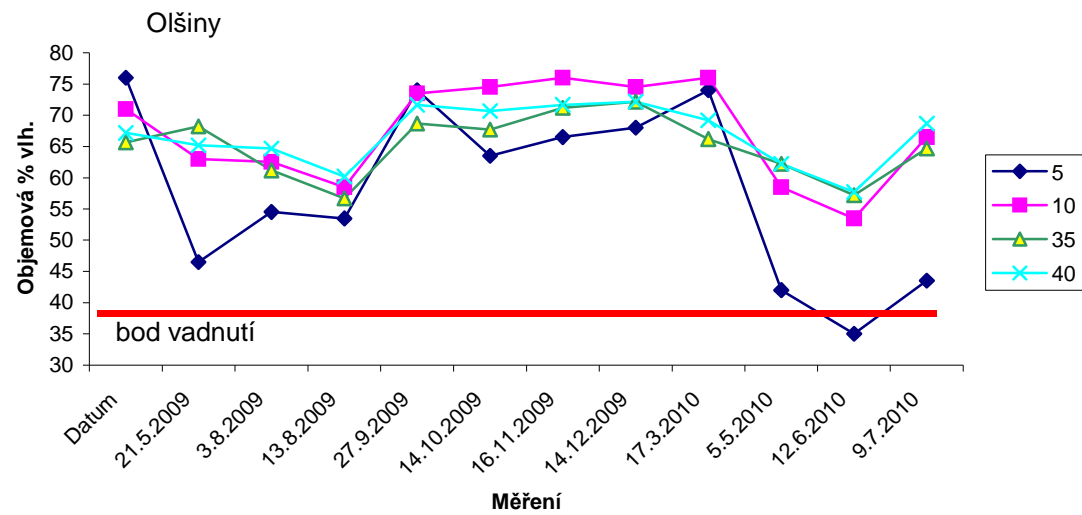


15 Bar laboratory apparatus



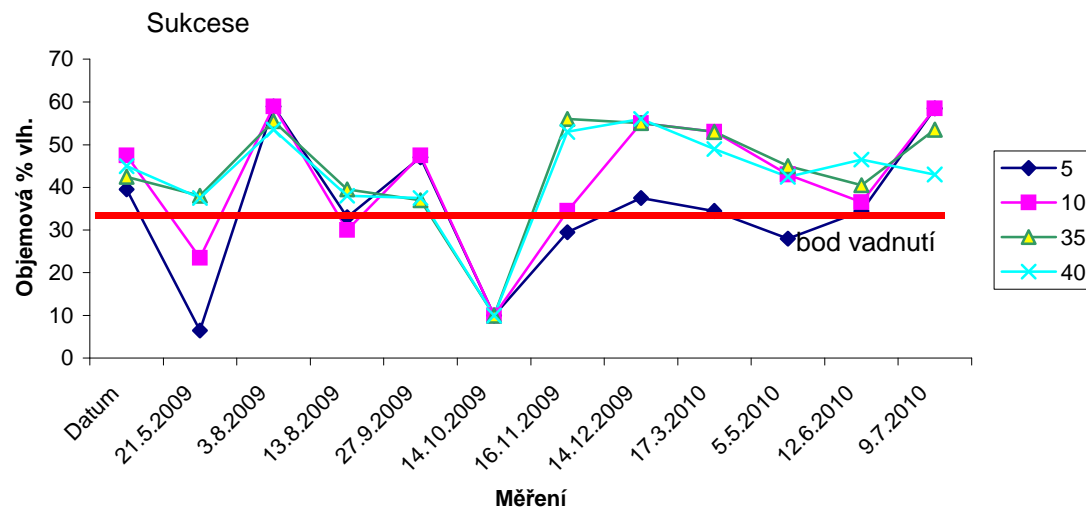
1/3 (.333) Bar laboratory apparatus





olšiny  
žížaly

sukcese  
bez žížal

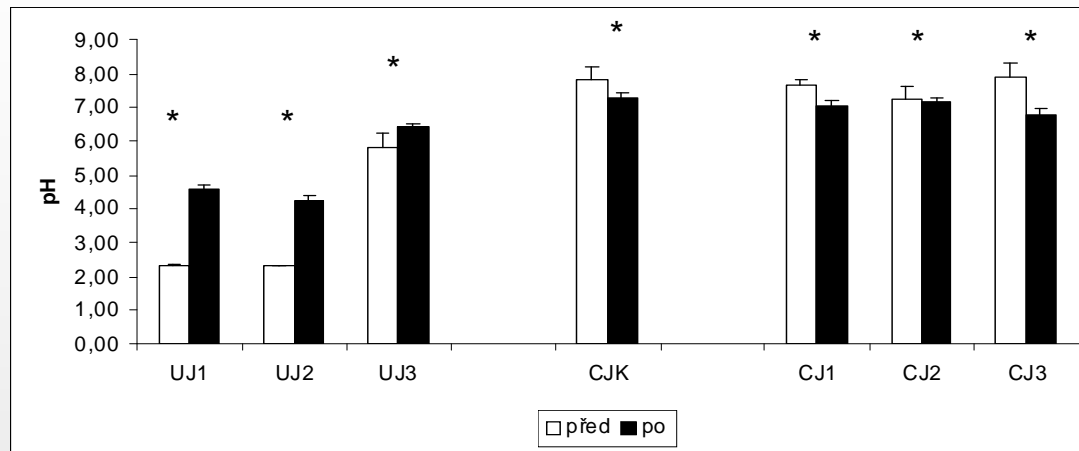


## C org. v půdě na rekultivovaných/nerekultivovaných plochách

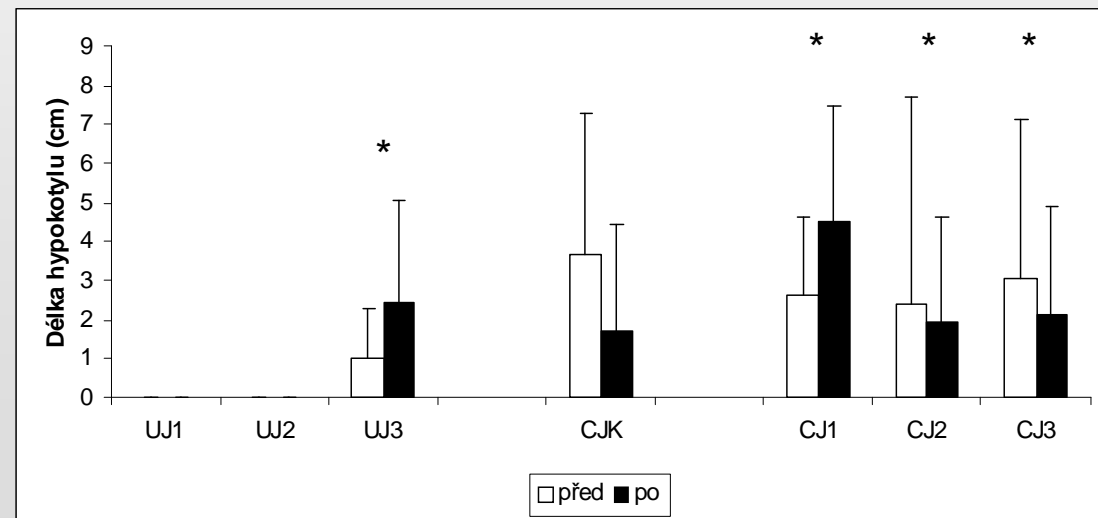
Autor	Lokalita	Půda	Parametr	Varianta	Hodnota
Frouz et al., 2009	ČR - Sokolovsko	jílovce	org.C v půdě	nerekultivováno	21,8 ± 7,3%
				rekultivováno	98,1 ± 21,5%
Železnik a Skousen, 1996	US - Gorgetown	jílovce	org.C v půdě	nerekultivováno	1,9%
				rekultivováno	2,8%
Wick, 2007	US-WY	písčito- hlinitý	org. C v půdě	nerekultivováno	7,89.10 <sup>6</sup> g.ha <sup>-1</sup>
				rekultivováno	5,77 .10 <sup>6</sup> g.ha <sup>-1</sup>
				nerekultivováno	14,7.10 <sup>6</sup> g.ha <sup>-1</sup>
				rekultivováno	7,58.10 <sup>6</sup> g.ha <sup>-1</sup>
		jílovito- hlinitý	org. C v půdě	rekultivováno	7,58.10 <sup>6</sup> g.ha <sup>-1</sup>

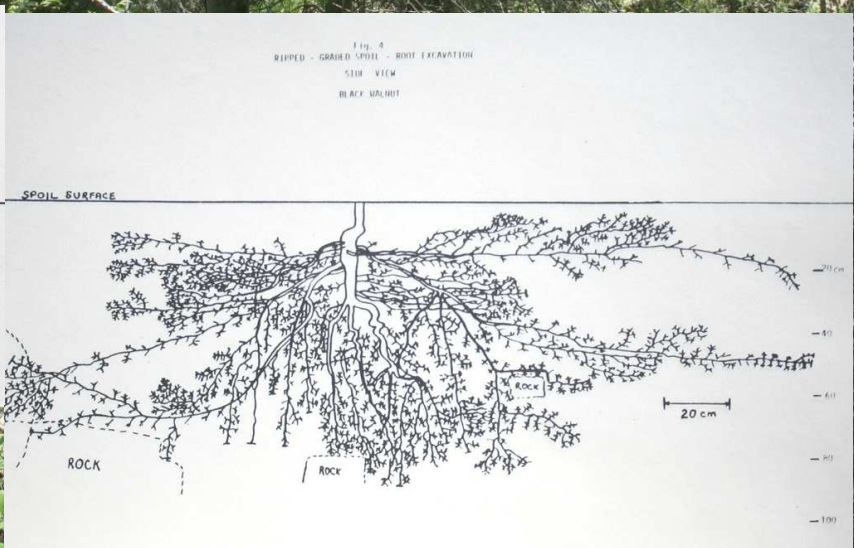
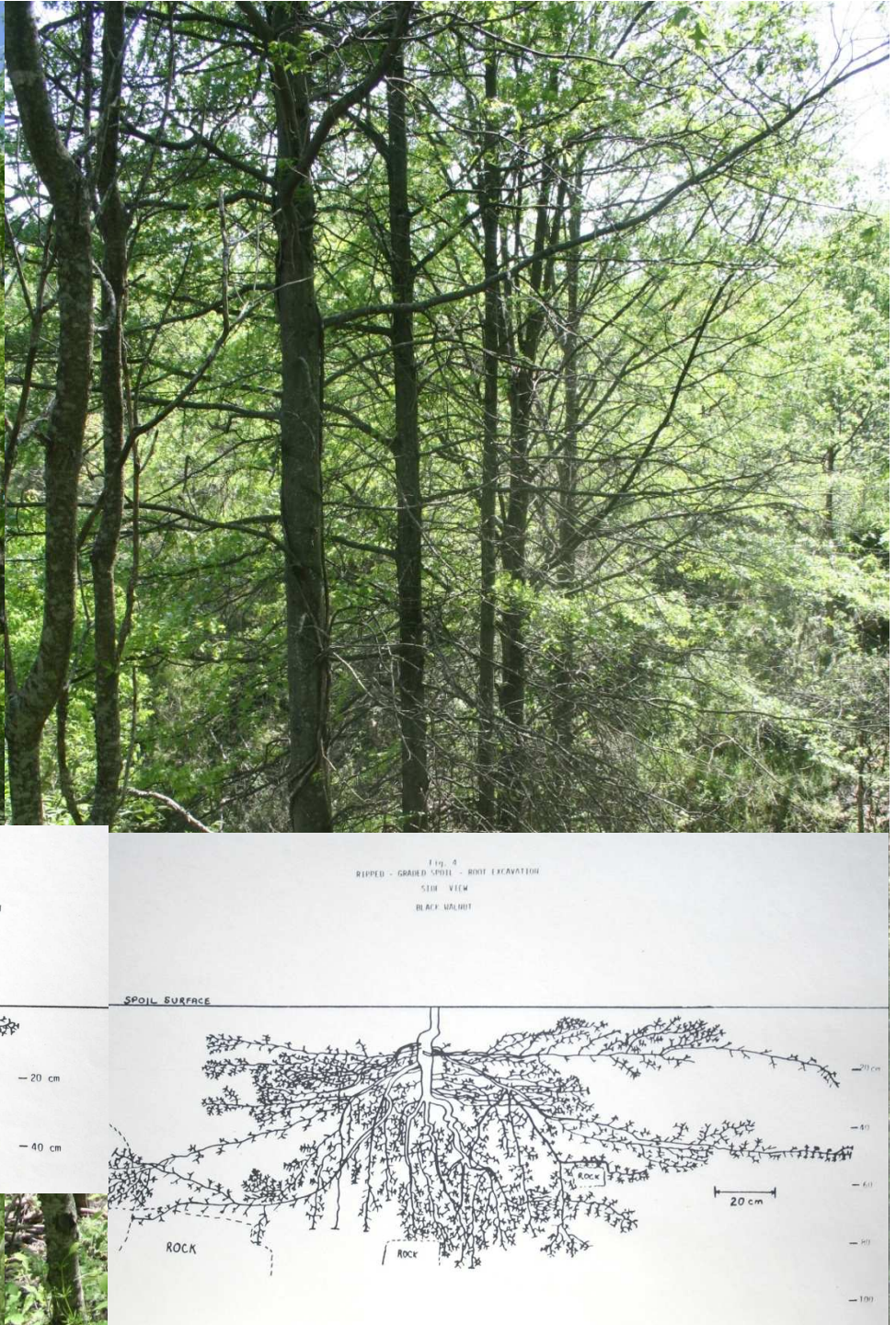
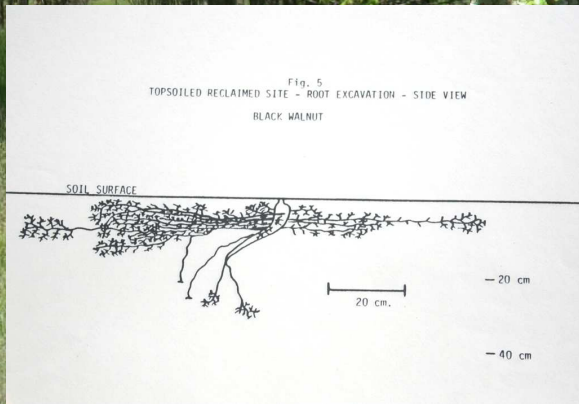


# Změny pH a růstu hořčice *Sinapis alba* na uhelných jílech, a cyprisových jílovcích před a po působení zrychleného zvětrávání



Zrychlené zvětrávání  
 saturace  
 zmrznutí  
 tání  
 vysychání } 20x





Hodnocení vhodnosti různých lesnických rekultivací a spontánní sukcese podle různých hledisek

	akumulace C v půdě	vývoj organo-minerálního A horizontu	akumulace C v biomase	diversita	vhodnost jako přípravná plodina pro buky
rekultivace opadavé stromy s snadno rozložitelným opadem	excelentní	excelentní	průměrná až excelentní	slabá	slabá
rekultivace opadavé stromy s hůře rozložitelným opadem	průměrná	průměrná	průměrná	průměrná	průměrná
rekultivace jehličnany s obtížně rozložitelným opadem	slabá	slabá	excelentní až průměrná	slabá	slabá
spontánní sukcese	slabá	slabá	slabá	excelentní	excelentní



# Děkuji Vám za pozornost

GA ČR 526/01/1055, 526/03/1259 a  
526/06/0728

AV ČR S600220501

MŠMT 2B08023

a

Sokolovská Uhelná