

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
Oddělení bezpečnosti půdy a lesnictví



**Zpráva o testu klonů topolů a vrb na pozemku ve
Stachách na Šumavě**

Průběžná zpráva

Zpracoval : Ing. Dušan Reininger
Dr. Ing. Přemysl Fiala
Ing. Tomáš Samek, Ph.D.

Obsah

1. Založení lignikultury	5
2. Postup prací v roce 2012	7
2.1. Ochrana sazenic.....	7
2.2. Měření výšky.....	7
3. Hodnocení klonové zkoušky	7
3.1. Část 1.....	9
3.2. Část 2.....	10
3.3. Shrnutí	11
4. Produkční zkouška vybraných klonů	12
5. Závěr.....	15
6. Fotografické přílohy.....	16

1. ZALOŽENÍ LIGNIKULTURY

V roce 2010 byla provedena výsadba energetických dřevin na ploše pod silnicí ze Stach do Kašperských hor. Výsadba byla provedena ve spolupráci s Výzkumným ústavem Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. (VUKOZ) podle předem vypracovaného plánu (obr. 1) v měsíci dubnu. V horní části plochy byl ponechán stávající porost javoru kleny, zbytek plochy byl rozdělen na 16 dílčích ploch (dále DP) o rozměrech 15x20 m s mezerami 2,5 m mezi jednotlivými DP.



Obr. 1: Plán výsadby lignikultury

Výsadbě předcházelo dorovnání půdního povrchu vláčením traktorem. Na DP 1-4 byla provedena výsadba topolů černých, která je rozdělena do tří částí. První dvě části (řádek 1–26) jsou založeny z jednoletých řízkovanců, třetí část (řádek 27–28) z řízků. Sazenice (jednoleté řízkovance) se sázely ve sponu 0,6x2,5 m a řízky ve sponu 0,3x2,5 m.

Každá část pokusu s řízkovanci je rozdělena do 4 opakování. První opakování je od 2. do 4. řady a klony jsou seřazeny podle čísla klonu. V dalších opakováních jsou klony rozmístěny náhodně, tj. jejich pořadí bylo losováno. Druhé opakování je od 5. do 7. řádku, třetí opakování je od 8. do 10. řádku a čtvrté opakování je od 11. do 13. řádku. Pak následuje druhá část pokusu s jednoletými řízkovanci a její rozmístění je dáno stejnými pravidly. První opakování je od 14. do 16. řádku, druhé opakování je od 17. do 19. řádku, třetí opakování je od 20. do 22. řádku a čtvrté opakování je od 23. do 25. řádku. Řádky 1 a 26 tvoří tzv. okraj a do hodnocení pokusu se nezahrnují.

2. POSTUP PRACÍ V ROCE 2012

2.1. Ochrana sazenic

Během sezóny bylo provedeno opakovaně vyžínání mezi řádky. Ke škodám potlačením růstu během uplynulé sezóny nedošlo.

2.2. Měření výšky

Měření výšky sazenic se provádí každoročně na konci vegetačního období. Měří se celá výška sazenic od kořenového krčku nad povrchem půdy. Měření je prováděno geodetickou latí s intervalem měřítka 1 cm. U vrb keřovitého růstu je měřen nejdelší výhon od kořenového krčku sazenice po výšku v přirozeném habitu.

3. HODNOCENÍ KLONOVÉ ZKOUŠKY

Klonová zkouška je rozdělena do tří částí. Část 1 a 2 zahrnuje výsadbu z řízkovanců, část 3 výsadbu z řízků topolu černého. Část 3 zde není hodnocena.

Zalesňovací ztráty pro část 1 a 2 (tab. 1, 2) jsou hodnoceny na základě sledování výskytu odumřelých sazenic v jednotlivých řádcích. Z tabulek je zřejmá rozdílnost v počtu odumřelých sazenic mezi částí 1 a 2. V části 2 jsou zalesňovací ztráty zhruba třetinové ve srovnání z částí 1. To může být způsobeno výsadbou rozdílných klonů topolu černého v jednotlivých částech, přičemž v části 1 by se pak jednalo o klony hůře snášející podmínky v podhorských oblastech, nebo je příčinou mikroklima dané plochy, které by pak bylo v první části méně příznivé pro růst a vitalitu sazenic.

Tab. 1: Zalesňovací ztráty 2010 – 2012 v první části

klon	Opakování 1	Opakování 2	Opakování 3	Opakování 4	Řádk. součty	%
	Řádek 2-4	Řádek 5-7	Řádek 8-10	Řádek 11-13		
87	1	3	6	3	13	42
103	0	0	2	2	4	13
234	6	2	5	4	17	53
237	5	3	1	0	9	28
239	1	0	5	3	9	36
264	0	4	1	2	7	23
274	5	2	4	2	13	41
278	0	2	4	0	6	20
296	0	0	2	5	7	22
441	1	2	4	4	11	39
449	3	1	0	2	6	38
Max	0	1	3	1	5	31
„okraj“	5	0	6	4	15	24
Vš. skup.	27	20	43	32	122	31

Nulové ztráty v zalesnění jsme zjistili pouze v části 2 u klonů 286, 378 a 383 (tab. 2). Nejvyšší ztráty přesahující 40 % jsou zjištěny v části 1 u klonů 87, 234 a 274 (tab. 1).

Z dosažených výsledků měření výšek (tab. 3) je zřejmé, že rychleji rostou klony vysazené v druhé části pokusu. Protože v každé části byly vysazeny jiné klony (kromě klonu Max), je každá část dále hodnocena samostatně. K výsledkům měření u řízkovanců označených jako „okraj“ se při hodnocení nepřihlíží. Výsledky měření byly hodnoceny pomocí Anovy hlavních efektů.

Tab. 2: Zalesňovací ztráty 2010 – 2012 v druhé části

klon	Opakování 1	Opakování 2	Opakování 3	Opakování 4	Řádk. součty	%
	Řádek 14-16	Řádek 17-19	Řádek 20-22	Řádek 23-25		
Max	2	0	0	0	2	13
„okraj“	2	1	1	2	6	15
21	1	0	0	0	1	3
48	3	2	0	2	7	25
82	0	3	1	4	8	40
202	3	0	0	0	3	19
286	0	0	0	0	0	0
301	1	0	1	1	3	15
371	1	3	0	0	4	14
378	0	0	0	0	0	0
383	0	0	0	0	0	0
455	2	0	0	0	2	7
456	1	0	0	0	1	4
476	1	1	0	0	2	7
477	1	1	0	2	4	14
Vš. skup.	18	11	3	11	43	11

Tab. 3: Rozkladová tabulka popisných statistik – Tpc- výška (říjen 2012) [cm]

klon	průměr	N	Minimum	Maximum	25.kvan.	medián	75.kvan.
441	140	17	75	224	90	144	174
477	180	24	104	340	128	153	228
234	176	15	82	260	138	178	220
„okraj“	218	82	65	390	158	197	300
237	205	23	88	310	155	198	278
278	195	24	78	275	170	199	241
264	197	23	80	310	163	203	220
449	187	10	73	260	130	205	243
274	217	19	100	316	189	208	268
239	198	16	72	295	171	215	233
296	228	25	130	320	180	243	268
48	262	21	181	335	222	250	312
103	234	26	107	360	150	251	314
87	271	18	124	352	250	267	323
476	258	26	168	298	250	269	280
301	268	17	75	445	178	290	355
82	258	12	115	328	208	293	309
202	250	13	72	340	178	296	310
286	301	28	155	450	255	299	352
455	302	26	146	420	260	300	362
21	288	30	130	430	220	308	360
456	296	27	106	391	266	320	352
378	339	28	195	440	309	340	372
383	328	28	165	430	286	345	392
Max	337	25	138	520	250	360	415
371	336	24	174	480	244	363	403

okraj = klony rostoucí na okraji řádků

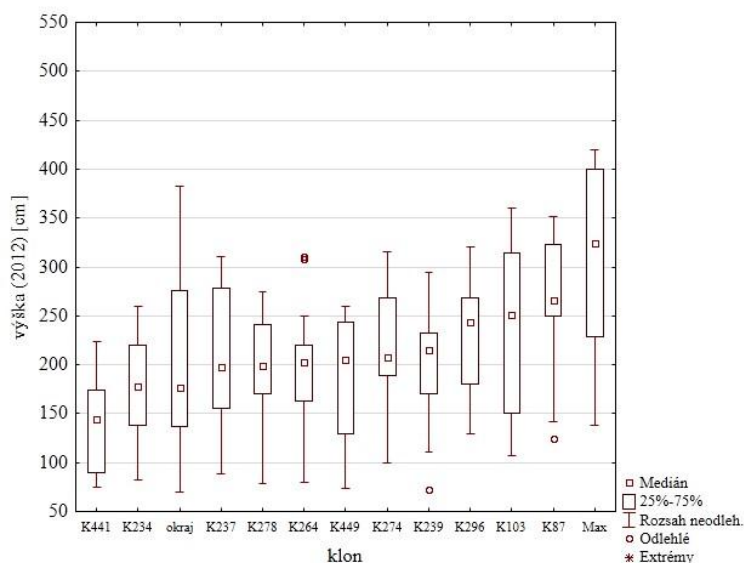
Max = klon Max

část 1

část 2

část 1 i 2

3.1. Část 1



Obr. 1: Část 1 – výška klonů na podzim 2012 (K441 = klon 441 atd.)

Tab. 4: Anova hlavních efektů, Jednorozměrné testy významnosti pro „výška (2012)“, Zhrnout podmínku: část = 1

	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	10310595	1	10310595	2292,553	0,000
klon	302346	12	25196	5,602	0,000
Opakování	64744	3	21581	4,799	0,003
Chyba	1160337	258	4497		

Na výšku klonů v této části pokusu má vliv jednak klon samotný i jeho umístění v rámci pokusné plochy. Pro podrobnější vyhodnocení byl proveden Scheffeho a LSD test

Tab. 5: Scheffeho test; proměnná „výška (2012)“, Zhrnout podmínku: část = 1

Opakování	Výška (2012) [cm] Průměr	1	2
3	180	****	
2	212	****	****
4	212	****	****
1	230		****

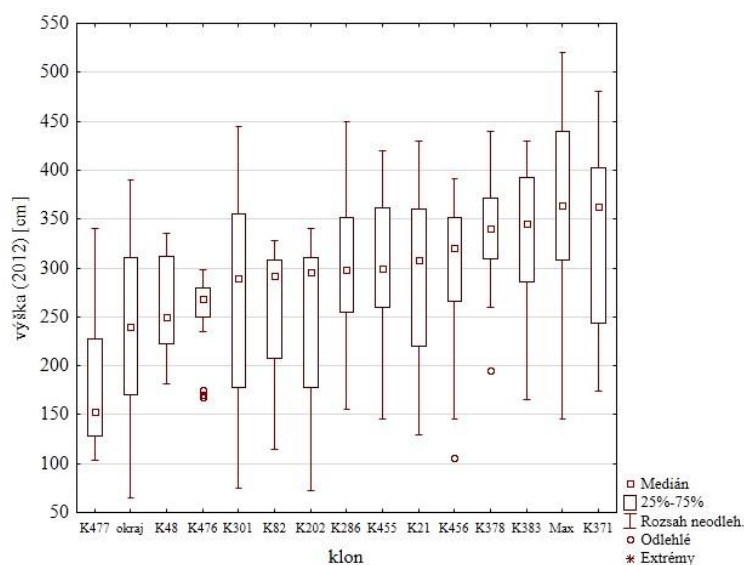
Z porovnání je patrné, že klony v řádcích 2-4 (opakování 1) jsou asi o 50 cm vyšší než v řádcích 8-10 (opakování 3).

Tab. 6: LSD test; proměnná „výška (2012)“, Zhrnout podmínku: část = 1

klon	Výška (2012) [cm] Průměr	1	2	3	4	5	6
441	140	****					
234	176	****	****				
449	187	****	****	****	****		
278	195		****	****			
264	197		****	****	****		
239	198		****	****	****		
„okraj“	199		****	****			
237	205		****	****	****		
274	217		****	****	****		
296	228			****	****		
103	234				****	****	
87	271					****	****
Max	306						****

Tento test rozdělil klony do šesti skupin. Skupina 1 představuje nejhůře rostoucí klony 441, 234 a 449. Skupina 6 představuje nejlépe rostoucí klony 87 a Max.

3.2. Část 2



Obr. 2: Část 2 – výška klonů na podzim 2012 (K477 = klon 477 atd.)

Tab. 7: Anova hlavních efektů, Jednorozměrné testy významnosti pro „výška (2012)“, Zhrnout podmínku: část = 2

	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	25280222	1	25280222	5575,901	0,00
klon	689704	14	49265	10,866	0,00
Opakování	511860	3	170620	37,633	0,00
Chyba	1518835	335	4534		

Na výšku klonů v této části pokusu má vliv jednak klon samotný i jeho umístění v rámci pokusné plochy. Pro podrobnější vyhodnocení byl proveden Scheffeho a LSD test

Tab. 8: Scheffeho test; proměnná „výška (2012)“, Zhrnout podmínku: část = 2

Opakování	Výška (2012) [cm] Průměr	1	2	3
1	230		****	
4	283	****		
2	283	****		
3	336			****

Z porovnání je patrné, že klony v řádcích 20-22 (opakování 3) jsou významně vyšší než v ostatních opakováních. Klony v opakování 1 (řádky 14-16) dosahují nejnižších výšek v celé části 2.

Tab. 9: LSD test; proměnná „výška (2012)“, Zhrnout podmínku: část = 2

klon	Výška (2012) [cm] Průměr	1	2	3	4	5	6	7	8
477	180	****							
„okraj“	244		****						
202	250		****	****					
476	258		****	****					
82	258		****	****	****	****			
48	262		****	****	****				
301	268		****	****	****	****			
21	288			****	****	****			
456	296				****	****	****		
286	301					****	****	****	
455	302					****	****	****	
383	328						****	****	****
371	336							****	****
378	339								****
Max	361								****

Tento test rozdělil klony do osmi skupin. Nejdůležitější jsou skupiny 1 a 8. Skupina 1 je tvořená pouze klonem 477. Tento klon roste nejhůře ze všech klonů v této části. Skupina 8 tvořená klony 383, 371, 378 a Max představuje nejlépe rostoucí klony.

3.3. Shrnutí

Po tříletém pěstování se jako vhodnější pro pěstování v podhorských oblastech jeví klony vysazené v „části 2“. Tyto klony dosahují vyšších výškových přírůstků a jejich pěstování je provázáno nižšími zalesňovacími ztrátami. Z tohoto pohledu se jako nejvhodnější jeví klony 378 a 383, u kterých nejsou zjištěny ztráty při zalesnění a dosahují nejvyšších výškových přírůstků.

4. PRODUKČNÍ ZKOUŠKA VYBRANÝCH KLONŮ

Na dvanácti DP jsou testovány sazenice vzešlé z řízků tří klonů:

S-195 - *Salix × rubens* Schr. (= *S. alba* L. × *S. fragilis* L.)

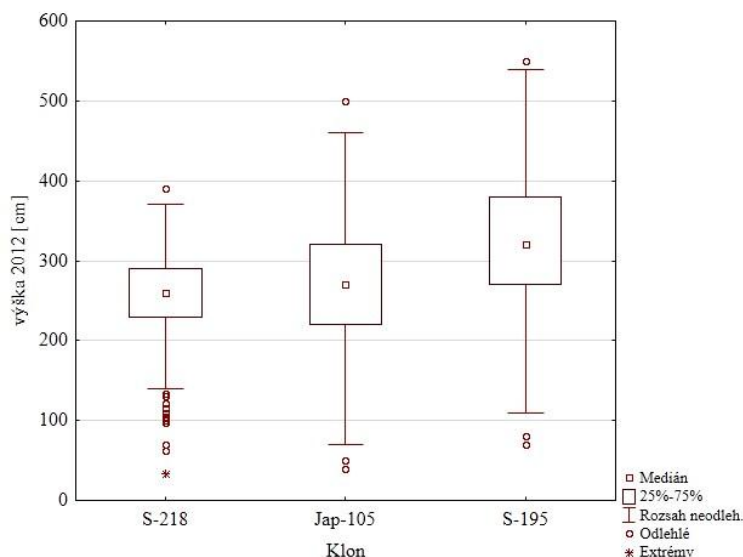
S-218 – *Salix × smithiana* Willd. (= *S. caprea* L. × *S. viminalis* L.)

Jap-105 (Max – 4) - *P. nigra* × *P. maximowiczii* ex S.Chiba ‘Maxvier’ (f)

Základní statistické údaje pro jednotlivé klony bez ohledu na DP jsou uvedeny v tabulce 10. Z této tabulky i z obrázku 3 vyplývá odlišnost klonu S-195, který roste o něco rychleji. Situace na jednotlivých DP je znázorněna v tabulce 11 a na obrázku 4.

Tab. 10: Rozkladová tabulka popisných statistik výška na podzim 2012 [cm]

Klon	průměr	N	Minimum	Maximum	25.kvan.	medián	75.kvan.
S-218	258	528	33,0	390	230	260	290
Jap-105	267	508	40,0	500	220	270	320
S-195	323	566	70,0	550	270	320	380

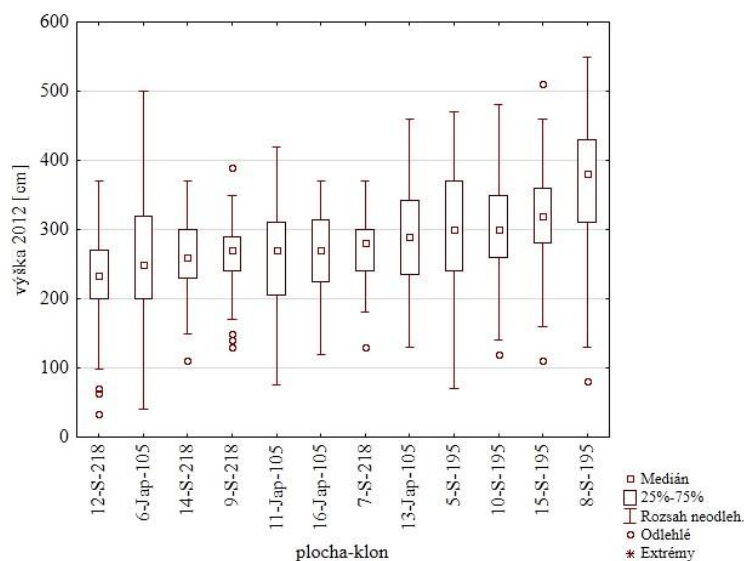


Obr. 3: Výška klonů na podzim 2012

Tab. 11: Rozkladová tabulka popisných statistik – výška na podzim 2012 [cm] – jednotlivé DP

DP-klon	průměr	N	Minimum	Maximum	25.kvan.	medián	75.kvan.
12-S-218	227	119	33	370	200	234	270
6-Jap-105	250	121	40	500	200	250	320
14-S-218	261	126	110	370	230	260	300
9-S-218	265	148	130	390	240	270	290
11-Jap-105	260	131	76	420	205	270	310
16-Jap-105	263	124	120	370	224	270	314
7-S-218	275	135	130	370	240	280	300
13-Jap-105	292	132	130	460	235	290	343
5-S-195	301	141	70	470	240	300	370
10-S-195	299	137	120	480	260	300	350
15-S-195	321	143	110	510	280	320	360
8-S-195	371	145	80	550	310	380	430

Jako nejlépe rostoucí se po třech vegetačních sezónách jeví klon S-195, u kterého byly naměřeny nejvyšší výšky stromků na všech DP, kde byl tento klon vrby vysazen (tab. 11).



Obr. 4: Výška klonů na podzim 2012 – jednotlivé DP

Pro zjištění vlivu polohy plochy na růst klonů byly vylíšeny čtyři opakování:

1. DP 5, 9 a 13
2. DP 6, 10, 14
3. DP 7, 11 a 15
4. DP 8, 12, 16

Naměřená data pak byla hodnocena pomocí Anovy hlavních efektů.

Tab. 12: Anova hlavních efektů, Jednorozměrné testy významnosti pro „výška 2012 [cm]“

	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	127441316	1	127441316	26005,46	0,000
Klon	1375235	2	687617	140,31	0,000
Opakování	90088	3	30029	6,13	0,000
Chyba	7821292	1596	4901		

Z testu vyplývá, že existují rozdíly mezi jednotlivými klony i mezi jednotlivými opakováními. Pro podrobnější vyhodnocení byl proveden Scheffeho test.

Tab. 13: Scheffeho test; proměnná „výška 2012 [cm]“

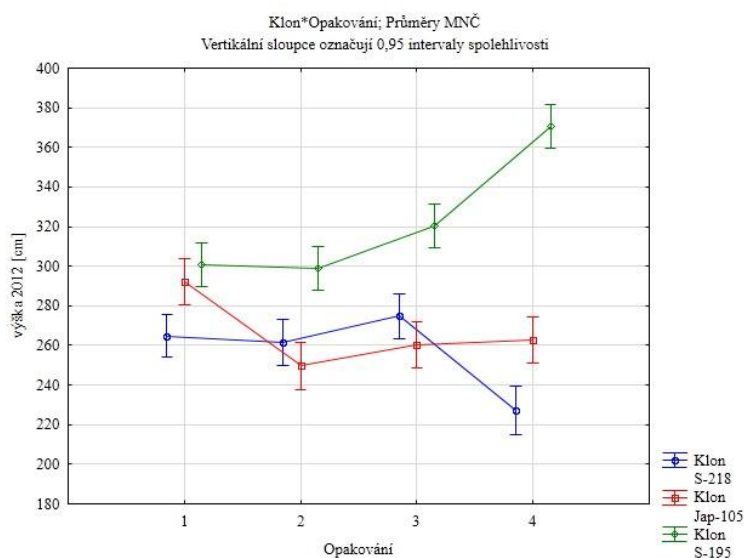
Klon	výška 2012 [cm] Průměr	1	2
S-218	258	****	
Jap-105	267	****	
S-195	323		****

Výška klonu S-195 se statisticky významně liší od klonů Jap-105 a S-218.

Tab. 14: Scheffeho test; proměnná „výška 2012 [cm]“

Opakování	výška 2012 [cm] Průměr	1	2
2	271		****
1	286	****	
3	286	****	
4	292	****	

Podle výsledků tohoto testu nejhůře rostou klony v opakování 2.



Obr. 5: Průměrná výška klonů v jednotlivých opakováních v roce 2012

Obr. 5 názorně vystihuje situaci v jednotlivých opakováních. Výška klonů na DP v opakování 2 je nižší než u klonů na DP v opakování 1. Výraznější pokles je zaznamenán pouze u klonu topolu Jap-105. U klonu vrby S-218 je zaznamenán výraznější pokles výšky na DP v opakování 4. Klon vrby S-195 je výškově odlišný od obou zbývajících a na všech opakováních dosahuje nejvyšších výšek.

5. ZÁVĚR

Po třech vegetačních sezónách v klonové zkoušce topolů černých nejlépe rostou klony 371, 378, 383 a Max. U klonů 378 a 383 nejsou navíc zjištěny ztráty při zalesnění a jeví se zatím jako nejvhodnější pro výsadbu energetických dřevin v podhorských oblastech. Produkční zkouška klonů Jap-105, S-195 a S-218 se dosud omezila pouze na sledování výškového přírůstu sledovaných klonů. Z tohoto pohledu se nejlépe projevuje klon S-195, který roste výrazně lépe než ostatní dva zkoušené klony.

6. FOTOGRAFICKÉ PŘÍLOHY



Měření výšek – říjen 2012



DP5 – S-195



DP6 – Jap-105



DP7 – S-218