



Dřeviny a jejich uplatnění v agrolesnických systémech (ALS)

Jan Weger a kol.





Výzkumný ústav Silva Taroucy

pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i, Průhonice



- 1908 (1928)** Dendrologická společnost v RU později v ČSR (spolek, zaniknul 1954)
1927 Výzkumná stanice pro okrasné zahradnictví (zřizovatel MZe ČSR – 64 let)
1991 Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, s.p.o. (zřizovatel MŽP ČR – 28 let)
2007 Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i.

- Výzkum všech typů krajiny, jejich potenciálu, funkcí a rizik, včetně okrasného zahradnictví
- odborná podpora ochrany přírody a péče o krajinu

8 výzkumných odborů; cca 60 výzkumných pracovníků

Ekologie lesa	Ekologie krajiny
Kulturní krajiny a sídel	Biologických rizik
Rostlinných biotechnologií	Biomonitoringu
Šlechtění a pěstebních technologií	
Fytoenergetiky	



Dendrologická zahrada (73 ha, 7000 taxonů dřevin):
sbírka a prezentace využití dřevin

Pokusná stanice Michovka (22 ha, 4,5 ha RRD):
polní výzkum dřevin a rostlin



Produkty dřevin a vlastnosti dřeva

pěstovaných na zemědělské půdě

Hlavní produkty a odbyt



1. **Kvalitní štěpka:** homogenní, bez znečištění, vlhkost 55-30%, výhřevnost 7-12 GJ/t, popel max. 2%, energetické a materiálové využití: **880 – 1 400 Kč/t(sur)**



2. **Palivové dřevo, krátké kusové dřevo** (Ø 7-15 cm):
2 000 – 2 500 Kč/t(sur)

3. **Dřevařský sortiment na nábytek a stavebnictví, (>Ø10-20 cm):**
OSB desky, lehký nábytek **3 000 až 16 000 Kč/t**



4. **Suroviny pro chemické využití:** Lignocelulóza a pupeny, pro (bio)ethanol, farmaceutické a chemické využití
2 CZ patenty na biopesticidy **cena a rentabilita??**

5. **Potraviny z agrolesnictví:** chov drůbeže, skotu, včel a ovoce, okopanin a obilnin – woodland eggs



Dřevařské vlastnosti významná surovina pro bioekonomiku

Široká škála vlastností a uplatnění
v průmyslu a energetice

Dřevo je:

- CO₂ neutrální
- Bez síry, chloru
- Je perspektivní biosurovinou

X

- Může být dražší než fosilní materiály
- Limity pro trvale udržit. užívání



	hustota [kg / m ³]	TAH		TLAK		OHYB		SMYK
		*	┘**	*	┘**	MOR ***	MOE ****	
		[MPa]						
jedle	430	78	1,4	33	4,7	67	9 600	5,5
smrk	440	84	1,5	30	4,1	60	9 100	5,3
borovice	530	102	2,9	54	7,5	98	11 750	9,8
modřín	600	105	2,2	54	7,3	97	13 500	8,8
topol	340	84	1,5	35	3	64	10 700	7,6
osika	460	100	2,7	47	2,6	77	10 700	7,7
vrba	520	83	2,4	36	3,4	65	9 800	6,7
lípa	540	83	4,9	51	1,8	104	7 300	4,4
olše	550	92	2	54	6,4	83	11 500	4,4
kaštanovník	610	121	5	49	5	75	8 800	7,8
javor	630	100	5,2	45	6,4	97	10 300	9,8
jilm	670	84	3,9	55	9,8	87	10 800	6,9
ořešák	690	98	3,5	71	11,8	124	12 300	6,9
jasan	700	142	6,9	51	10,8	118	13 100	12,5
dub	700	108	3,3	42	11,5	116	11 600	12,7
buk	720	130	3,5	46	7,9	104	13 100	12,3
bříza	730	134	6,9	50	10,8	134	16 100	11,8
akát	760	133	4,2	70	18,6	102	11 000	12,5
habr	820	153	3,8	54	16,7	140	14 700	16,9

Zdroj: Ústav nauky o dřevě, LDF, podklad pro výuku, 2003



Palivářské vlastnosti dřeva > hn.uhlí

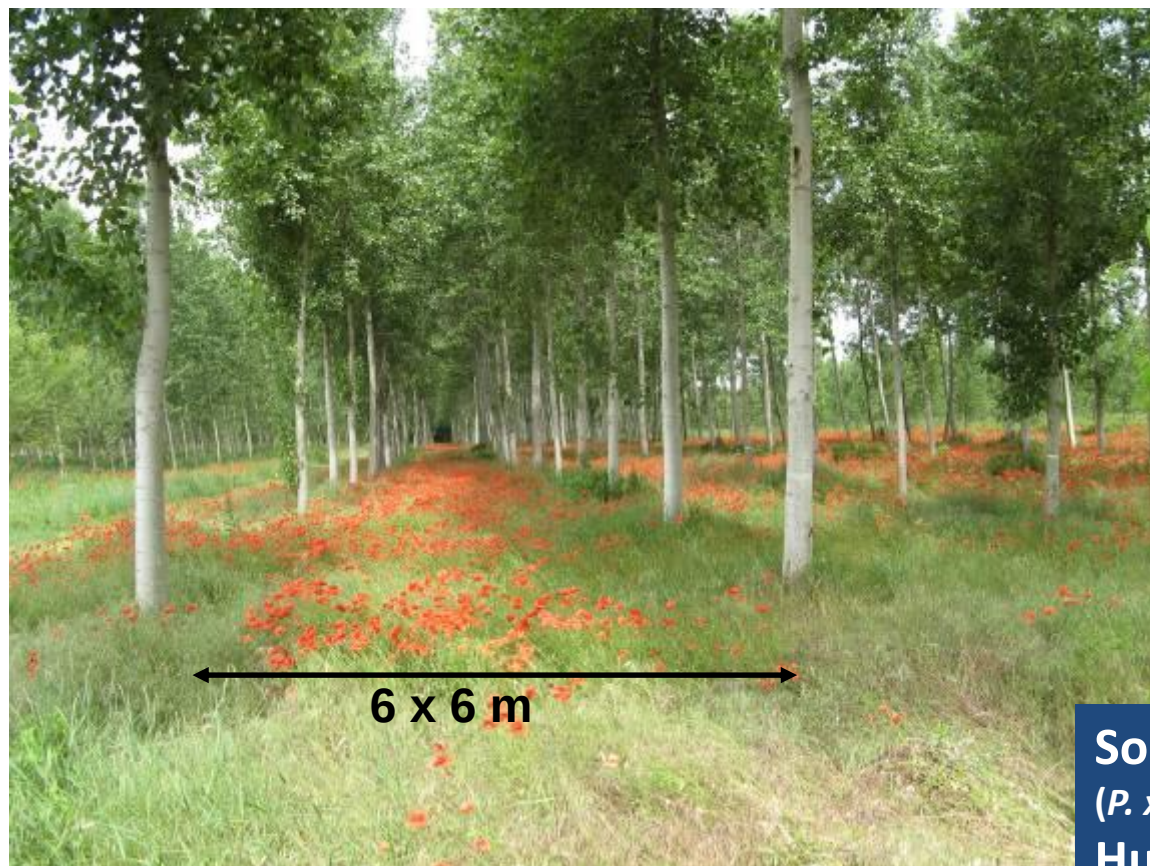
- **Dřevo je tradiční a ověřené palivo** - využívá více než 10 000 let a dnes pokrývá 11% energetických potřeb lidstva (někde 100 %, u nás 2-3%)
- **Složení suché dendro- a fyto-masy:** C – 46%; O₂ – 44% a H – 6% + množství dalších prvků (Si, Cl, P, K), ale ne u dendromasy
- **Výhřevnost suché dendromasy:** 17,5 –19,5 MJ/kg, měkkého a tvrdého dřeva je přibližně shodná obsah vody ji výrazně snižuje např. při 50% = 7 MJ/kg
- **Emise:** minimální S a N; CO₂ neutrální, pozor na POP při špatném hoření



Plodina	Výhřevnost (MJ/kg) (100% sušina)	Hustota dřeva (kg/m ³)
Řepka ozimá - sláma	17,5	
Topol štěpka (růz.klony)	18,7 – 21,0	360-500
Vrba štěpka (růz.klony)	18,2 – 21,1	380-500
Buk, Dub (pal. dříví)	18,4 – 20,1	670-690
Lignin	25,5	
Celulosa	18,8	
Hnědé uhlí	7,9 -12,0	
Černé uhlí	28,00	

Porosty a ekonomika RRD na zemědělské půdě

Arborikultury-Lignikultury

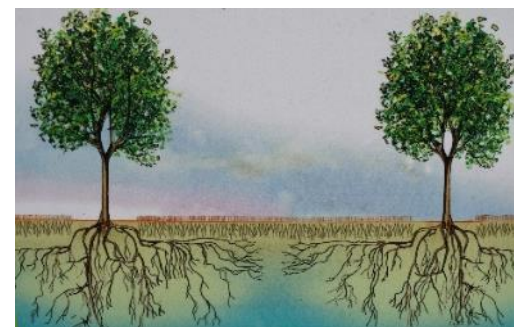
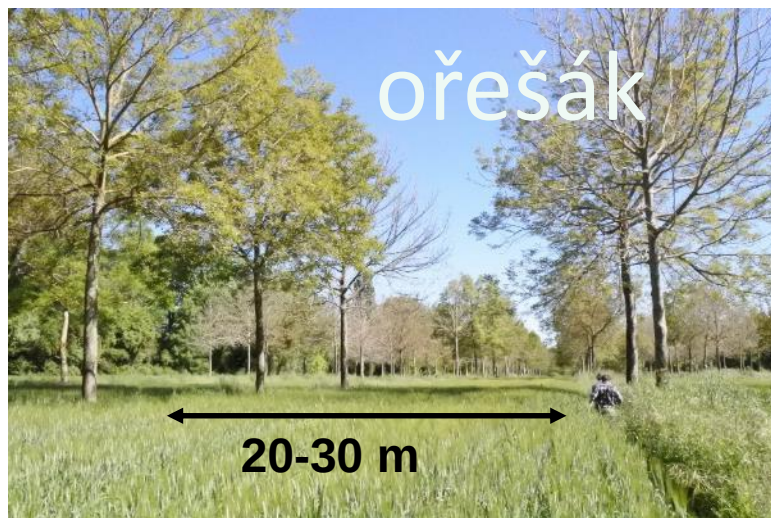


Celkem je pěstováno > 8,05 mil ha
4,5 mil ha ČLR,
0,8 mil ha EU (IT, FR, TUR, SRN, E, HU, SRB, B)
2,5 mil ha Agrolesnických lignikultur (IND, CLR)
➤ V ČR není možno legislativně

Sortiment: kanadské topoly
(*P. x canadensis* = *P. nigra* x *P. deltoides*)
Hustota: 320 ks / ha
Obmýtlí: 8 -20 let
Počet sklizní: 1 x
Životnost: = obmýtlí
**Produkt: vláknina (papír),
dýha, překližka**

Agrolesnické alejové kultury

20-leté agrolesnické porosty/pokusy v Restinclières u Montpellier



Silvikultury v ČR (na PUPFL; mizející polaření)



V ČR je dnes cca 15000 ha (MZe, 2014)

Topoly (hybridy, černý): 6270 ha

Osiky: 6710 ha

Vrba (bílá): 2488 ha

- V ČR dle lesnické legislativy: Topolový luh 1U;
seznam RRD dle OLH

**Sortiment: topoly kanadské,
balzámové** (i černé, osiky)

Hustota: 620 ks / ha

Obmýtí: 15-20 let

Počet sklizní: 1 x

Životnost: = obmýtí

**Produkt: vláknina, dýha x
sirky, palety**

Výmladkové plantáže RRD: možno na ZPF

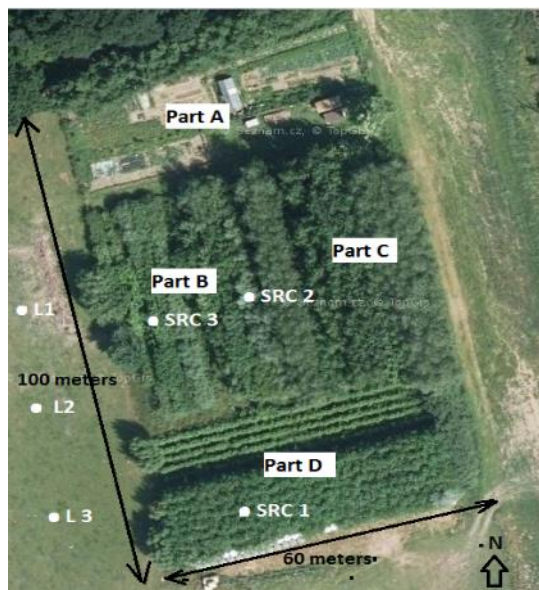


Sortiment: topoly, vrby
Hustota: 6-15 tis. ks / ha
Obmýtí: 2-6 (10) let
Počet sklizní: 3-7x
Životnost: 15-25 let
Produkt: štěpka, palivo, mulč,
stavebnictví, zahradnictví, papír

V EU > 50tis. ha (sever:vrby, jih: topoly)

V ČR > 2800 ha; dalšímu rozvoji brání změny legislativy (vhodných pozemků je dost a poptávka závisí na odbytu – energetika, průmysl, zahradnictví)

Výmladková plantáž RRD agrolesnická s ekologickým chovem drůbeže (17 let)

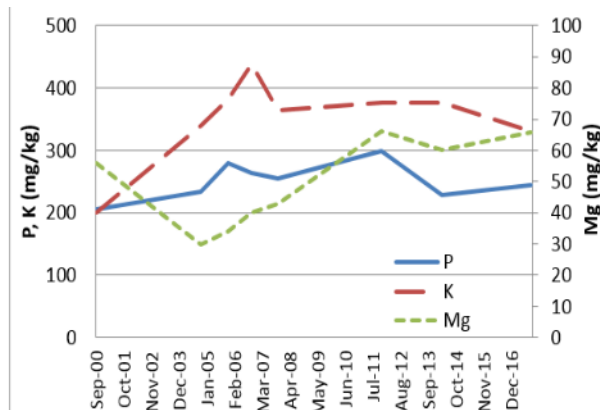
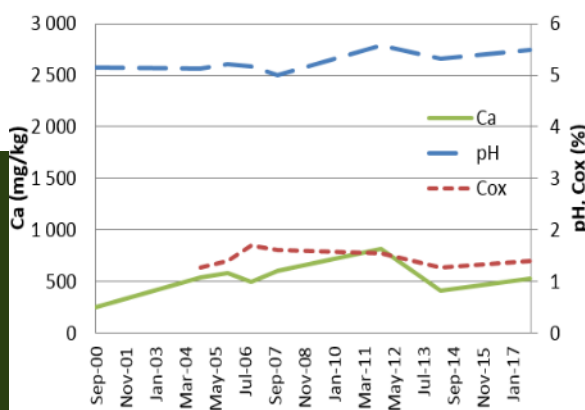


Sortiment: vrba, topol
Hustota: 12000 ks/ha
Obmýtlí: 3-7 let
Životnost: 20+let

Produkty: palivo- štěpka a dřevo, vejce a maso

Přínosy: ochrana proti dravcům, zvyšování živin; welfare

Rizika: liška s mladými! x lovecký lístek, oplocení, pachový odpuzovač



Multifunkční výmladkové porosty RRD

- **protierozní pásy** chrání půdy v drahách soustředěného odtoku a kritických povodňových bodech
 - **selské i vysoké větrolamy** chrání půdu proti erozi a zlepšují podmínky chovů zvířat (agrolesnictví)
 - **„bufrační“ pásy:** (Biologicky) filtrují a dekontaminují půdu a podzemní vodu od přebytečných živin a rizikových prvků (těžké kovy)
- Porosty RRD jsou nástroj pro adaptaci krajiny na nepříznivé antropogenní a přírodní změny



Seznam dřeviny pro ALS v ČR

– aktuální návrh pracovní skupiny agrolesnictví MZe

Jan Weger a kol. ČSAL, MŽP, MZe

Silvo-pasený ALS



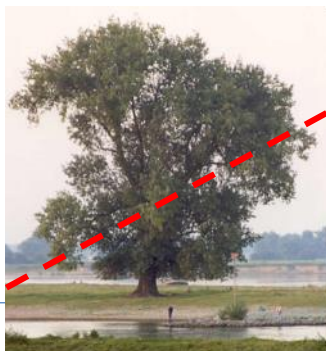
Silvo-orebný ALS
– alejový, lignikulturní



Silvo-orebný ALS
– výmladkové pásy dřevin



Solitera, remízek
– Spíše krajinný prvek (OPŽP)



Břehový porost
– alejový, lignikulturní



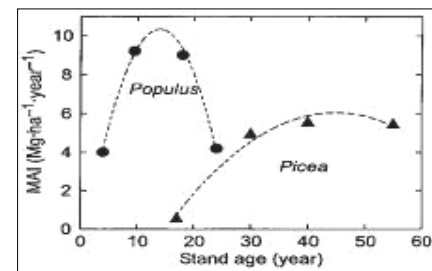
Výmladková plantáž ALS
– s chovem drůbeže a pastvou zvířat



Jaké dřeviny pro ALS (?): cenné listnáče, ovocné a rychle rostoucí dřeviny

Produkce dřeva zaměřená na kvalitu příp. na kvantitu dosažená klasických nebo výmladkovým pěstováním (příp. kombinací)

- Kvalitní sortimenty (kulatina) dosažené dobrou pěstební péčí
 - Souběžná produkce ovoce a dřeva
 - Produkce kvalitní štěpky nebo palivového dřeva
- > 4,5 t(suš.)/ha/rok (kritérium lesnické porosty)
> 10 t(suš.)/ha/rok (fytoenergetické kritérium)



✓ Energetická bilance dřevin na 1 ha je 6-9x lepší než u jednoleté plodiny (řepka, obilí...)

V podmínkách ČR:

CL: třešeň ptačí, ořešáky, olše, jasany, líska a více...

OD: jabloně, třešně, hrušně, aronie a keře (bez, rybíz, Ionicera)

RRD: topoly, vrb (*Salicaceae*) produkční odrůdy

v ČR/EU určují vhodné druhy dřevin specializované seznamy

- Seznam MZe (dotace, standardy)
- VUKOZ/MŽP (ochrana přírody)



Důvody seznamu: je potřeba a proč?

Ano (99%) - potřeba vychází především:

1. Z nastavení ze strany EK: „Applicable shrub and tree species should be listed in the Rural Development Programme” →→ EK bude seznam dřevin vyžadovat.
2. Pro potřeby kontroly poskytovaných podpor na ALS
→→ MZE (SZIF)
3. Prevence šíření invazních a zcela cizokrajných druhů
(...a jejich dotační podpory) →→ MŽP

OŽP zajímá zejm. geografická původnost a riziko invazního chování → různé u různých odrůd, klonů, = seznam odrůd nepůvodních druhů?

Dřeviny seznamu pro ALS (SO+SP)

- zdroje:

Seznam druhů lesních dřevin	Seznam druhů lesních dřevin	Seznam VP RRD MZE	Seznam Lignikultury RRD OLH MZe	Ovocné druhy včetně keřů + ČSAL
Příloha 1 k vyhlášce č. 393/2013 Sb.	Příloha 2 k vyhlášce č. 393/2013 Sb.	PRV 2015	2000	SPPK C02 003:2016 Funkční výsadby ovocných dřevin v zemědělské krajině
50 druhů	83 druhů	15 druhů	21 odrůd/klonů	31 druhů
21 jehličnanů	8 jehličnanů			
22 nepůvodních dr.		6 nepůvodních	21 nepůvodních	
Francie	Maďarsko		Studie LČR	
23 primárních	63 lesních			
8 sekundárních	23 nepůvodních (17%)		Adaptace lesů na klimatickou změnu	

Vývoj základních parametrů Seznamu dřevin pro ALS (silvoorebný i pastorální)

První návrh (V/2019)

- byl akceptován rozsah 80/30/6 (řeviny: celkem/ovocné/nepůvodní):
- je dostatečně široký pro různorodé podmínky ČR
- Dominují geograficky původní druhy
- akceptuje hospodářsky a funkčně perspektivní nepůvodní dřeviny

Kontroverzní a diskutabilní druhy

- Akát (Robinia), dub červený, ořešák hybridní
- Borovice lesní, borovice černá
- Aronie, rakytník

Aktuální návrh (X/2019)

- Navrženy jsou kosterní dřeviny (44 druhů/ 16 ovocné) a doplňkové (35+)
- Vyřazeny 3 nepůvodní druhy
- Podmínka, že jeden druh nebude mít větší podíl než 50% (=2-3 druhy v ALS)
- Posuzování rizik pro OOP bude probíhat dle postupu zákona 114/1992

Aktuální pracovní Seznam dřevin pro ALS

kosterní dřeviny 44+ druhů

1	javor babyka	jasan úzkolistý	borovice lesní	dub zimní	jeřáb oskeruše
2	javor mléč	jasan ztepilý	borovice černá	dub letní	jeřáb břek
3	javor klen	jasan horský	topol bílý	Trnovník akát	lípa srdčitá
4	olše lepkavá	ořešák (kříženec)	topol černý	vrba načervenalá	lípa velkolistá
5	mandloň obecná	ořešák královský	Topoly a kříženci	vrba Smithova	jilm drsný
6	meruňka obecná	ořešák černý	třešeň ptačí	vrba bílá	jilm vaz
7	habr obecný	jabloň domácí	slivoň švestka	vrba křehká	topol osika
8	kaštanovník jedlý	morušovník bílý	slivoň obecná	vrba košíkářská	
9	višeň obecná	morušovník černý	hrušeň obecná	jeřáb muk	
10	buk lesní	broskvoň obecná	hrušeň polnička	jeřáb ptačí	

Aktuální pracovní Seznam dřevin pro ALS

doplňkové dřeviny a keře (32+)

1	olše šedá	jalovec obecný	vrba červená	další druhy jeřábů
2	muchovník	mišpule německá	vrba jíva	klokoč zpeřený
3	temnoplodec černoplodý	kalina obecná	vrba popelavá	Rybíz
4	dřišťál	Dub cer	vrba lýkovcová	Zimolez kamčatský
5	bříza bělokorá	dub cer	vrba šedá	maliník, ostružiník
6	svída	dub balkánský	vrba pětimužná	borůvka kanadská
7	dřín obecný	dub mnohoplodý	vrba nachová	angrešt
8	líška obecná	dub pýřitý	vrba trojmužná	
9	kdouloň podlouhlá	dub červený	bez černý	
10	hlošina úzkolistá	růže šípková	hruškojeřáb ouškatý	

Environmentální aspekty porostů RRD na zemědělské půdě

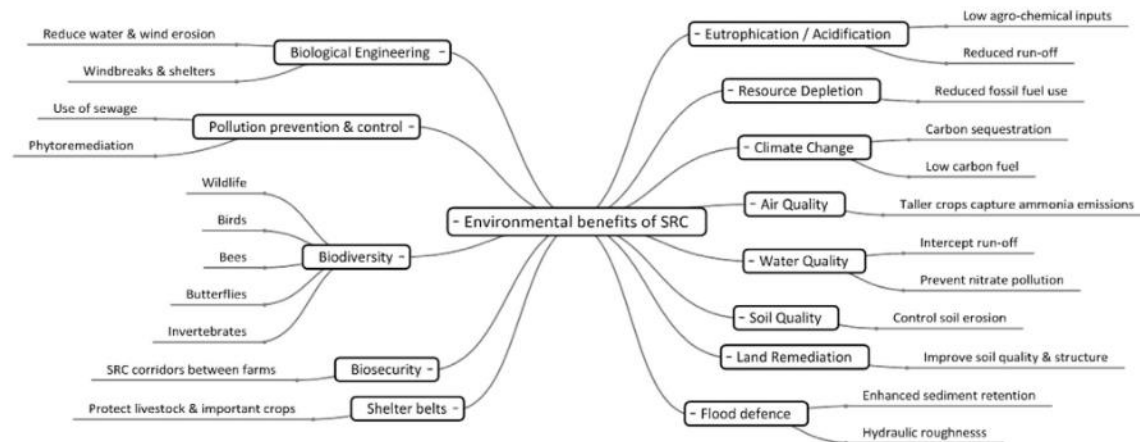


Fig. 1. Summary of the potential multi-functional environmental benefits of SRC [16–24].

Adams, Lindegaard (2016)

VP RRD zvyšují biodiverzitu zemědělské krajiny

vytvářejí tzv. přechodový ekosystém atraktivní pro mnoho organismů



Smíšená výmladková plantáž (topol a vrba) 1 a 2 rok po sklizni má charakter rozptýlené keřové vegetace se silným podrostem rostlin



Vrbová výmladková plantáž 3 rok po sklizni se vznikajícím korunovým zápojem má charakter „světlého lesa“

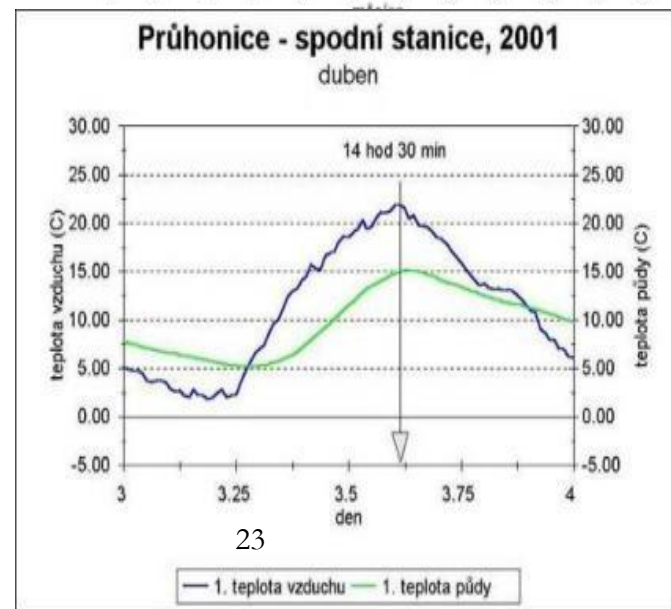
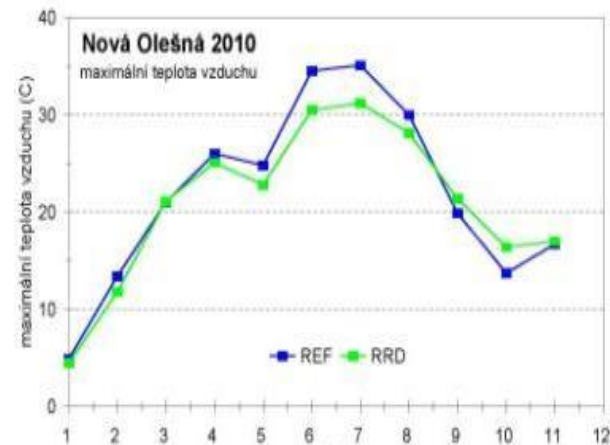


Topolová VP (4. rok růstu - před sklizní) s úplným korunovým zápojem má charakter nízkého listnatého lesa: potlačení bylinného patra (plevelů) a růstu hub

Porosty RRD chladí zemědělskou krajinu jsou „bio-klimatizací“ krajiny

Se zapojováním porostu a při dostatku vody efektivně chladí sebe, své okolí a půdu:

- cca o 1 °C v průměru za rok
- o 4 až 5 °C snižují ve slunečných a teplých dnech max. denní teploty přízemního vzduchu a povrchu půdy
- **Více chladí v nížinách → Vhodné**



Porosty RRD tlumí extrémny počasí

→ vhodné adaptační opatření na klimatickou změnu

RRD na orné půdě: ochrana půdy proti povodním a klimat. suchu (vedru);
zastavují rýhovou i plošnou erozi (půdní ron);
zadržují vodu v krajině a posilují malý vodní cyklus.

RRD na TTP: jedná o neutrální změnu porostu.

nebudou mít pozorovatelný vliv na teplotu krajiny ani hydrologický koloběh.
Nebudou způsobovat vznik půdního sucha a redukci odtoku vody z krajiny.



Porosty RRD (spíše) zlepšují kvalitu půdy

Zvyšují obsah humusu (Cox) v půdě listovým opadem, kořeny

Podporují výskyt mikorhyzních a dřevokazných hub, které zajišťují rozklad uhlovodíků na humus

Zvyšují stabilitu půdní struktury (WSA) čímž přispívají k celkové stabilitě půdního povrchu x vodní i větrná eroze

Zásobu živin v orniční vrstvě mění jen málo (i bez hnojení):

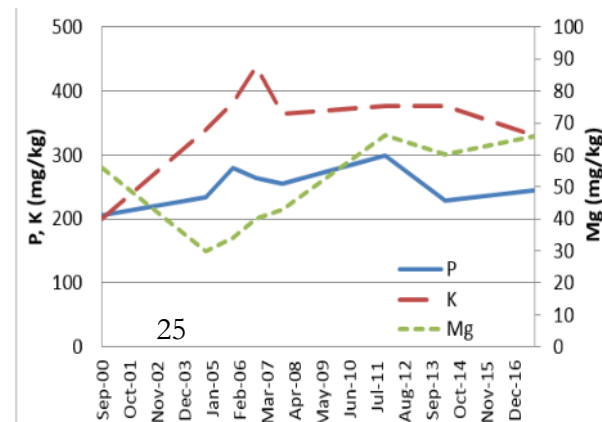
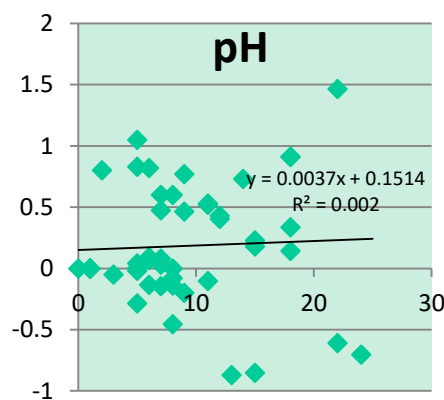
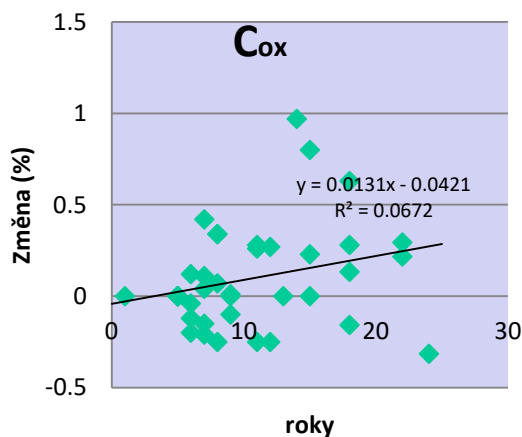
málo jich odebírají (nepěstují se pro plody ale živinově „chudou“ dendromasu)

čerpají živiny i z podorničí a vracejí je na půdu v listovém opadu (např. C, N až 80 kg/ha)

V některých plantážích obsah živin zvyšuje (např. chudé půdy, RRD+chov drůbeže)



Mycelia hub v půdě
při rušení VP RRD



Shrnutí pěstování dřevin v ALS ČR

- **DŘEVINY JSOU resp. mohou být obrovský zdroj inovací pro zemědělství**
- **Produkční funkce přináší diverzifikaci produktů zemědělství**
- **Mimoprodukční funkce přináší možnosti jejich využití pro řešení významných problémů zemědělství – eroze, biodiverzita, vodní cyklus, sekvestrace uhlíku = zvyšování obsahu humusu v půdě**
- **Porosty dřevin ALS (příp. jiné) je možno zakládat jako mitigační i adaptační opatření proti dopadům klimatické změny a tím plnit naše mezinárodní závazky i státní a rezortní úkoly.**



Photo: Dočekal.



Děkuji za pozornost



weger@vukoz.cz

T A
Č R

Poděkování: V prezentaci byly použity výsledky několika předchozích projektů TAČR, dále úkolů MŽP a MZe řešených VÚKOZ-Ofe; Seznam dřevin pro ALS je v současnosti zpracován s podporou projektu TAČR Epsilon TH04030409 a Úkolu A MŽP „Rizika šíření nepůvodních druhů rostlin...“



Ministerstvo životního prostředí
České republiky



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

