

Činitelé ovlivňující stabilitu porostů břízy ve východním Krušnohoří

Prof. ing. E. Kula, CSc.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Motto

Založení porostů náhradních dřevin po plošném odumření smrkových porostů bylo vynuceným opatřením realizovaným lesnickou praxí ke zmírnění negativních antropogenních vstupů do lesních ekosystému Krušných hor. Jejich existence představuje výsledek vysoce pozitivní práce lesníků přesto, že vznikla i chybná rozhodnutí podmíněná rozsahem úkolů, faktorem času a naléhavosti.

Cíl

Cílem příspěvku je vymezit postavení břízy v porostech náhradních dřevin a příčiny ovlivňující stabilitu této velmi odolné dřeviny.

Ústup smrku ztepilého a vznik porostů náhradních dřevin

1947-1965 opad starších ročníků jehlic, plošné prosvětlení smrkových porostů, sanitární těžby, klasické hospodaření, kůrovcová kalamita (1963-1965).

1966-1977 plošný projev imisních škod (prosvětlení, zabuřenění, zamokření), těženy celé porosty Janovská směrnice (1966), bříze přiznán statut cílové dřeviny, stanovena pásma ohrožení a životnosti pro SM (1973), Generel vývoje lesních porostů

1978-1987 mrazový šok, velkoplošné odlesnění, tvorba imisních holin, nevhodné technologie pro přípravu půdy, SM vyloučen z obnovy, zakládání porostů náhradních dřevin, vápnění

1988-1997 poklesem imisí, regenerace SM, „Generel rekonstrukcí porostů náhradních dřevin v imisní oblasti východního Krušnohoří“, zima 1995/1996, mrazové trhliny, březovník obecný, nevyrašení břízy (1997), odumírání a rozpadu březových porostů, letecké a pozemní vápnění

1998-2005 pokračuje rozpad porostů břízy, projevy žloutnutí u SM, pokles imisí, regenerace prostředí, pokles síry v asimilačních orgánech, PHARE obnova lesa, rekonstrukce porostů náhradních dřevin, střední polohy

Změna dřevinného spektra v imisní oblasti

Dřevina	1955	1971	1989-1991	1999- 2001	Rozdíly v % 2001-1955
	Zastoupení v %				
Smrk	84,2	70,8	29,4	28,3	-55,9
Borovice	0,8	1,1	2,0 ³⁾	2,0 ³⁾	1,2
Modřín	1,2	3,2	7,4	8,4	7,2
Ost. jehličnany	0	2,1	16,1	16,8	16,8
Jehličnany	86,2	77,2	54,9	55,5	-30,7
Dub	3,3	4,1	4,7	4,5	1,2
Buk	8,8	9,2	8,0	8,6	-0,2
Javor, jasan, jilm	1,1	1,8	2,6	3,2	2,1
Bříza	0	3,7	18,3	16,6	16,6
Olše	0	0,8	1,9	2,4	2,4
Lípa	0	0,2	0,2	0,2	0,2
Topol, vrby	0	0,1	1,2	1,3	1,3
Ost. listnáče	0,6	1,6	6,1	4,6	4,0
Listnáče	13,8	21,5	43,0	41,4	27,6
Holina	0	1,3	2,1	3,1	0

Zastoupení dřevin uplatněných v obnově lesa v SV Krušnohoří 1989 – 1999 [ha]

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Σ
SM	50	75	128	170	232	299	376	445	284	395	480	2934
SMP	530	621	391	362	311	201	186	140	191	110	33	3076
MD	415	288	334	299	220	197	173	211	168	154	83	2542
Kleč	231	110	119	100	108	81	95	41	50	55	14	1004
BK	36	39	45	51	54	64	67	131	112	135	183	917
BR	453	279	262	260	199	261	146	72	82	37	12	2063
OL	151	88	52	56	47	62	91	100	112	100	31	890

Vývoj imisní situace ve východním Krušnohoří

SO₂

Stanice Rok	Měděnec	Rudolice	Krupka	Sněžník
1995	66,0	65,6	50,0	44,1
1998	17,1	17,0	28,0	22,4
2001	7,8	8,3	14,0	12,4
2004	10,0	8,0	14,0	11,0

NO_x

Stanice Rok	Měděnec	Rudolice	Krupka	Sněžník
1995	25,5	26,1	32,0	26,3
1998	17,5	19,2	27,0	21,0
2001	12,9	15,3	22,0	16,1
2004	14,0	13,0	21,0	14,0

Význam a postavení břízy v Krušných horách

- Osidluje extrémní stanoviště
- Pozdní a časný mraz ji neohrožuje
- Odolává imisnímu impaktu oxidů síry
- Citlivá na oxidy dusíku
- Nízká životnost (6. LVS, 30-40 let)
- Citlivá k námraze a ledovce

Rozhodující význam břízy byl položen na plnění funkcí mimoprodukčních.

V procesu obnovy plní roli mikroklimatického činitele.

Zmírňuje poškození citlivých rašících dřevin pozdními mrazy.

Faktory snižující ekologickou stabilitu porostů břízy

Komplex biotických, abiotických a imisně antropogenních faktorů přispěl k narušení odolnostního potenciálu a odumření porostů především ve vyšších polohách Krušných hor, zatímco ve středních polohách je tato dřevina využitelná i z hlediska produkčního.

Míra vlivu jednotlivých faktorů je diferencována
Zásadní negativní dopad s plošným rozsahem měla:

- námraza 1995/1996
- „nevyrašení“ 1997

Biotičtí činitelé

Založením porostů náhradních dřevin na území 30 tis. ha s dominantním zastoupením břízy se vytvořily předpoklady pro novou, zcela odlišnou faunu.

Hypotéza o možných faunistických změnách a potencionálním výskytu nových, netradičních škůdců s gradačním potenciálem je sledována 20 let.

Zdravotní stav břízy dle míry defoliace

Aspekt	Jarní ²				Letní ³			
	Klášterec	Janov	Litvínov	Sněžník	Klášterec	Janov	Litvínov	Sněžník
Transekt Rok								
1995	11,4	10,5	10,8	14,4	11,9	12,5	9,9	12
1996	9,6	12,8	12,4	11,4	13,8	14,2	16,5	12,5
1997	7,8	8,6	12	9,4	12,8	13,5	13,7	13,4
1998	13,3	12,1	13,3	9,4	19,3	12,9	14,9	11,5
1999	18,7	15,7	14,2	12,5	19,6	15	19	17,1
2000	19,2	19,8	17,2	18,2	20,0	22,6	22,8	20,9
2001	16,0	17,8	13,1	14,9	21,9	20,7	18,1	24,0
2002	x	x	x	x	32,6	33,1	33,2	36,2
2003	17,7	19,3	17,8	27,9	15,0	14,8	14,8	21,7
2004	16,4	15,1	16,5	18,8	16,7	18,1	18,6	21,8
2005	14,6	11,8	12,7	15,0	15,8	13,8	16,3	15,2

Klimatické vlivy

Aktuální míra poškození listové plochy porostů břízy v oblasti východního Krušnohoří a Děčínské pískovcové vrchoviny byla prezentována do r. 2002

(Kula et al. 2000, 2002)

Práh poškození: 15% defoliace (Koponen 1978)

Ztráta listové plochy závisí na:

- věku porostu (ústup bázlivce vrbového, nosatců; vzestup roztočem *Ph. lionotus*)
- nadmořské výšce (ústup – *C. serratella*, nosatcovití, zobonoska březová, roztoči – *A. rudis*, *Ph. lionotus*; jako nezávislí se jeví minovači *Eriocrania* a volně žijící housenky a housenice, narůst napadení rzí *Discula*, *Melampsorium*)

Porosty v jednotlivých transektech se chovají individuálně v závislosti na zastoupení dominantních patogenů. Území východního Krušnohoří má odlišný

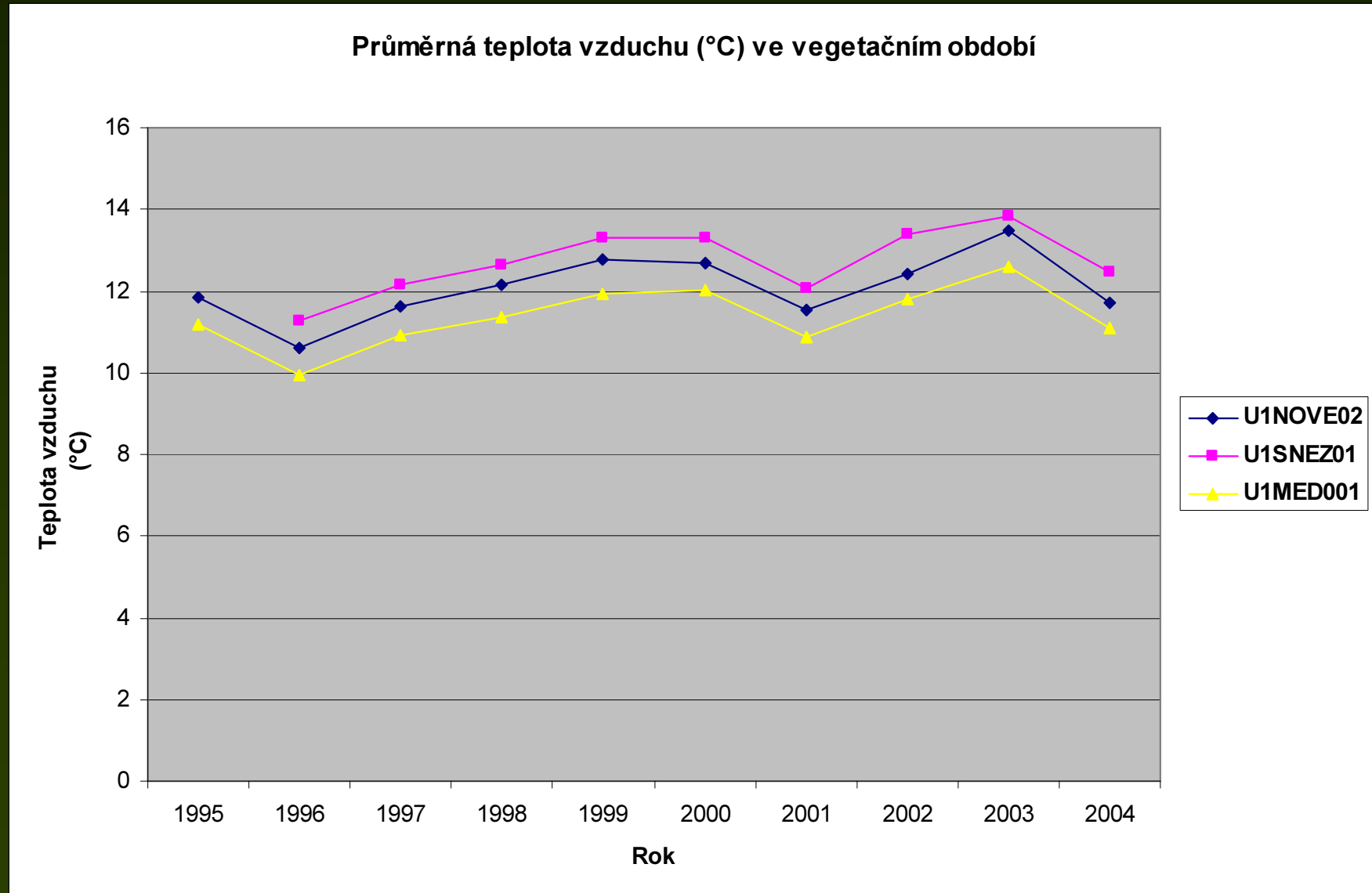
charakter v porovnání s Děčínskou vrchovinou (Kula, Zabecká 2001).

Průměrné roční úhrny srážek ve vegetačním období ve vybraných stanicích (Klínovec, Měděnec, Boleboř, Sněžník) (1995-2004)

Měsíční úhrny srážek ve vegetačním období (04 - 09)



Průměrné roční teploty ve vegetačním období ve vybraných stanicích (Měděnec, Boleboř, Nová Ves v horách) (1995-2004)



Rozsah poškození asimilačních orgánů břízy v transektech východního Krušnohoří

LS Klášterec

V. tř.	NV	SLT	J-03 Σ	J-04 Σ	L-03 Σ	L-04 Σ
I	500	5S6	20,48	14,71	9,52	15,90
II	500	5S6	13,88	15,43	12,50	16,79
III	500	5S6	38,02	22,74	29,14	20,37
I	600	5U1	42,10	13,62	16,62	10,29
II	600	5U1	12,57	9,64	16,40	12,95
III	600	5U1	19,21	20,19	16,76	21,43
I	700	6N1	15,29	12,29	16,57	17,48
II	700	6K1	12,57	15,90	13,43	17,43
III	700	5S1	11,00	8,26	14,62	13,60
I	800	6K4	8,76	13,38	13,76	19,05
II	800	6K4	15,02	19,76	10,74	17,86
I	900	7K3	18,57	11,62	16,24	14,33
II	900	7K3	11,36	12,98	11,24	16,21
I	1000	7K3	29,57	24,76	14,00	15,81
II	1000	7K3	11,19	28,55	12,29	17,62
			17,68	16,44	15,04	16,67

LS Janov

V. tř.	NV	SLT	J-03 Σ	J-04 Σ	L-03 Σ	L-04 Σ
I	500	5K1	22,05	7,86	12,24	11,19
II	500	3S8	23,60	13,49	18,76	13,29
III	500	3K1	16,81	8,52	11,86	8,57
I	600	5K1	24,57	16,19	12,62	10,33
II	600	5S6	10,57	9,81	8,00	11,00
III	600	5K1	22,17	16,33	11,67	21,36
I	700	6S4	20,26	18,02	16,43	15,07
II	700	6K4	9,88	10,10	5,36	12,31
III	700	6S4	11,69	11,19	6,02	20,57
I	800	6K4	31,81	20,60	20,24	29,76
II	800	6K4	19,05	19,88	27,79	19,76
III	800	7K3	25,24	19,86	16,76	28,81
I	900	7K3	12,67	25,71	16,33	20,52
II	900	7K1	20,29	17,29	21,57	26,69
			19,28	15,13	14,80	18,11

LS Litvínov

V.	NV	SLT	J-03	J-04	L-03	L-04
tř.			Σ	Σ	Σ	Σ
I	500	5S6	11,14	8,10	20,19	18,29
II	500	5S6	8,71	13,10	13,07	14,98
III	500	5S6	14,36	15,76	12,95	17,86
I	600	5S6	20,86	19,48	9,81	13,74
II	600	6S4	20,50	15,02	22,05	19,14
III	600	5S6	19,17	12,76	10,14	15,38
I	700	5S6	19,57	21,67	13,52	14,90
II	700	6S4	22,73	15,97	17,03	19,43
III	700	6K1	21,43	15,07	13,71	17,17
I	800	7K3	13,76	11,81	11,95	23,00
II	800	6K1	17,76	13,10	12,57	14,62
I	900	7K3	16,86	27,57	15,19	19,10
II	900	7K3	11,81	23,52	14,43	48,33
II	900	7K3	23,29	19,38	20,26	19,43
III	900	7K3				
			17,77	16,46	14,80	18,60

LS Sněžník

V.	NV	SLT	J-03	J-04	L-03	L-04
tř.			Σ	Σ	Σ	Σ
I	500	5K7	20,14	16,95	14,36	19,02
III	500	5K6	31,76	31,19	29,07	41,90
I	500	5K7	32,00	20,79	26,57	25,40
I	500	6Q3	41,76	21,38	26,29	22,83
II	500	5K6	19,00	19,43	19,02	17,73
III	500	5K6	23,64	18,00	20,81	21,50
I	600	6K8	30,95	10,71	18,69	19,40
II	600	6Q3	24,93	18,73	15,40	17,19
III	600	6K8	36,76	27,48	31,36	27,14
I	700	6Z2	28,29	13,83	19,26	21,31
II	700	6Z2	20,31	14,36	20,67	15,81
III	700	6K1	25,24	14,21	18,67	16,07
			27,90	18,79	21,68	21,78

2004

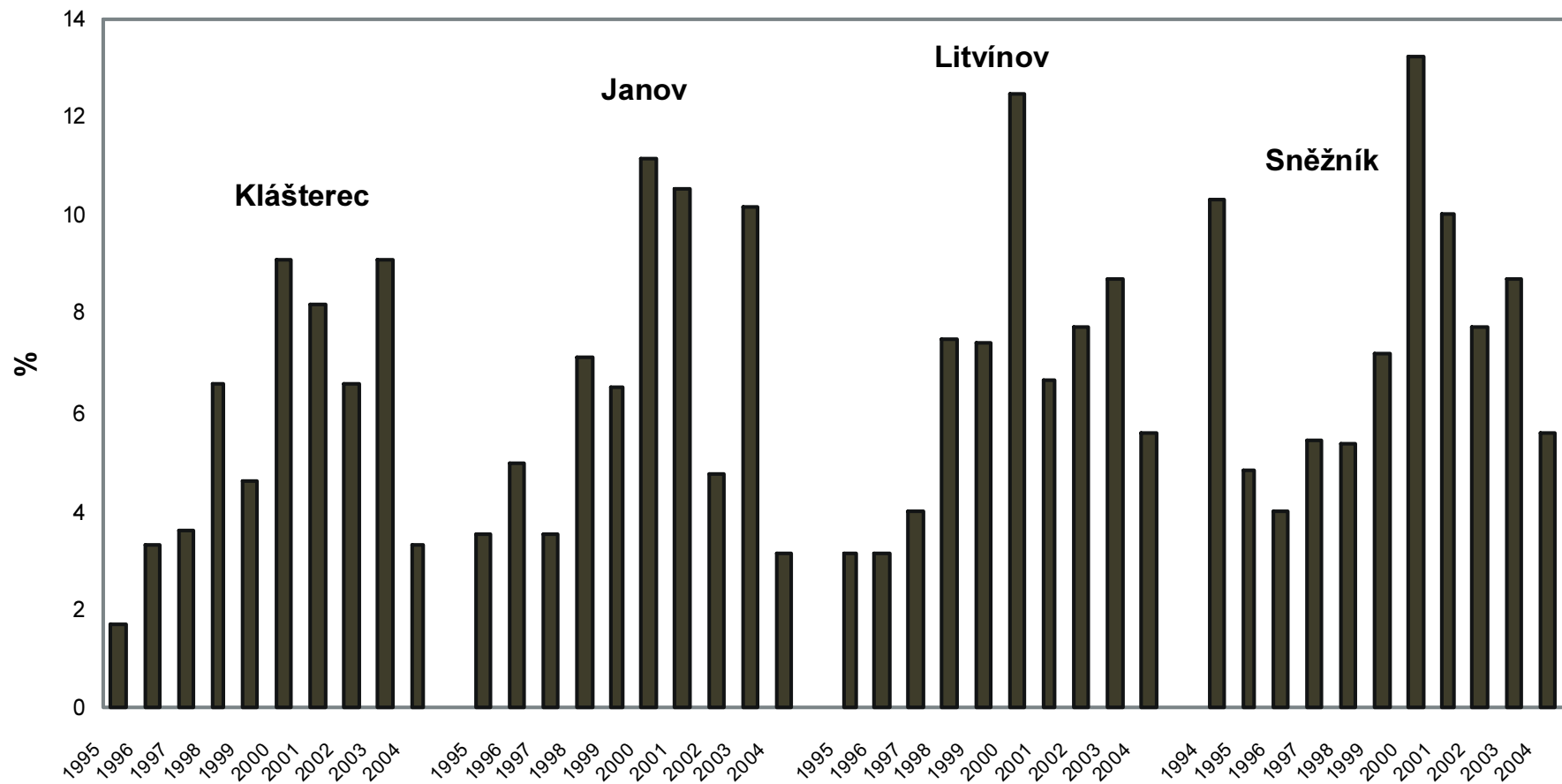
- Janov volně žijící housenky (3,2%), *Coleophora serratella* (1,4%), *Eriocrania* (1,1%), nosatci (1,1%), rzi (4%) a fyziologické projevy předčasná senescence, žloutnutí, barevné odchylky (1,4%), rozpad listů (1,1%) (tab. 3).
- Klášterec shoda s Janovem navíc roztoč *P. lionotus* (1,8%), nekrózy bez bližší identifikace příčiny 1000 m n.m. (ozón?)
- Litvínov housenky (5,6%), minovači ve standardní výši (0,7 a 1,7%), nosatci (0,9%), rzi (7,7-16,4%), barevné odchylky (1,9%)
- Sněžník housenky (*Operophtera fagata*) (11,4%), minovači rodu *Eriocrania* (4,3%)

2003

- Janov housenky motýlů (10,2%) doprovázené nosatci (1,1%), listové rzi (3,3%)
- Klášterec shoda s tr. Janov + roztoč *P. lionotus*
- Litvínov housenky (8%), minovači *Eriocrania* (3,5%), nosatci (1,1%), rzi (1,3%)
- Sněžník housenky (20,1%), minovači r. *Eriocrania*

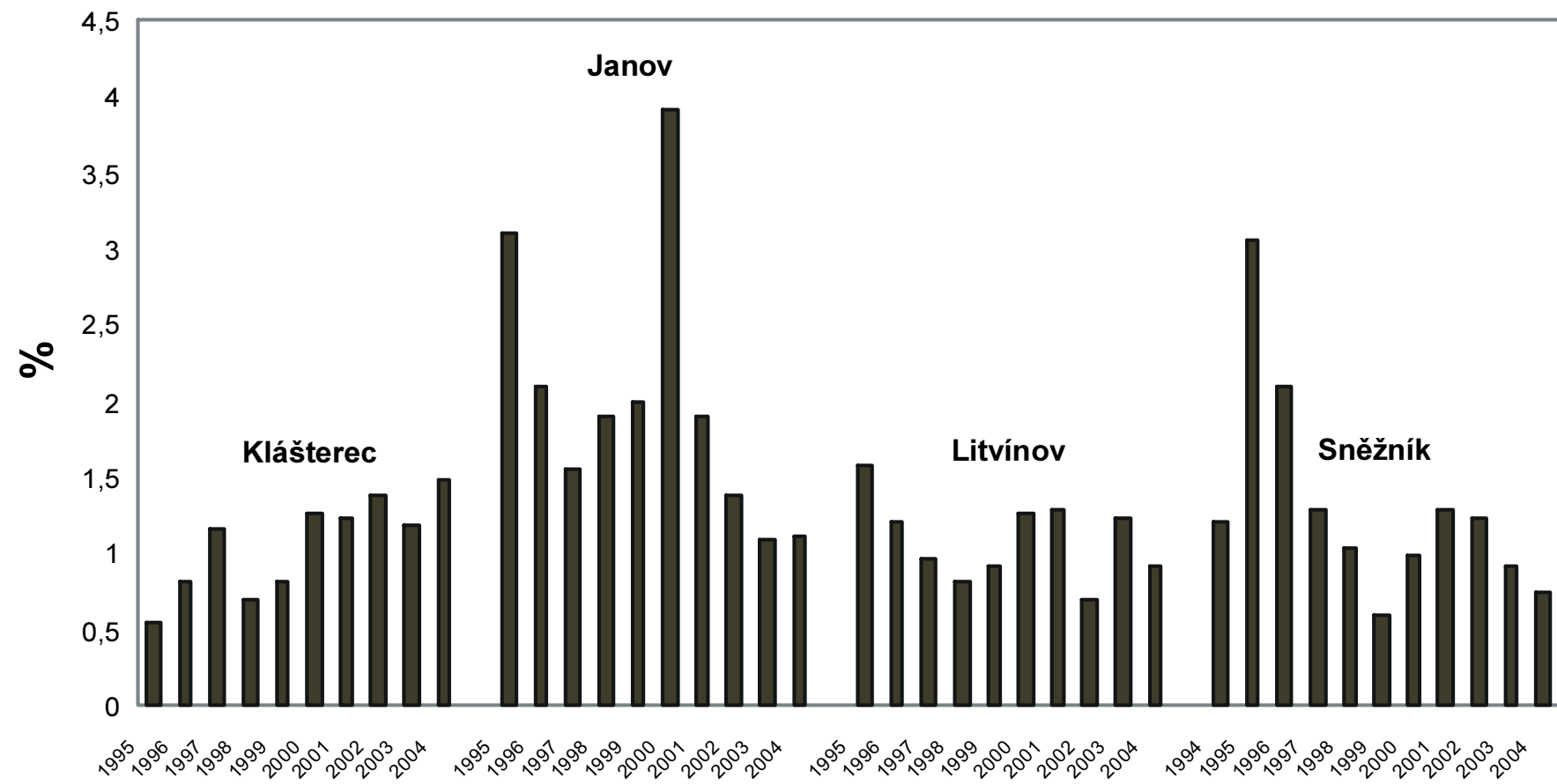
Celková ztráta asimilační plochy v jarním aspektu působená žírem některých fytofágů na bříze ve východním Krušnohoří (1995-2004)

Volně žijící housenky



Celková ztráta asimilační plochy v jarním aspektu působená žírem některých fytofágů na bříze ve východním Krušnohoří (1995-2004)

Curculionidae



Klimatické faktory a rozsah poškození asimilačních orgánů břízy

Vlhkostně nadnormální r. 2002 se zásadním způsobem odlišuje od let 2003-2004 překračuje úroveň 30% (33-36%) v letním aspektu

rez *Phylactinia guttata* (2002 x 2003)

- Klášterec 6,61 x 1,86%
- Litvínov 7,71 x 2,07%
- Sněžník 9,61 x 1,02%
- Janov 4,74 x 4,24%

rez březová (*Melampsoridium betulinum*) (2002 x 2003)

- Klášterec 5,8 x 0%
- Litvínov 6,3% x 0%
- Sněžník 8% x 0%
- Janov 6,7 x 0%

Rozsah poškození asimilačních orgánů břízy v transektech východního Krušnohoří a Děčínské pískovcové vrchoviny (letní aspekt)

			suchý					
Prům. srážky			vlhký	suchý	vlhký	deštivý	suchý	normál
Prům. teploty			teplý	teplý	normál	teplý	teplý	teplý
LS Klášterec								
V.ř.	NV	SLT	L-1999	L-2000	L-2001	L-2002	L-2003	L-2004
			Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
I	500	5S6	27,4	40,8	14,86	18,43	9,52	15,90
II	500	5S6	20,6	33,7	16,83	34,38	12,50	16,79
III	500	5S6	34,0	40,3	31,36	30,52	29,14	20,37
I	600	5U1	17,5	30,4	26,24	30,62	16,62	10,29
II	600	5U1	14,9	15,9	10,71	25,74	16,40	12,95
III	600	5U1	11,7	12,8	19,48	26,69	16,76	21,43
I	700	6N1	10,6	19,4	18,43	32,90	16,57	17,48
II	700	6K1	9,7	10,8	14,07	17,95	13,43	17,43
III	700	5S1	11,8	17,3	22,24	36,33	14,62	13,60
I	800	6K4	11,0	17,7	22,48	30,05	13,76	19,05
II	800	6K4	6,8	13,0	14,21	27,54	10,74	17,86
I	900	7K3	27,4	14,1	29,95	56,36	16,24	14,33
II	900	7K3	33,5	12,9	37,64	42,76	11,24	16,21
I	1000	7K3	11,0	16,5	22,43	49,52	14,00	15,81
II	1000	7K3	39,8	14,1	28,52	49,02	12,29	17,62
			19,6	20,00	21,9	32,61	15,04	16,67

			suchý			
Prům. srážky	vlhký	suchý	vlhký	deštivý	suchý	normál
Prům. teploty	teplý	teplý	normál	teplý	teplý	teplý

LS Janov

V.ř.	NV	SLT	L-1999	L-2000	L-2001	L-2002	L-2003	L-2004
			Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
I	500	5K1	12,5	14,0	16,29	29,52	12,24	11,19
II	500	3S8	12,8	20,5	11,26	38,90	18,76	13,29
III	500	3K1	8,5	10,9	13,86	16,33	11,86	8,57
I	600	5K1	15,4	23,0	15,14	39,38	12,62	10,33
II	600	5S6	15,5	30,0	6,14	21,52	8,00	11,00
III	600	5K1	11,1	21,7	13,76	28,26	11,67	21,36
I	700	6S4	17,3	27,1	19,55	46,00	16,43	15,07
II	700	6K4	4,8	13,2	10,68	18,89	5,36	12,31
III	700	6S4	2,5	19,2	16,95	19,07	6,02	20,57
I	800	6K4	16,3	30,7	44,52	39,90	20,24	29,76
II	800	6K4	14,7	20,4	28,57	47,38	27,79	19,76
III	800	7K3	25,1	21,2	33,12	42,76	16,76	28,81
I	900	7K3	22,8	23,1	40,90	0,00	16,33	20,52
II	900	7K1	17,5	34,9		39,12	21,57	26,69
			14,0	22,60	20,7	33,11	14,80	18,11

			suchý				
Prům. srážky	vlhký	suchý	vlhký	deštivý	suchý	normál	
Prům. teploty	teplý	teplý	normál	teplý	teplý	teplý	

LS Litvínov

V.ř.	NV	SLT	L-1999	L-2000	L-2001	L-2002	L-2003	L-2004
			Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
I	500	5S6	17,6	32,0	17,62	8,14	20,19	18,29
II	500	5S6	20,9	18,2	16,00	25,10	13,07	14,98
III	500	5S6	21,5	12,2	12,57	16,57	12,95	17,86
I	600	5S6	16,8	12,8	10,24	20,79	9,81	13,74
II	600	6S4	18,5	21,4	10,10	21,14	22,05	19,14
III	600	5S6	11,8	15,0	8,69	25,83	10,14	15,38
I	700	5S6	26,2	34,7	23,43	48,29	13,52	14,90
II	700	6S4	18,0	30,4	14,02	32,83	17,03	19,43
III	700	6K1	8,9	17,9	16,05	19,36	13,71	17,17
I	800	7K3	17,7	16,6	29,90	46,43	11,95	23,00
II	800	6K1	18,7	30,3	22,17	35,71	12,57	14,62
I	900	7K3	19,4	25,6	31,81	47,76	15,19	19,10
II	900	7K3	24,9	19,2	17,86	48,02	14,43	48,33
II	900	7K3	29,8	21,4	38,67	58,98	20,26	19,43
III	900	7K3	19,7	39,9	19,29	51,86		
			19,0	20,00	18,1	33,18	14,80	18,60

			suchý			
Prům. srážky	vlhký	suchý	vlhký	deštivý	suchý	normál
Prům. teploty	teplý	teplý	normál	teplý	teplý	teplý

LS Sněžník

V.ř.	NV	SLT	L-1999	L-2000	L-2001	L-2002	L-2003	L-2004
			Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
I	500	5K7	13,9	29,5	19,10	24,57	14,36	19,02
III	500	5K6	21,2	41,7	21,67	32,50	29,07	41,90
I	500	5K7	19,5	35,7	24,21	41,50	26,57	25,40
I	500	6Q3	12,1	19,9	21,52	27,48	26,29	22,83
II	500	5K6	13,2	9,7	13,45	21,36	19,02	17,73
III	500	5K6	21,1	19,6	19,47	21,20	20,81	21,50
I	600	6K8	22,7	18,1	18,76	32,81	18,69	19,40
II	600	6Q3	13,3	15,8	16,60	34,57	15,40	17,19
III	600	6K8	27,7	18,5	32,52	71,71	31,36	27,14
I	700	6Z2	15,8	15,3	13,14	43,19	19,26	21,31
II	700	6Z2	12,0	13,6	38,38	62,19	20,67	15,81
III	700	6K1	11,7	12,4	50,10	23,60	18,67	16,07
			17,1	20,90	24,0	36,18	21,68	21,78

Faunistická bohatost a motýli jako potencionální škůdci

Korunová fauna housenek motýlů v porostech břízy

11617 housenek 154 druhů motýlů

- eudominantní: *Cabera pusaria* 29,13%, *Operophtera fagata* 15,21%
- dominantní *Cyclophora albipunctata* 7,02%
- subdominantních *Coleophora serratella* 4,30%, *Teleiodes proximellus* 3,23%, *Orthotaenia undulana* 3,07%, *Agriopsis aurantiaria* 2,84% a *Ochropacha duplaris* 2,60%



Metodika

Odchyt motýlů byl prováděn pomocí světelného lapače Minnesota s výbojkou RVL 250 W a denní kontrolou (IV.-X., 1989-2004). Lapač byl zavěšen 3,5 m nad úrovní terénu, v uvolněném prostoru pod elektrovodem, v okraji porostu břízy na lokalitě Sněžník.



Stanovištní podmínky:

- pásmo ohrožení imisemi A
- 570 m n.m.
- lesní porosty se zastoupením břízy bradavičnaté, modřínu opadavého, smrku ztepilého, smrku pichlavého, borovice lesní, dubu, jasanu, lípy, olše.

400 tisíc motýlů

Na determinaci se podíleli:

doc. ing. M. Králíček, CSc. (MZLU v Brně)

V. Elsner (Muzeum Jihovýchodní Moravy ve Zlíně)

J. Černý (Děčín)

J. Spružina (Ústí n.L.).

Stanovištní charakteristika Porostní skladba

V dřevinné skladbě v okruhu lapače do vzdálenosti 500 m je zastoupena:

Betula sp. 48,3%

Larix decidua 17,5%

Picea abies 0,8%

Sorbus aucuparia 12,4%

Picea pungens 6,6%

Fagus sylvatica 4,6%

Pinus mugo 4,4%

Quercus robur 0,1%

Pinus sylvestris 2,4%

Alnus alnobetula 2,9%



Z botanického hlediska nejčinnější, nejstabilnější porosty zjištěné v území tvoří horské louky na obvodu obce přiřaditelné svazu *Polygono-Trisetion* a mokré louky svazu *Calthion* podsvazu *Calthenion* asociace *Polygono-Cirsietum palustris*.



Díky velké členitosti mikroreliefu území, probíhající sukcesi po lesní kalamitě a druhům vneseným antropogenně (okrasné druhy v intravilánu obce) byl zjištěn neobvykle vysoký počet druhů rostlin (256) a mechorostů (10).

Charakteristika odchytené fauny motýlů

Doba sledování: 1989-2004

Počet druhů: 1270 druhů

Počet jedinců: 400 799

Počet druhů ČR: 3374

Počet druhů Čechy: 2981

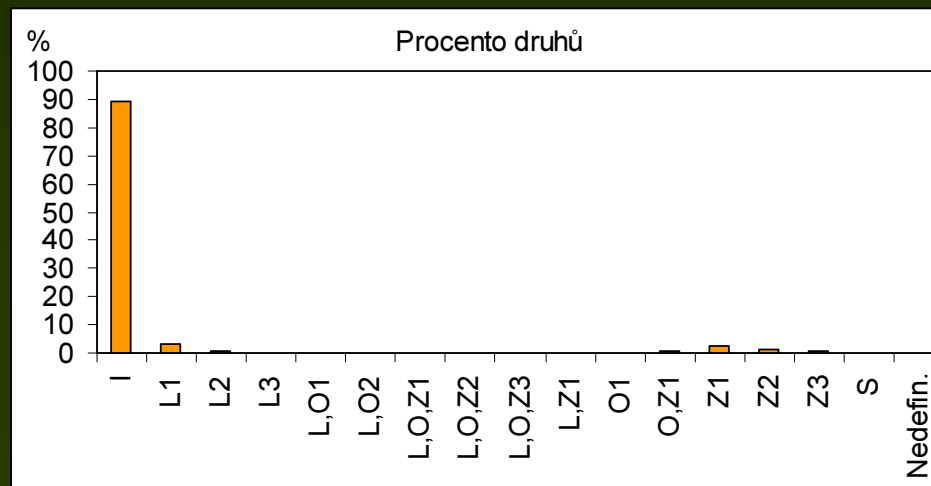
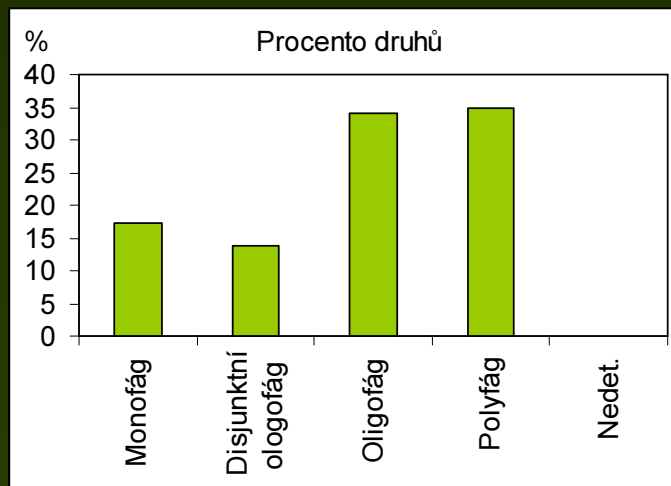
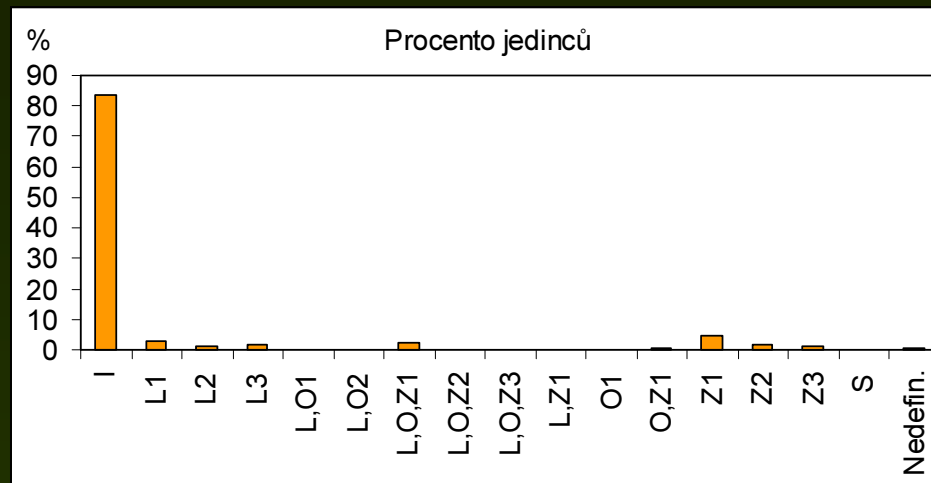
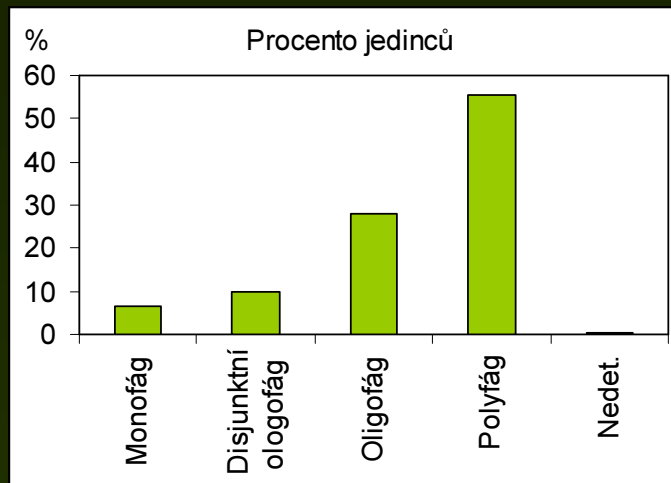
Počet druhů v čeledích:

- Noctuidae (262 druhů) 55% fauny ČR
- Tortricidae (231) 49,4%
- Geometridae (217) 55%
- Pyralidae (107) 42%
- Drepanidae 93,75%
- Notodontidae 68,42%
- Yponomeutidae 60%

Nejvyšší počty zachycených jedinců:

- Noctuidae 26,7%
- Tortricidae 20%
- Arctiidae 17,5%
- Geometridae 13,8%

Trofické postavení housenek zachycených motýlů a jejich hospodářský význam



Celkový počet druhů: 1274
 Celkový počet jedinců: 400799

škůdci: L – lesní
 O - okrasných dřevin
 Z - zemědělských plodin
 S – skladištní

škodlivost: 1 – malá
 2 - střední
 3 - silná
 I = indiferentní

Campaea margaritata



Cyclophora albipunctata



Chiasmia notata



Ochropacha duplaris



Drepana falcataria



Alcis repandata



Biston betularius



Cabera pusaria



Specifické postavení imisní oblasti s vysokým podílem porostů náhradních dřevin posouvá některé druhy indiferentní mezi škůdce lesních dřevin, které mají v těchto podmínkách statut cílové, hospodářské dřeviny (*Betula pendula* Roth., *Alnus* sp., *Salix* sp., *Populus* sp., *Sorbus* sp., *Salix*, *Picea pungens* aj.).

Gradace fytofágních škůdců

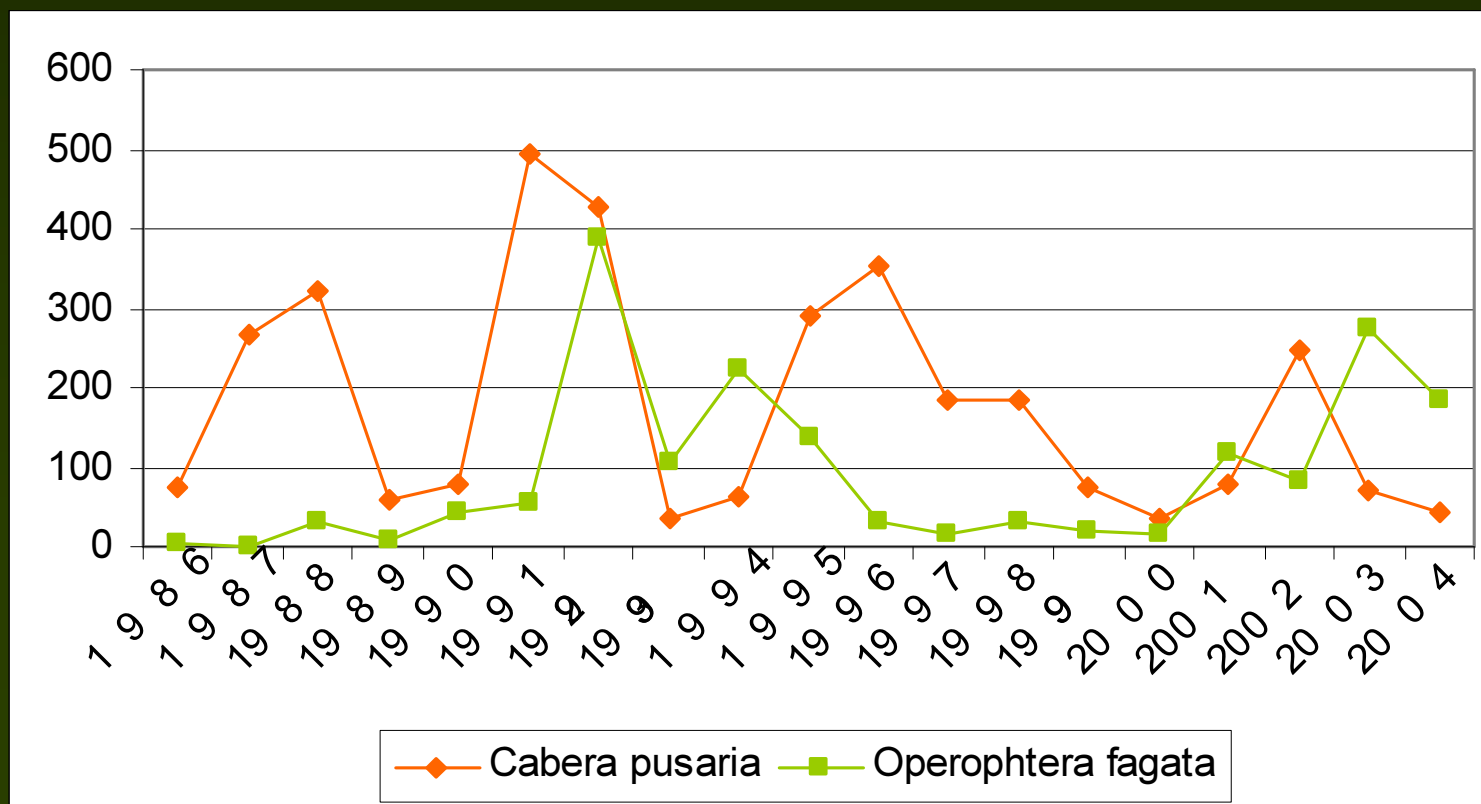
Pídalky

Erannis defoliaria obranný letecký zásah v porostech břízy (5050 ha).

Operophtera fagata sklon k přemnožení (trvá 3-5 let) buku, bříza

Operophtera brumata a *O. fagata* gradovaly na *Sorbus aucuparia* L.
v Německém Seiffenu (Krušné hory, 1981-1983; 1992-1993; 1994-1997)

LS Sněžník *Operophtera fagata* nikoliv *Operophtera brumata*



Bázlivec vrbový (*Lochmaea capreae* L.)

Žír po celé vegetační období, gradace (1985-1986), obranný zásah

Pozdně letní holožír - vymrzání letorostů

Kalamitní škůdce mladých porostů břízy (<10let)

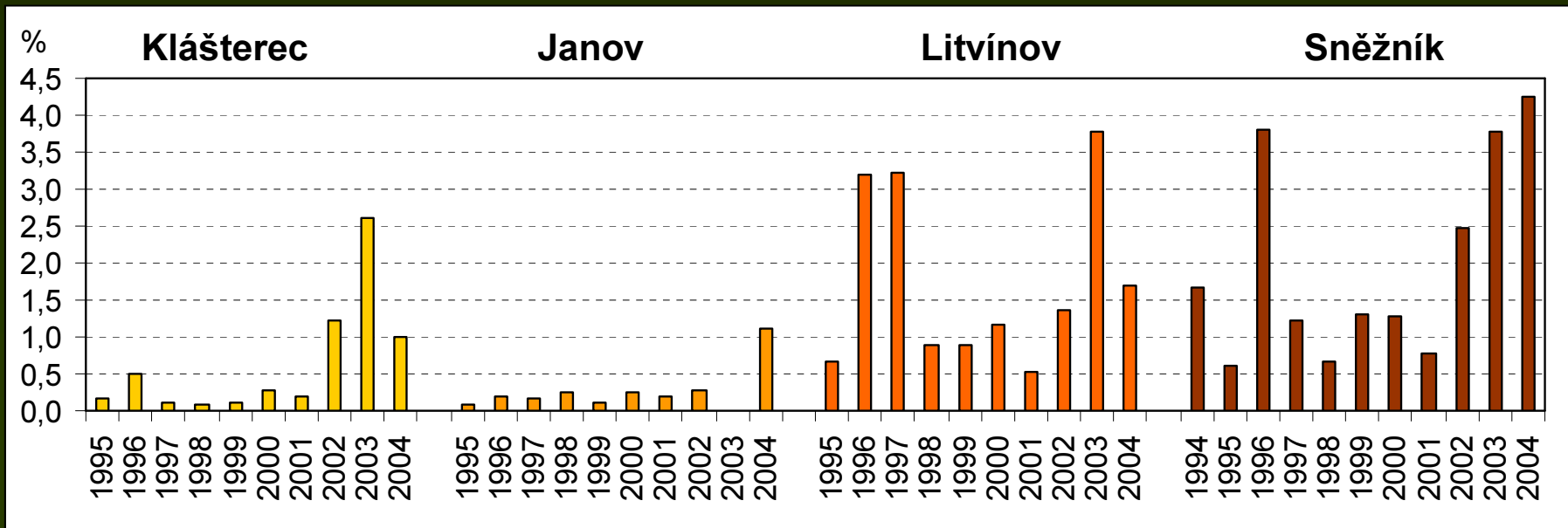
Bříza odrůstá - vajíčka k patě kmene, zvýšená náročnost kontaktu s potravou pro vylíhlé larvy



Eriocrania sp.

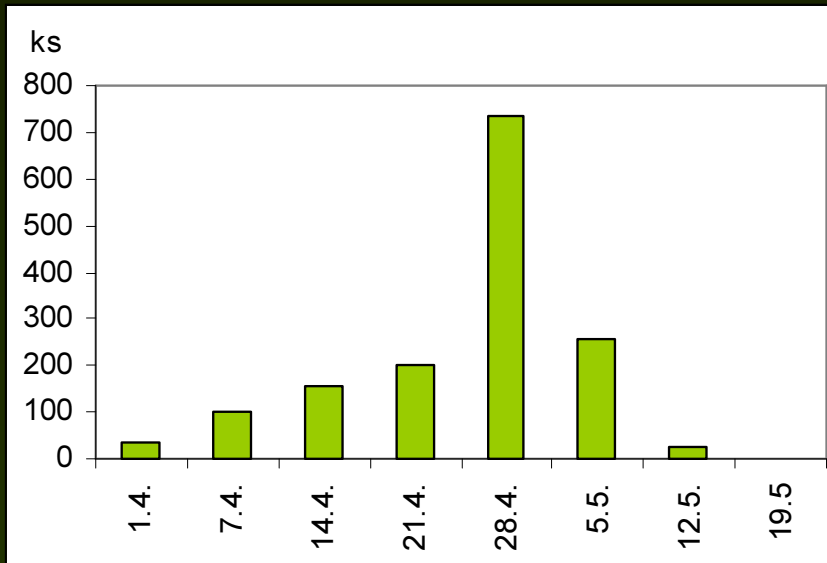
Nízká populační hustota a lokální přemnožení jsou známa ze Skandinávie (Koponen 1981) z lokalit zatížených imisemi z hutí (Kozlov et al. 1995).
V krušnohorské oblasti (450-600 m n.m.).

Lokální silné žíry až holožíry nastaly v letech 1996-1997 při abundanci zimujících housenek 6 ks.m⁻² a 5,1 ks.m⁻² a další kulminace v r. 2002 (7,2 ks.m⁻²).



Míra defoliace způsobená minovači rodu *Eriocrania* ve východním Krušnohoří a Děčínské vrchovině

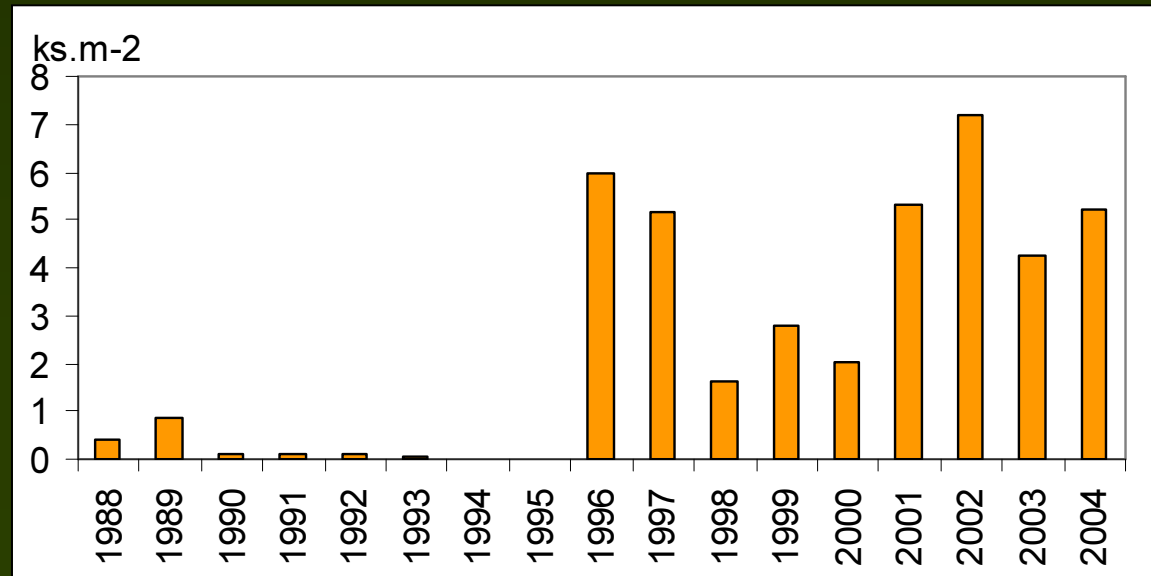
Průběh líhnutí imág *Eriocrania*



Metoda odchyty:
půdní fotoeklektory



Populační hustota zimujících
housenek rodu *Eriocrania*



Pouzdrovníček stromový (*Coleophora serratella* L.)

Pouzdrovníček stromový je polyfágním evropským druhem motýla, který se po zavlečení do Severní Ameriky (USA, Kanada) stal vážným škůdcem v porostech břízy (*Betula papyrifera* March.) (Cochran, 1970).

Minovač který může vyvolat rozpad listů vytvořením velkého počtu min na listu.

Lokální přemnožení: Černý potok, Krušné hory a Sněžník



Nosatcovití (Curculionidae)

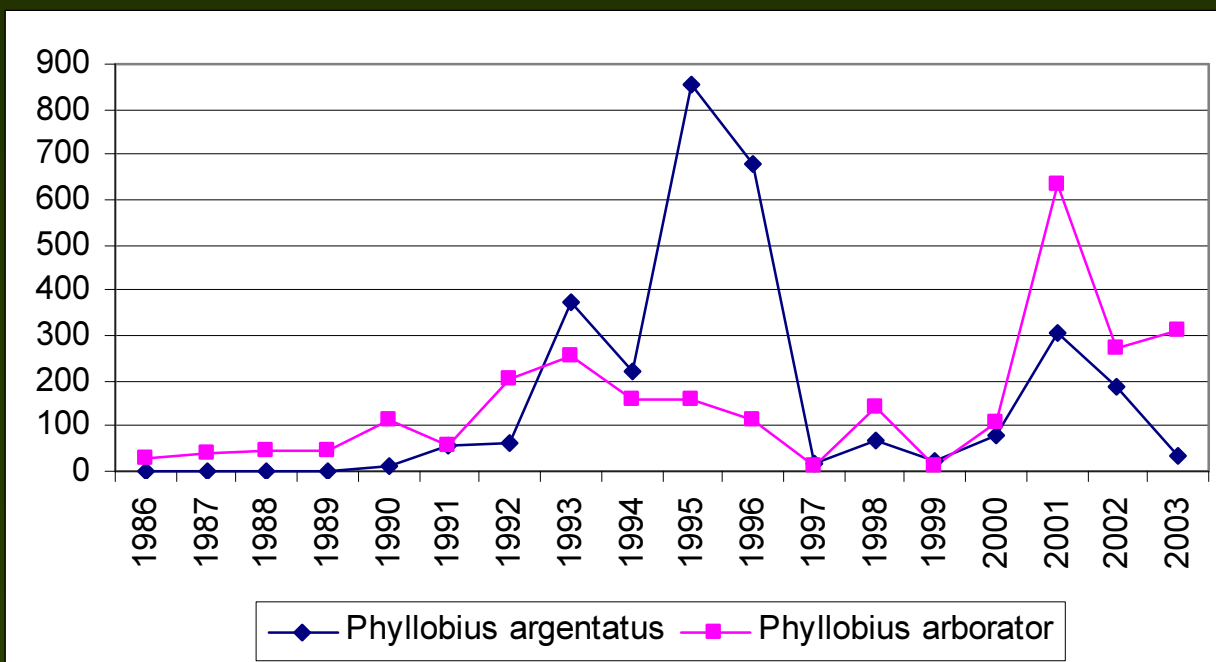
Ze zjištěných 122 druhů nosatců tvořilo korunovou faunu břízy 56 druhů

Potencionální holožíry: *Phyllobius* (62 %) *Ph. arborator* Herbst, *Ph. argentatus* (L.), *Ph. undatus* (Fabr.), *Ph. calcaratus* (Fabr.), *Ph. pyri* (L.).

Abundance u *Ph. argentatus* (24-28 ks.m⁻²).

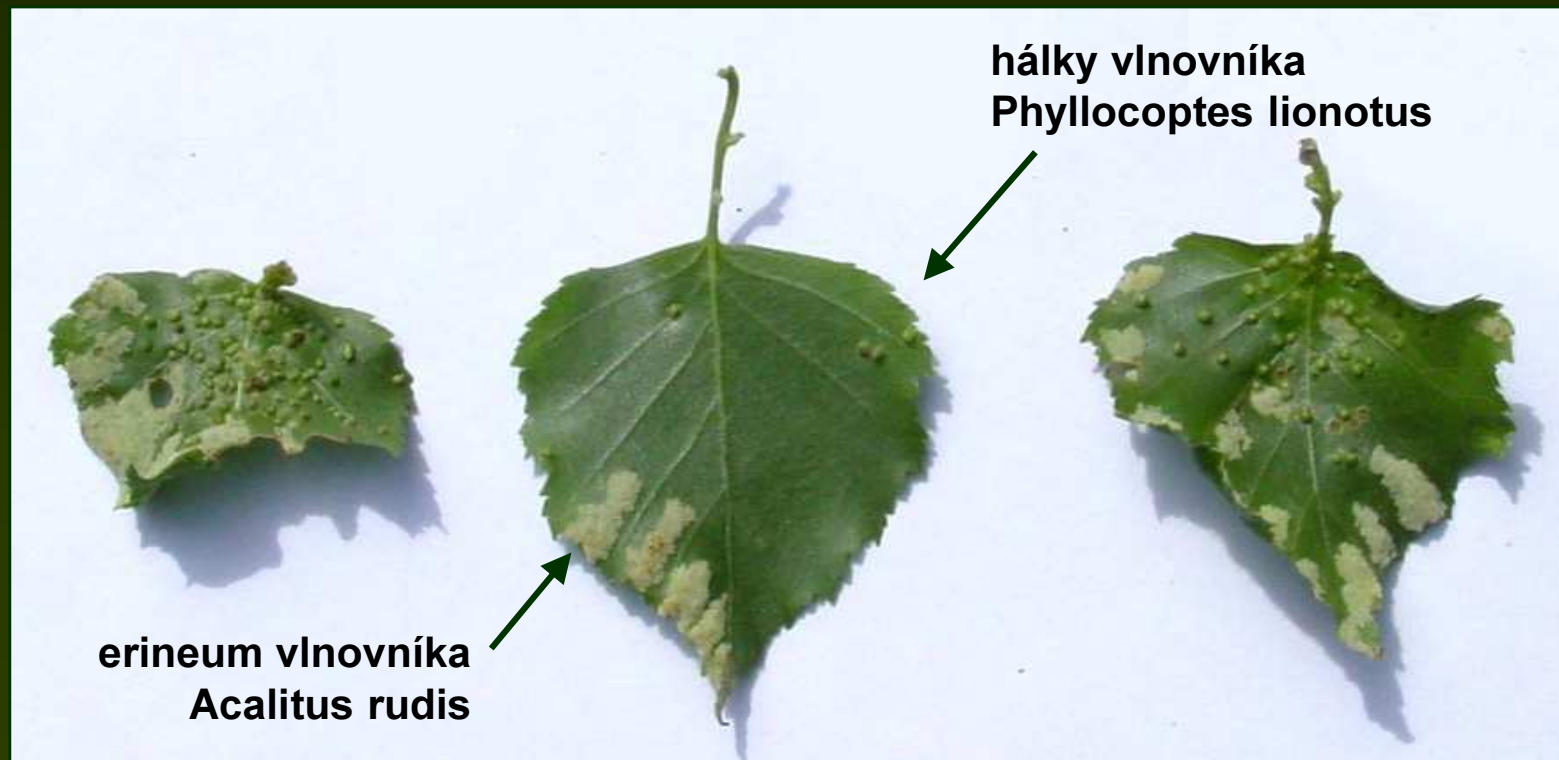
Phyllobius argentatus kulminace v r. 1995 (854 ex.) a následná 2001 (305 ex).

Phyllobius arborator shoda s *Phyllobius argentatus* kulminace 2001 (633 ex.).



Roztoči (Acari)

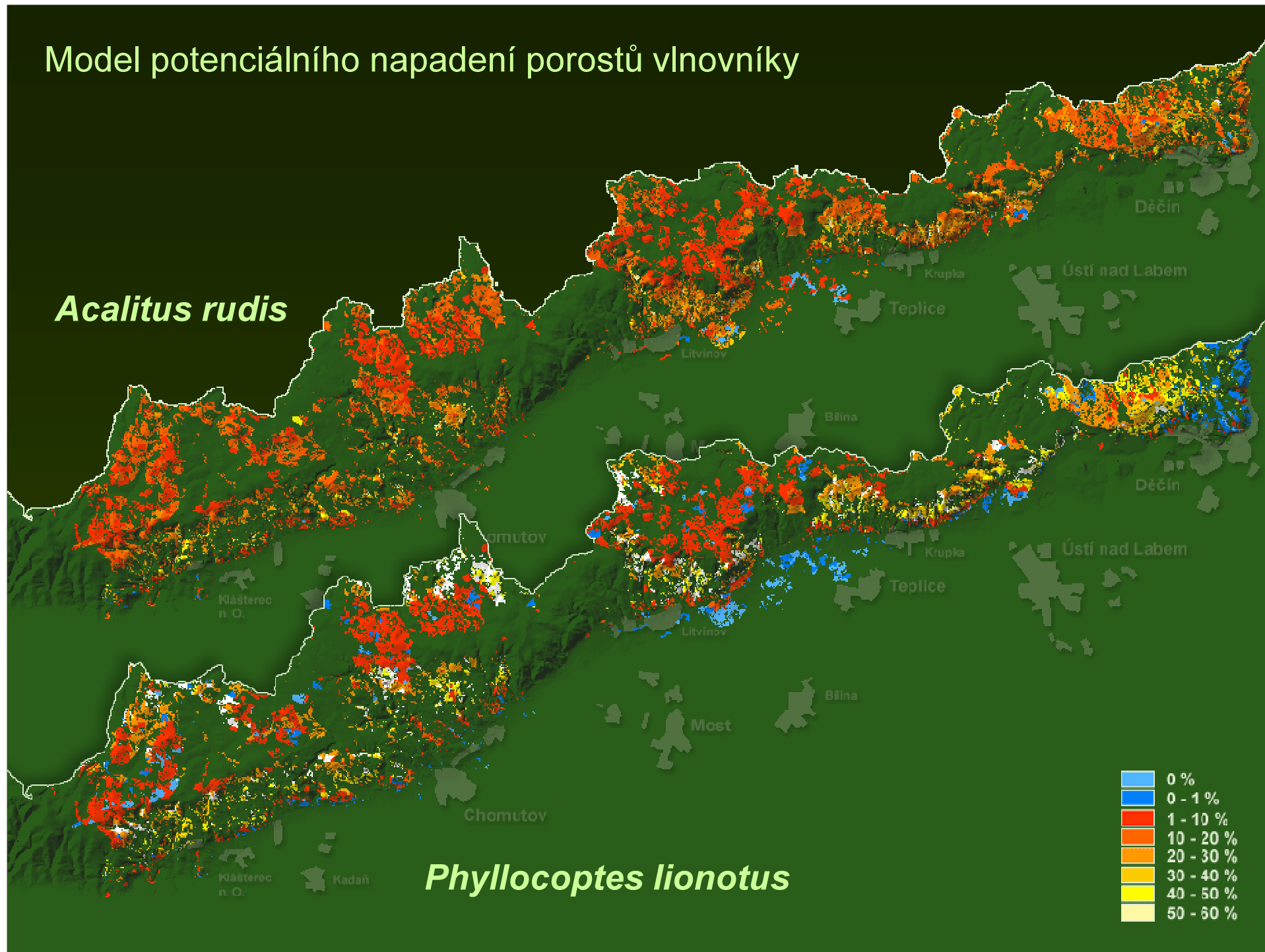
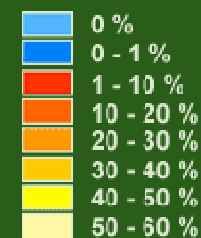
- háčky obou druhů vlnovníků jsou specifické a jednoduše identifikovatelné (*A. rudis* – světlé erineum; *P. lionotus* – kulovité cecidie)
- oba druhy napadají zpravidla spodní stranu listů břízy, cecidie nebo erineum zde plní několik funkcí (úkryt před predátory, ochrana před vlivy okolního prostředí, např. imisemi)



Model potenciálního napadení porostů vlnovníky

Acalitus rudis

Phyllocoptes lionotus



Listové rzi

Rzi *Discula betulina*, *Venturia ditricha*, *Phyllactinia guttata*. a *Melampsorium betulinum* na listech břízy představují velmi vážný biotický faktor narušující její fyziologii omezením asimilační funkce listů. Neexistují účinné fungicidní přípravky.

rez *Phyllactinia guttata* (2002 x 2003)

- Klášterec 6,61 x 1,86%
- Litvínov 7,71 x 2,07%
- Sněžník 9,61 x 1,02%
- Janov 4,74 x 4,24%



rez březová (*Melampsorium betulinum*)
(2002 x 2003)

- Klášterec 5,8 x 0%
- Litvínov 6,3% x 0%
- Sněžník 8% x 0%
- Janov 6,7 x 0%



Dřevokazné houby

Březovník obecný (*P. betulinus*) infikuje výhradně břízy.

V souvislosti se vznikem mrazových trhlin (Kula et al. 2005) bylo prokázáno, že jsou infikovány i mladé porosty břízy (2. věkový stupeň), zasažen ze 2/3 kmen, zdravotní stav se snižuje, což bylo doloženo poklesem přírůstu, urychluje rozpad oslabených porostů. Podrobnější šetření však chybí.

Přítomnost václavky na kořenovém systému (Mauer, Palátová 2003)



Abiotické faktory působící mechanicky

Námraza

Dlouhodobé působení námrazy v Krušných horách v zimě 1995/1996 vyvolalo na rozsáhlém území mechanické a fyziologické poškození smrkových porostů (Lomský et al. 1996), ale i porostů břízy (Kula, Kawulok 1998, Kula 1998, Zach, Kula 1999).

Ve východním Krušnohoří v porostech 1. věkové třídy klesal rozsah poškození námrazou s nadmořskou výškou 550 m (50,3 %), 650 m (53,7 %), ve vyšších polohách 700-800 m (31,1 %-33,3 %) a v 850 m (24,8 %). V jihovýchodní expozici od zakmenění 8 (18,8 %) rostou škody ohnutím k zakmenění 10 (68,2 %) (Kula 1998).

K dominantnímu typu poškození náležely v porostech 2. věkové třídy zlomy kmene (30 %), korunové zlomy (18,8 %) a ohnutí pokleslo na 12,7 %. Ve starších porostech břízy bylo postiženo nejvíce jedinců zlomy kmene (46,6 %) s dominantním podílem v 600 m n.m. (68,8 %), korunovými zlomy (23,9 %) a ohnutím (12,2 %).



Hypotézy o rozpadu březových porostů

- Březové porosty geneticky nevhodné.
- Klimatický činitel, zimní oteplení s navazujícími mrazy, vytranspirování. (Šrámek 1998).
- Vliv krátké vegetační doby, nedostatečná vnitřní kontrola trvání dormance a předčasný nástup růstových fenofází staví břízu podle práce Martínková, Maděra, Uradníček (2001) do nebezpečí vlivu časných a pozdních mrazů a epizod meteorologického charakteru s výskytem prudkých teplotních změn.
- Mrazové kýly, odumírání pletiv, snížená regenerace byly při šetření v r. 1999 popsány (Martínková, Maděra, Uradníček 2001). K primárnímu stresu klimatickému je přiřazen sekundární stres vodní (sucho v koruně, zavodnění v bázi kmene) a terciárním stresem je vyčerpání zásob pro rašení a tvorbu letorostů.
- Mauer, Palátová (2003) uvádí imisní stres (SO_2) jako primární faktor odumírání břízy, současně zmiňuje mráz a tvorbu mrazových kýlů na kmenu s následným vstupem václavky.
- Narušení dormance etylénem a předčasné podzimní vyrašení břízy (Kula, nepublikováno). Hypotéza byla ověřena a potvrzena (Fišerová et al., 1999, 2000, Kula et al. 2002).
- Mrazové kýly - na rozdíl od výše uvedených příčin a forem odumírání pletiva vyslovujeme hypotézu, že v důsledku dlouhodobé námrazy a zatížení stromů došlo k ohnutí břízy zvláště mladších porostů a zmrzlá pletiva byla mechanicky poškozena a následně po uvolnění ze zátěže se stromy narovnal a trhliny (mrazové kýly) se staly vstupem pro dřevokazné houby.

Věk březových porostů

Krátkověkost ve vyšších polohách (30-40 let), v polovině 90. let převážně věk 10-15let.

Rychlé snížení zdravotního stavu na širokém území lze jen obtížně spojit s dosažením kritického věku a snížení odolnosti k běžným stresorům horských poloh

Genetická nevhodnost osiva

Rychlé zalesnění imisních holin - osivo z různých částí ČR

Nebyly dodrženy zásady o přenosu sadebního materiálu a osiva.

Bylo tedy možné očekávat špatnou adaptabilitu těchto porostů založených v horských podmínkách.

Predispozice lability nebyla dodatečně ověřena na pokusných plochách z osiva pocházejícího z nevhodných lokalit.

Bříza se sice v této oblasti vyznačuje obecně menšími listy, ale její plastičnost a adaptabilita zůstává vysoká.

Mrazové trhliny (kýly)

Vznikají prudkým výkyvem teplot, promrzání kmene v běli rychlejší než jádru, v podobě **podélných trhlin** ve spodní části kmene (DB, TP, JL). Zvýšená frekvence je na severní a jižní straně kmene.



Námraza

Ve starších porostech, pokud nedojde k vývratu, zlomu kmene nebo koruny, je často ohnutí trvalou formou poškození.

Mladé porosty ohnuté námrazou, zalehlé sněhem a následně přimzlé se po uvolnění vrací do původní polohy.



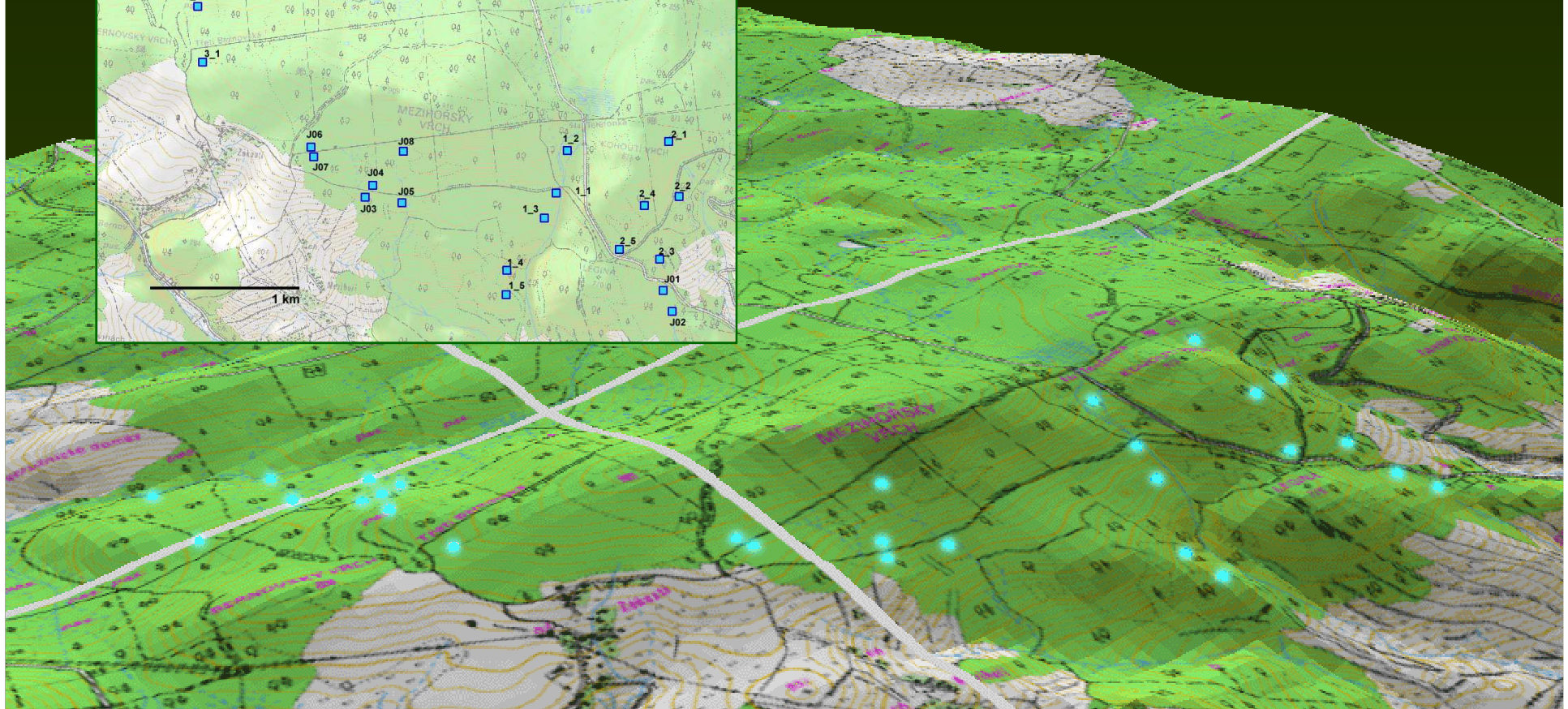
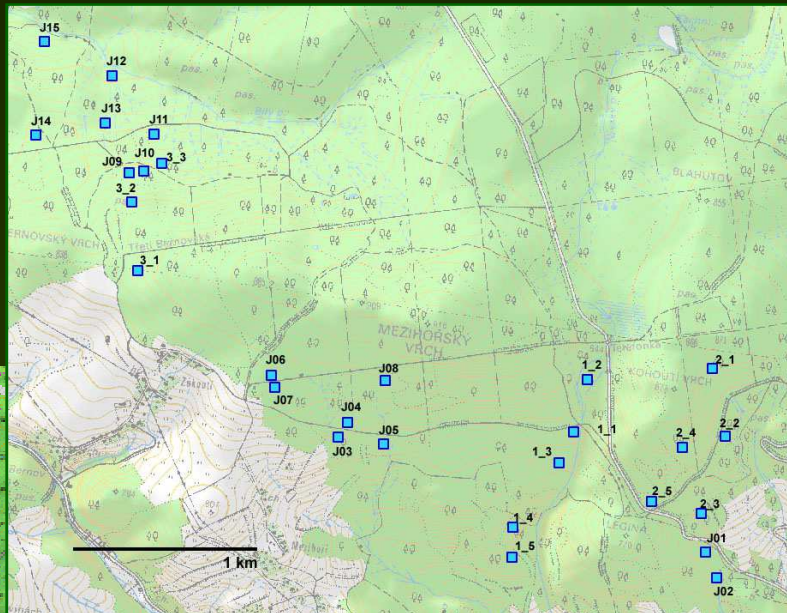
Metodika a materiál

- Kontrolní plochy - cca 100 stromů
- Výškové transekty
- Živé stromy
- **28** ploch a **2904** jedinců břízy bělokoré, z nichž **1008** vykazuje poškození mrazovou trhlinou.

- Šetření se uskutečnilo ve třech úrovních:
 - **Základní šetření** přítomnosti mrazových trhlin s vymezením jejich počtu a polohy ke světové straně, doplněné o taxační hodnoty jednotlivých stromů
 - **Podrobné šetření**, kdy se navíc evidovala poloha trhliny v profilu stromu, její délka a šířka, vytvoření závalu, velikost koruny
 - **Stanovení rozsahu hniloby** bylo provedeno po vytěžení živého stromu jeho rozřezáním na sekce po 20 cm

Popis oblasti šetření

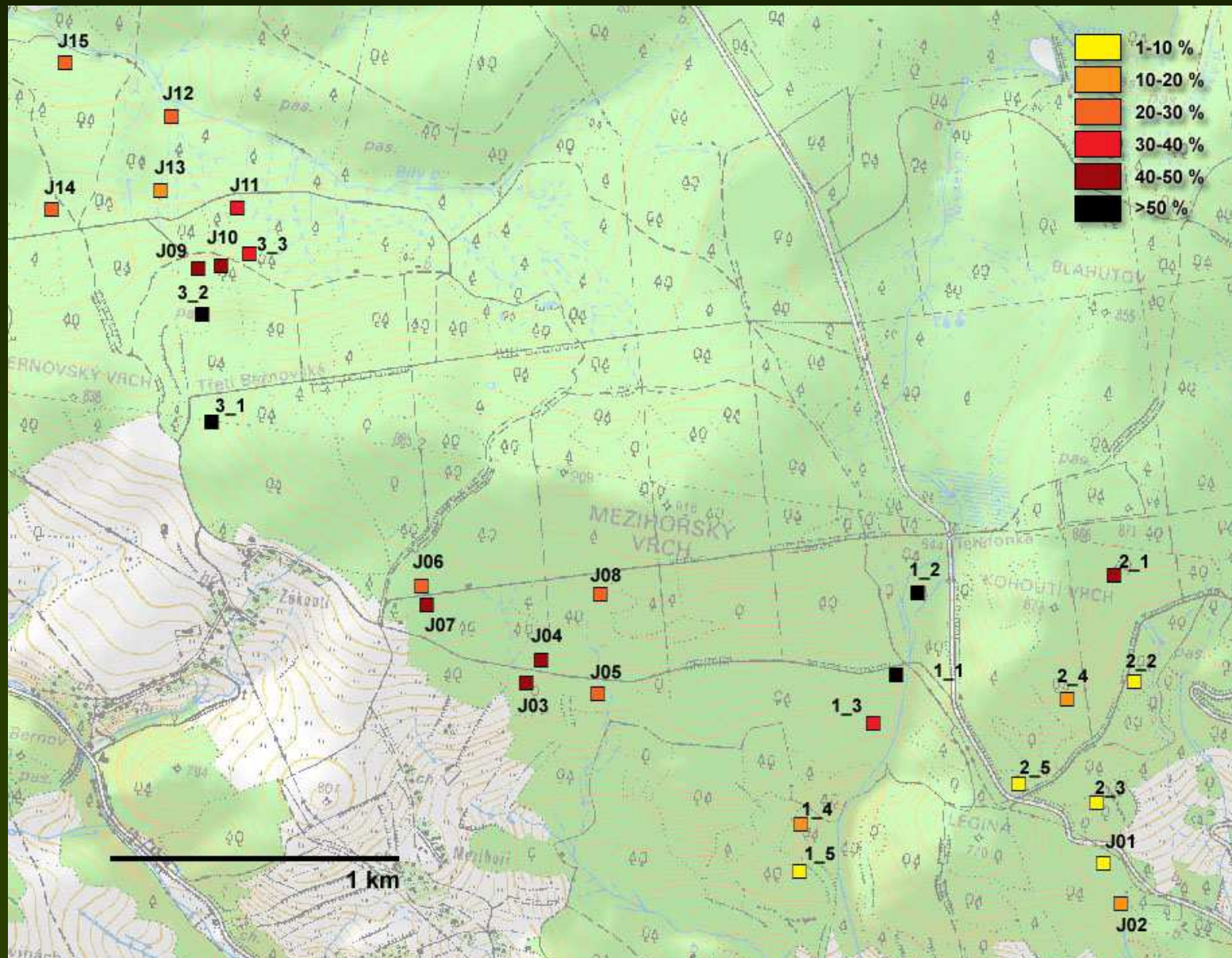
Porosty v nadmořské výšce **700-850 m n. m.**, **J a S** expozice, **7-24 let** v roce 1995, námrazová oblast (1977 - 14.930 m³, 1984 - 9.333 m³, 1996 - 3.260 m³), snížené škody, chybí smrkové porosty.



Detailní šetření byla prováděna na ploše Janov-900.



Výsledky: Výskyt mrazových trhlin

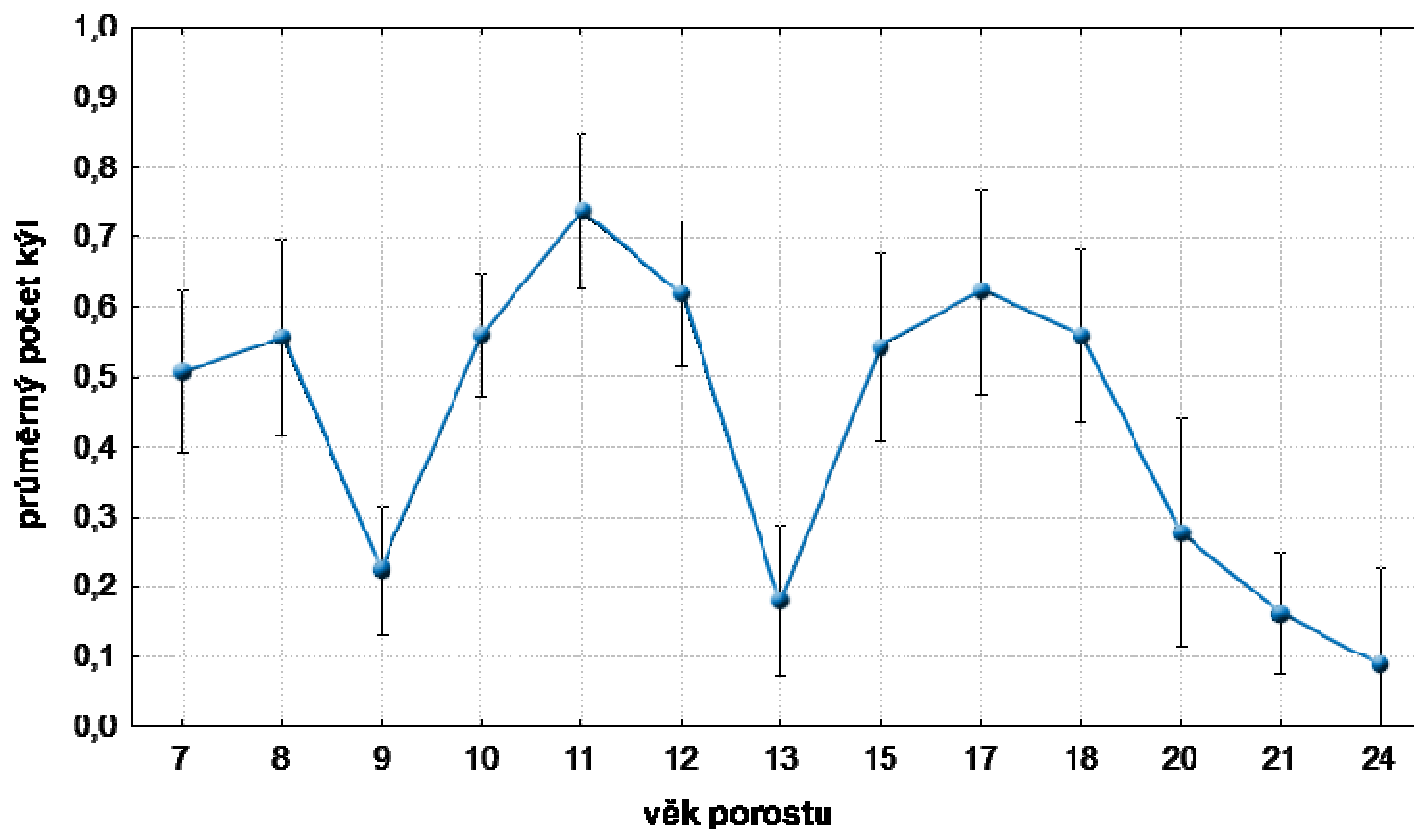


Trend vzestupu počtu mrazových trhlin s narůstající nadmořskou výškou.

Frekvence výskytu mrazových trhlin

- Výrazný je přechod mezi polohou 700-750 m n.m. (17%), 751-800 a 801-850 m n.m. (40% a 43%).
- Na postižených stromech (774) byla zaznamenána mrazová trhlinka:
 - 1krát - 73%
 - 2krát - 21%
 - 3krát - 4,8%
 - 4krát - 1,1%
 - 6krát - 0,1%
- Frekvence dvou kíl na strom dominantní v poloze nad 800 m n.m.
- Frekvence čtyř a více trhlin v poloze 780-830 m n.m.

Průměrným počtem trhlin v porostu se odchýlily výrazně porosty ve věku 9 a 13 let, což se projevilo pravděpodobně v důsledku realizovaného výchovného zásahu (neověřeno).

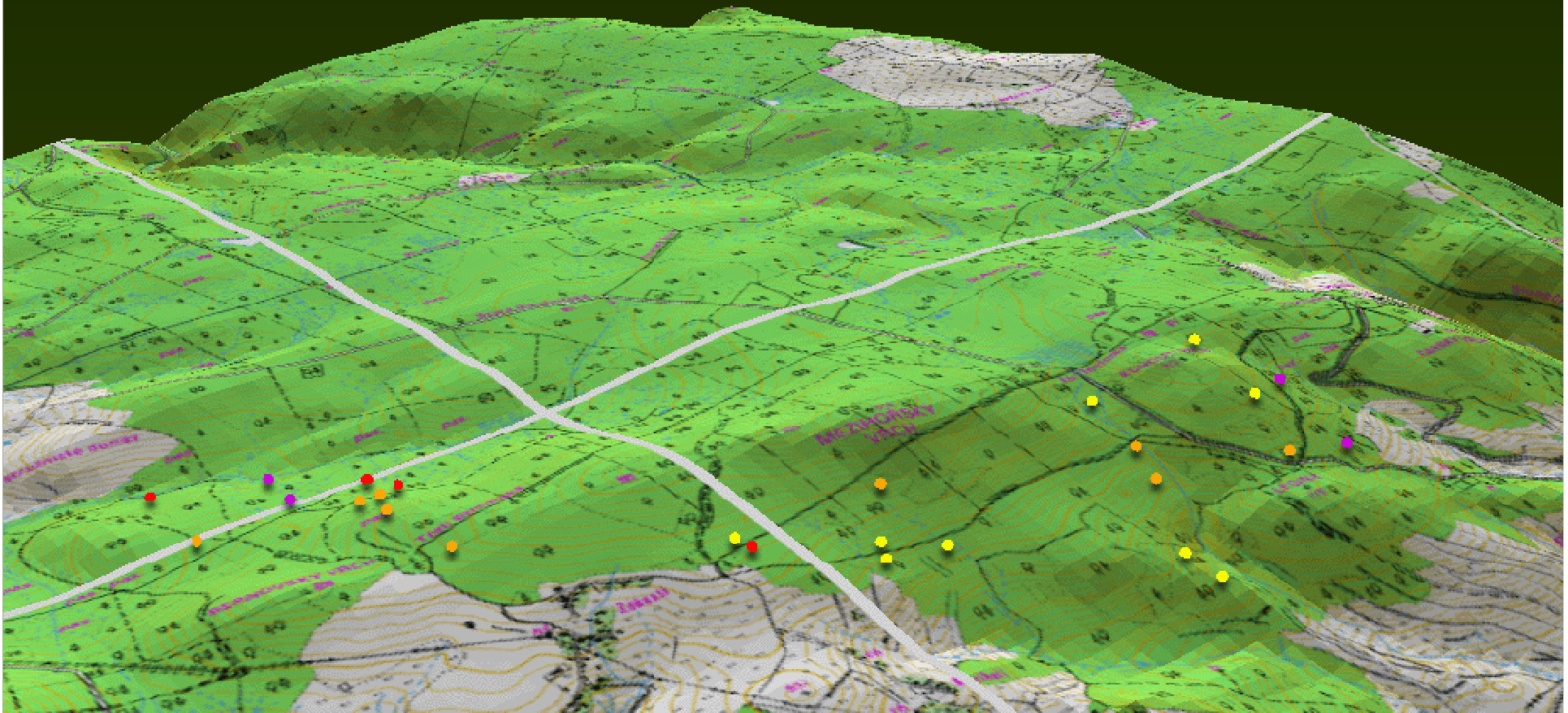


Věk porostu

Profilace v mladších porostech

- do 10 let - 34,2%
- 11-15 let - 43,8%
- 16-20 let - 47%
- 21-25 let - 14,2%

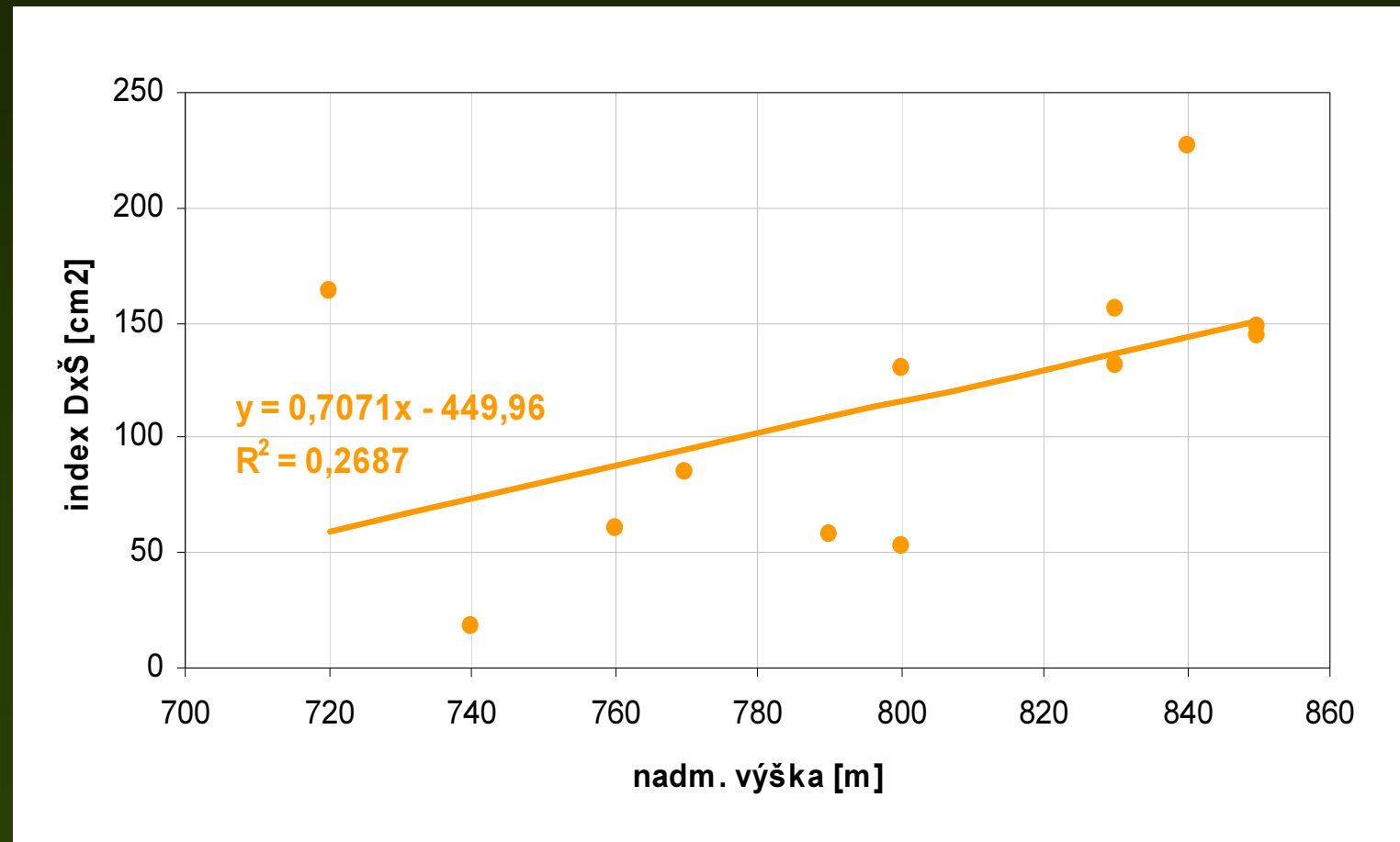
Stromy s výskytem vyššího počtu kýl byly převážně mladší, s věkem se frekvence více kýl na stromě snižovala (např. při výskytu tří kýl 6,5-4,6-3,6-1,5%).



Velikost trhlin

Index: součin délky a šířky

V porostech **do 800 m n.m. výrazně menší** trhliny (index 67,8 respektive 81,4) než v polohách vyšších (134,1)

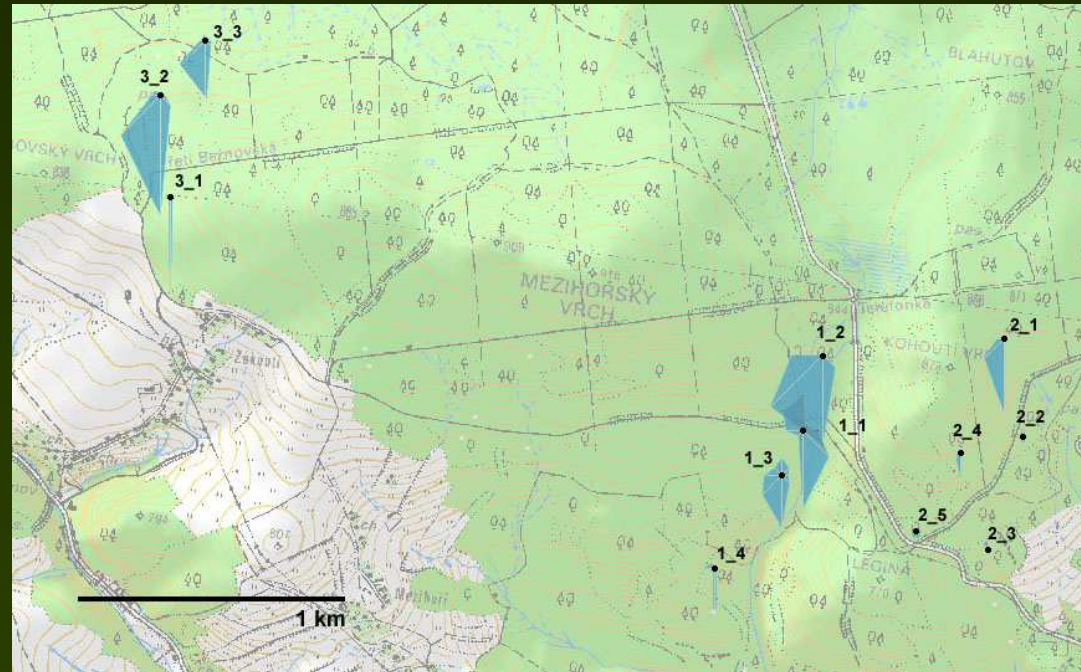
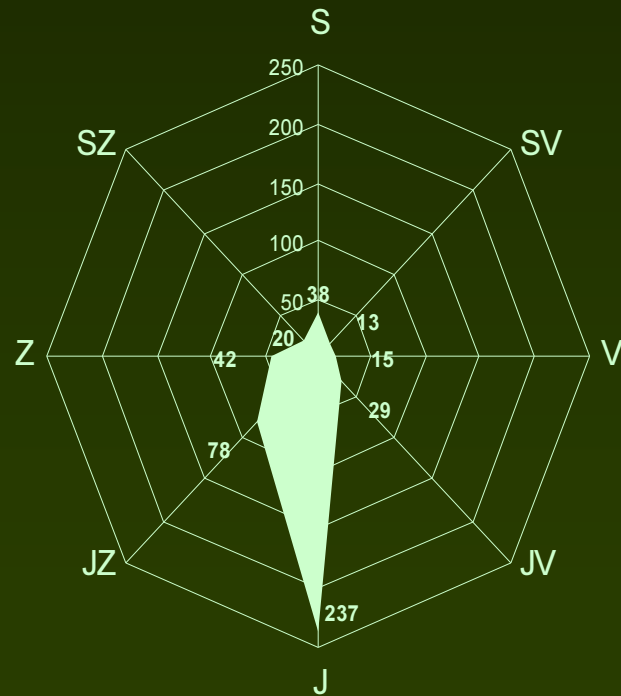


Poloha mrazových trhlin

Významný výskyt na **jižní straně** (J-46,7%, JV+JZ 22,1%)
severní polohy jsou méně významné (S-10,3%, SV+SZ 8%)

V-3,7%

Z-9%

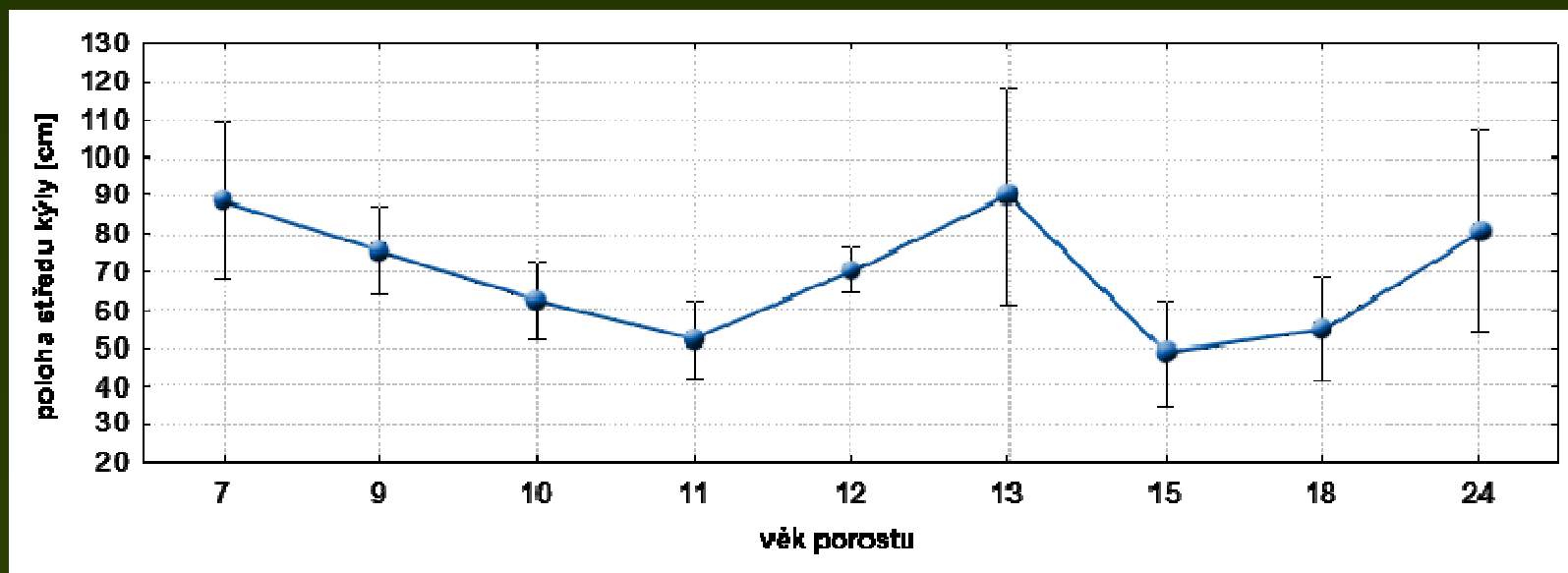


Poloha středu mrazové trhliny ve vertikálním profilu kmene břízy

Střed kýly:

- do 25 cm (18%)
- mezi 25-50 cm (25,2%)
- 50-75 (18,3%)
- 75-100 cm (14,3%)
- 100-125 cm (11,2%)
- a výše ve třech 25 cm dlouhých sekcích 7,5%-4,7%-0,8%.

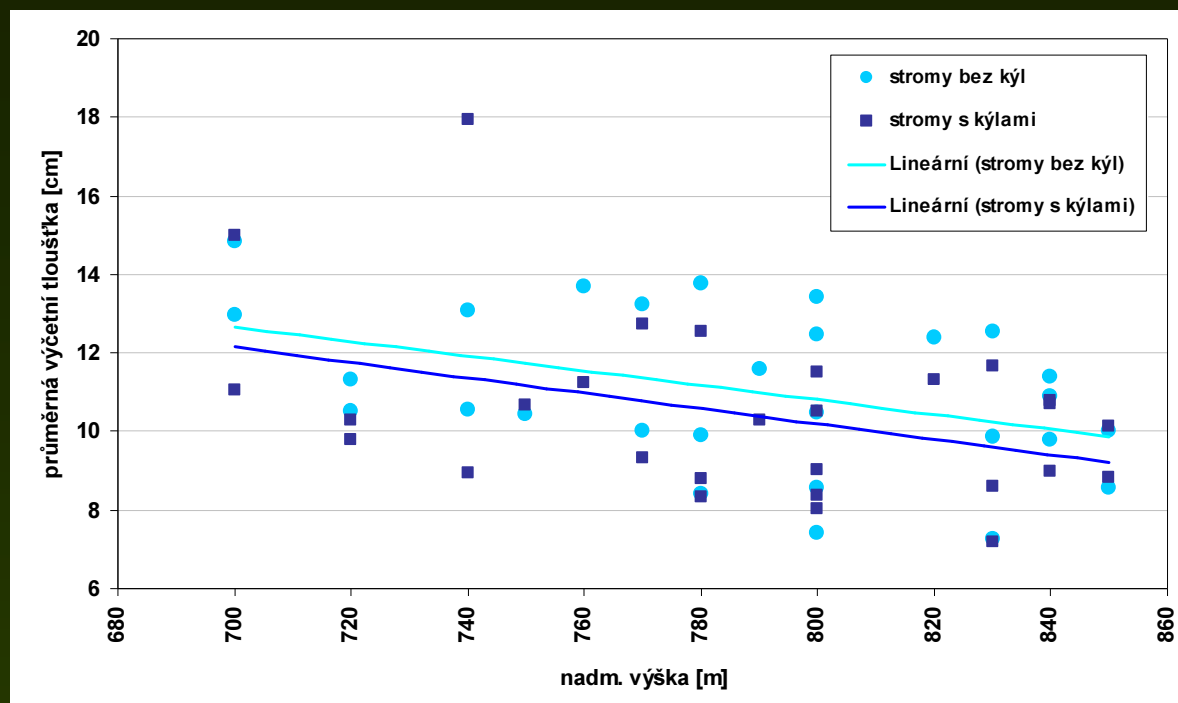
Poloha středu mrazové trhliny měla sestupný trend s narůstající nadmořskou výškou.



Přítomnost mrazových trhlin je spojena s hnilobou březovníka obecného

Výčetní tloušťka živých stromů s mrazovými trhlinami a bez nich vykazuje náznak poklesu s nadmořskou výškou, přičemž průměrná výčetní tloušťka stromů s mrazovými trhlinami je nižší.

Znamená to, že více než samotná poloha je významný výskyt hniloby u napadených stromů, který nejen ovlivňuje růstové vlastnosti, ale byl významným činitelem podílejícím se na odumírání poškozených porostů a jejich rozpadu.



Působení námrazy v zimě 1995/96 ve východním Krušnohoří

Mimořádně dlouhá inverzní situace + JV proudění a nízké teploty

Nástup námrazy: 10.11. 1995

Trvání: 24.11. do 23.12. 1995 s teplotou -1 až -9°C a od 31.12.1995 do 30.1. 1996 s teplotou -2 až -14°C

Poškození starších porostů: ireverzibilní - zlomem kmene a koruny, trvalé ohnutí

Poškození porostů 1.-2. věkového stupně: reverzibilní ohnutí

Počet mrazových trhlin v závislosti na nadmořské výšce porostu

Trend nárůstu mrazových trhlin s nadmořskou výškou může souviset s tím, že **výše položené porosty se vyznačují** při shodném věku s porosty v nižších polohách **nižší výškou i výčetní tloušťkou**. Tím se staly plastičtější a ve větším rozsahu se ohýbaly a vracely do původní polohy.

Rozsáhlé praskliny ve výše položených lokalitách mohou souviset s **nižší regenerační schopností bříz zasažených** v poloze nad 800 m n.m. **dalšími formami stresu**, např. nevyrašením a vyšší stanovištní náročností (klimatická, půdní), genetickou labilitou.

Směrová orientace mrazových trhlin

Vznik mrazových kýl je uváděn z jižní a severní strany (Pfeffer 1961).

V šetřené oblasti na všech expozicích stanoviště včetně severní bylo dominantní zastoupení mrazových trhlin **na jižní straně kmene**.

Nelze vyloučit fenomén jednostranné tvorby námrazy a zátěže stromu.

Z výše uvedeného vychází i **hypotéza o promrznutí pletiv, jejich mechanickém poškození při dlouhodobém ohnutí a zpětném uvedení do původní polohy po opadu námrazy a rozmrznutí pletiv**.

Vznik klasických mrazových kýl z oslunění a prudké změny teplot nemohl nastat, protože v r. 1996 setrvaly teploty pod bodem mrazu do poloviny dubna a poté se již nevyskytly.

Mrazové trhliny a výskyt hniloby

S výjimkou sdělení Mauera, Palátové (2003) o přítomnosti václavky na kořenovém systému se nikdo nevěnoval zhodnocení zdravotního stavu břízy podle přítomnosti březovníka obecného.

Ten je uváděn z přestárých porostů břízy, ale v podmínkách oslabených a poškozených březových porostů ve výrazně mladším věku přispěl k relativně rychlému úhynu stromu a rozpadu porostů.

Mrazové trhliny - Závěr

Počet mrazových trhlin narůstal v profilu studovaného transektu 700-850 m n.m. Ve výskytu převažovala jedna trhlina na kmen (73%), vyšší frekvence kыл byla v poloze nad 800 m n.m.

Vyšší podíl mrazových trhlin byl v porostech do 20 let (34-47%) a snížený výskyt vykazují porosty starší (14%).

Odlišná reakce na tvorbu (velikost) mrazových trhlin může souviset ve vyšších polohách s navazujícími stresovými jevy (nevyrašení) a méně příznivými stanovištními podmínkami.

Klimatická situace (inverze, JV proudění, nízké teploty) umožnily vytvoření dlouhodobé námrazy a v důsledku mechanické zátěže nastalo ohnutí, při němž byla poškozena pletiva a vznikly mrazové trhliny.

Mrazové trhliny se soustředily ve spodní části kmene, kde je nejvyšší namáhání stromu v ohybu.

Mrazové praskliny představují vstupní prostor pro březovníka obecného, který na živých stromech vystupuje až do korunové části kmene a přispívá úhynu stromu a rozpadu porostů.

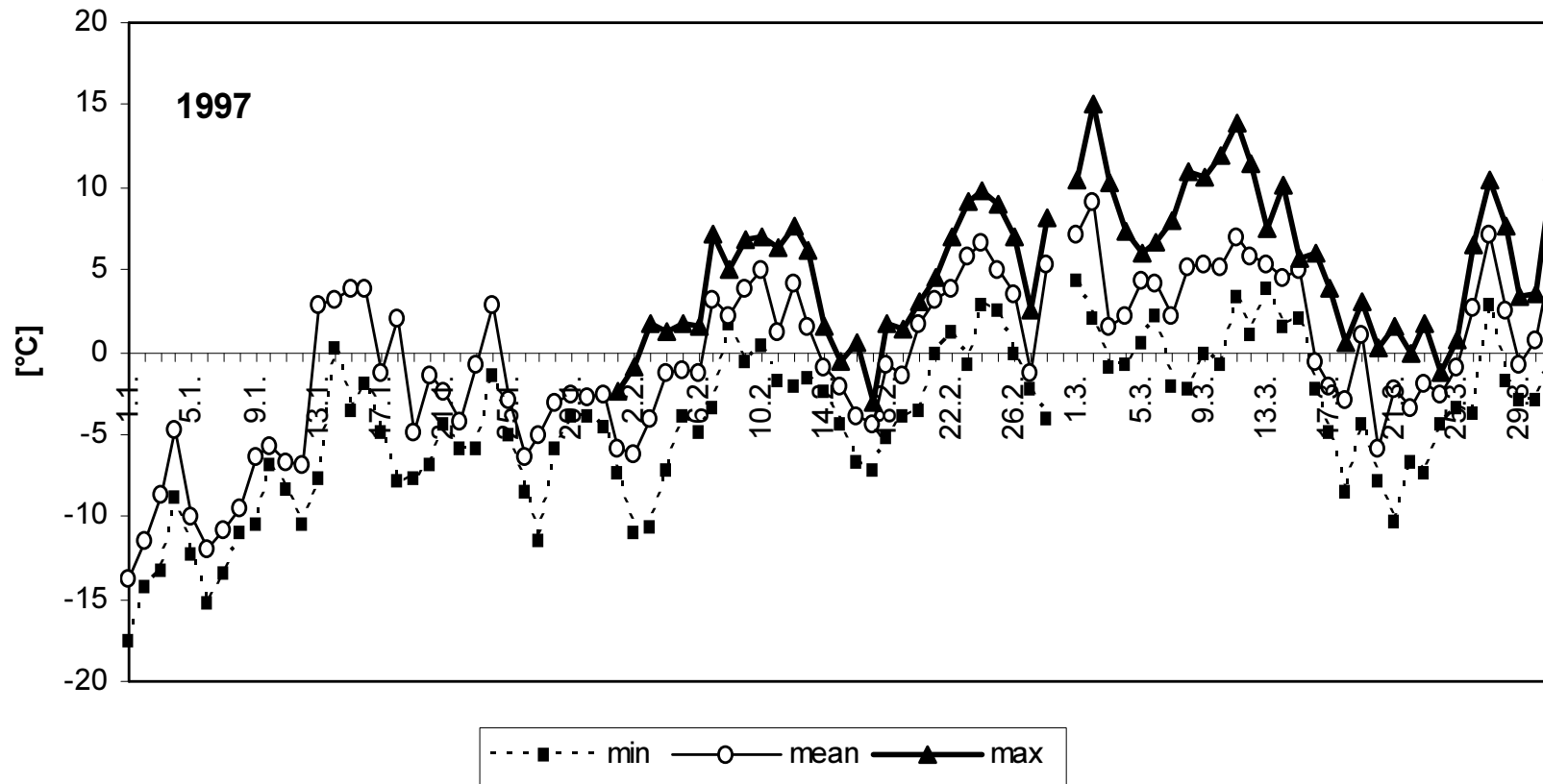
K ověření hypotézy je třeba provést pokus s umělým ohýbáním stromů v době silných zimních mrazů.

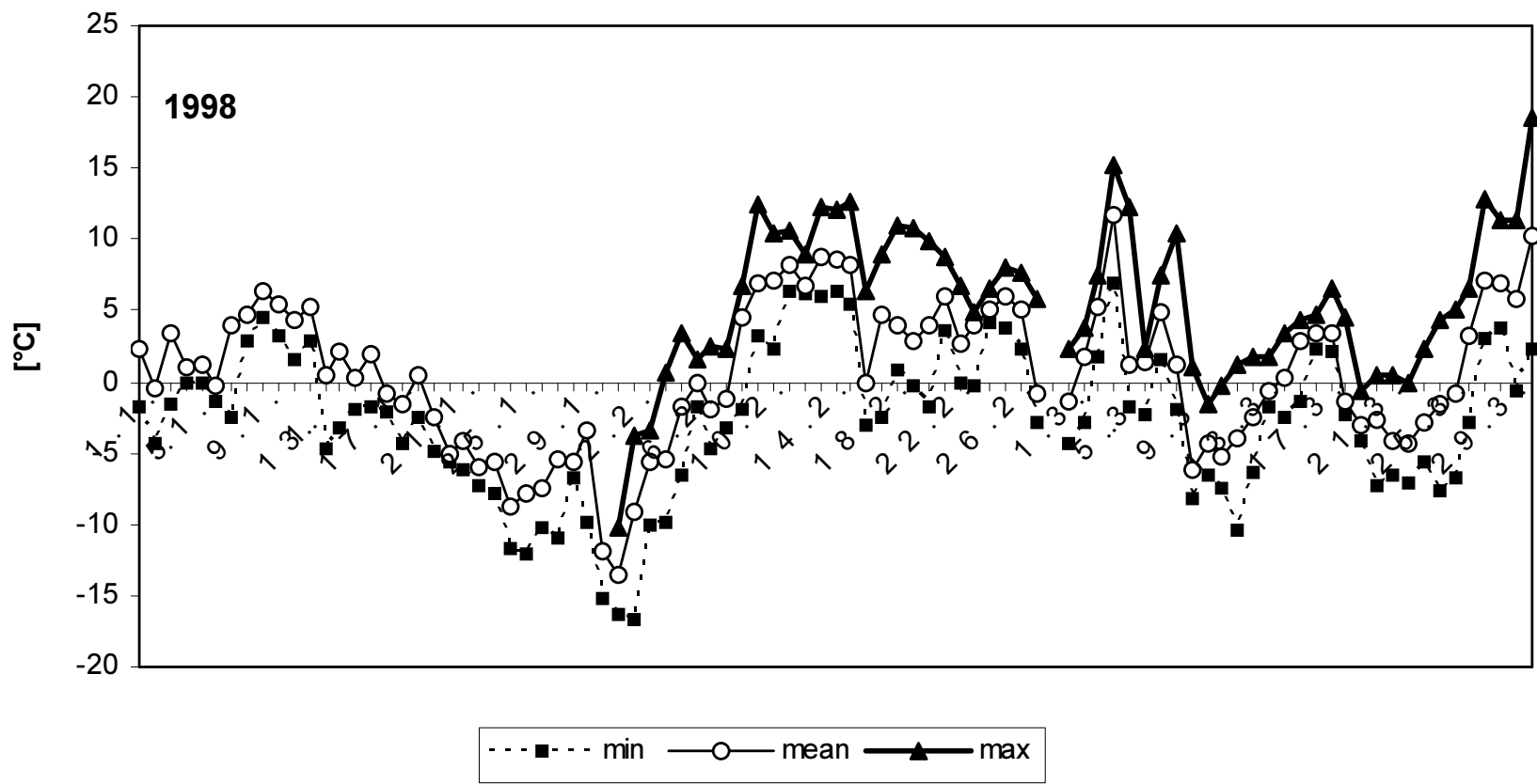
Fyziologické poruchy

Nevyrašení břízy

Klimatický činitel

Zimní oteplení – fyziologické procesy, rašení – mráz (Šrámek 1998)





Předčasné biochemické a fyziologické pochody v předjaří - ukončení dormance - předčasné vyrašení – zmrznutí (Martinková et al. 2001)

Do dormance vstupují pupeny vlivem supraoptimální koncentrace endogenních auxinů z mladých listů.

Působením krátkého dne v endodormanci pupen setrvává (Procházka et al. 1997) a nevystoupí z ní ani když jsou teploty pro růst příznivé (Myking 1999).

Krátká vegetační doba - nedostatečná vnitřní kontrola dormance a předčasným nástupem růstových fenofází, vliv časných a pozdních mrazů a epizod meteorologického charakteru s výskytem prudkých teplotních změn (Martinková, Maděra, Úradníček 2001).

Severní provenience břízy ve středoevropských podmínkách nápadně časně raší, zastavují růst již koncem období nejdelšího dne a v srpnu dochází k opadu listů, zatímco alpské břízy rostou do října (Wettstein 1951, 1954 in Svoboda 1957).

Dlouhodobá pozorování ukázala, že bříza v Krušných horách neraší časněji a neshazuje předčasně listí (VIII.) (Kaňová, 2000, Kaňová, Kula 2003).

Odolnost k mrazu

Časné mrazy a zimní vymrzání

Nevyzrálé letorosty - silná defoliace (VIII.) např. bázlivce vrbového (Kula 1990), rzi *Discula*, *Phylactinia*, *Melampsorium* (Kula, Stieber, Vícha 2002). Asimilační orgány jinak nevykazují předčasný opad (výjimka v srpnu 1996)

Odolnost pupenů v aktivní fázi vývoje proti mrazu byla potvrzena (Kula, 2000a)

Pupeny s otevírajícími se listy odolaly i dlouhodobému působení teploty -4°C , což potvrzuje odolnost břízy k pozdním mrazům

Nespecifický polutant – etylén

20.-21.8.1996 únik etylénu (200 tun), horký vzduch do vyšších poloh, nasunutí na náhorní plato Krušných hor. Iniciováno rašení pupenů v podzimním období, které následně v zimním období zmrzly. Odumřelo 2,5tis. ha redukované plochy porostů břízy převážně v náhorních polohách Krušných hor (Kula, Stoklasa 2003).

Poškození porostů břízy nevyrašením v Krušných horách vyvolalo potřebu modelovat hormonální odpověď ve vztahu k morfologickým ukazatelům. Na dvouletých břízách byla ověřena reakce stresových hormonů po ošetření

- CEPA (2-chlorethylfosfonová kyselina)
- H_2SO_4

v období

- před nástupem pupenů do dormance,
- v době nástupu pupenů do dormance a
- v dormantním stavu pupenů

hodnocení provedeno na základě

- produkce etylénu, etanu a obsah kyseliny abscisové (ABA) a IAA v pupenech a listech.
- nekróz, opadu listů, rašení založených pupenů pro příští vegetační období.

Výstupní reakce břízy na působení:

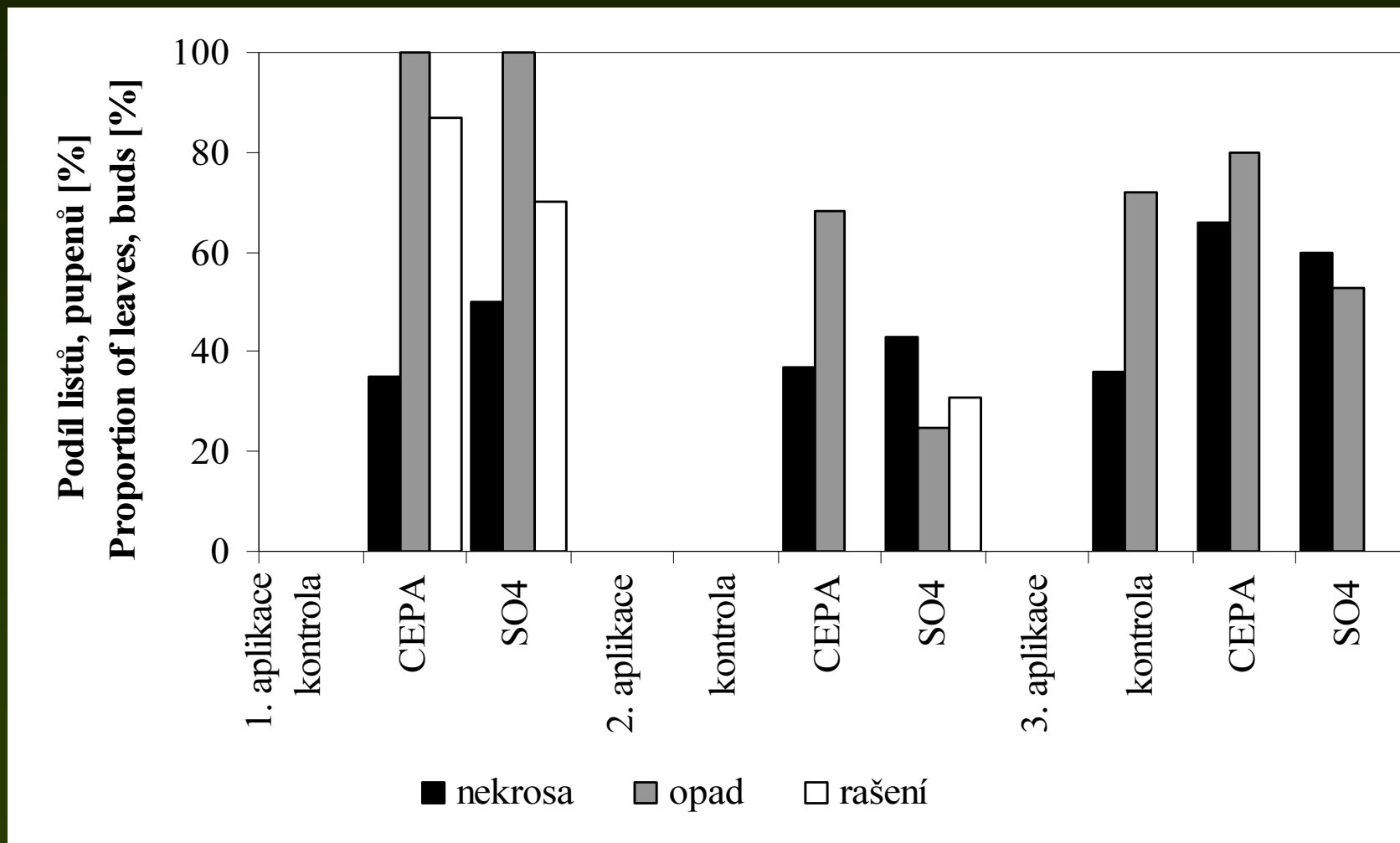
Před nástupem do dormance - zvýšená hladina ABA, snížena IAA po aplikaci CEPA, opad listů a rašení pupenů založených pro příští vegetační období.

Při nástupu dormance - CEPA oba nativní regulátory snížila, listy po opadly ze 70 % a pupeny již nerašily, po aplikaci H₂SO₄ byl opad 20 % a rašilo 30 % pupenů.

U dormantních pupenů CEPA neprůkazně zvýšila IAA, přirozený opad listů ze 70 % i u kontroly a pupeny nerašily.

V roce 1996 zaznamenán v srpnu opad listů břízy (revírník, LS Klášterec, listy neposkozené, zelené opadané), též třešně v zahradách.

Reakce pupenů břízy na CEPA a H₂SO₄ aplikované v různém stupni dormance pupenů



Změna zdravotního stavu porostů břízy po nevyrašení



Zasažená oblast nevyrašením porostů břízy v severovýchodním Krušnohoří zaujala 14252 ha, s redukovanou plochou 5428 ha břízy, z nichž se řadilo do kategorie bříza oslabená 14,4 %, bříza poškozená a oslabená 38,8 % a bříza silně poškozená 46,8 %.

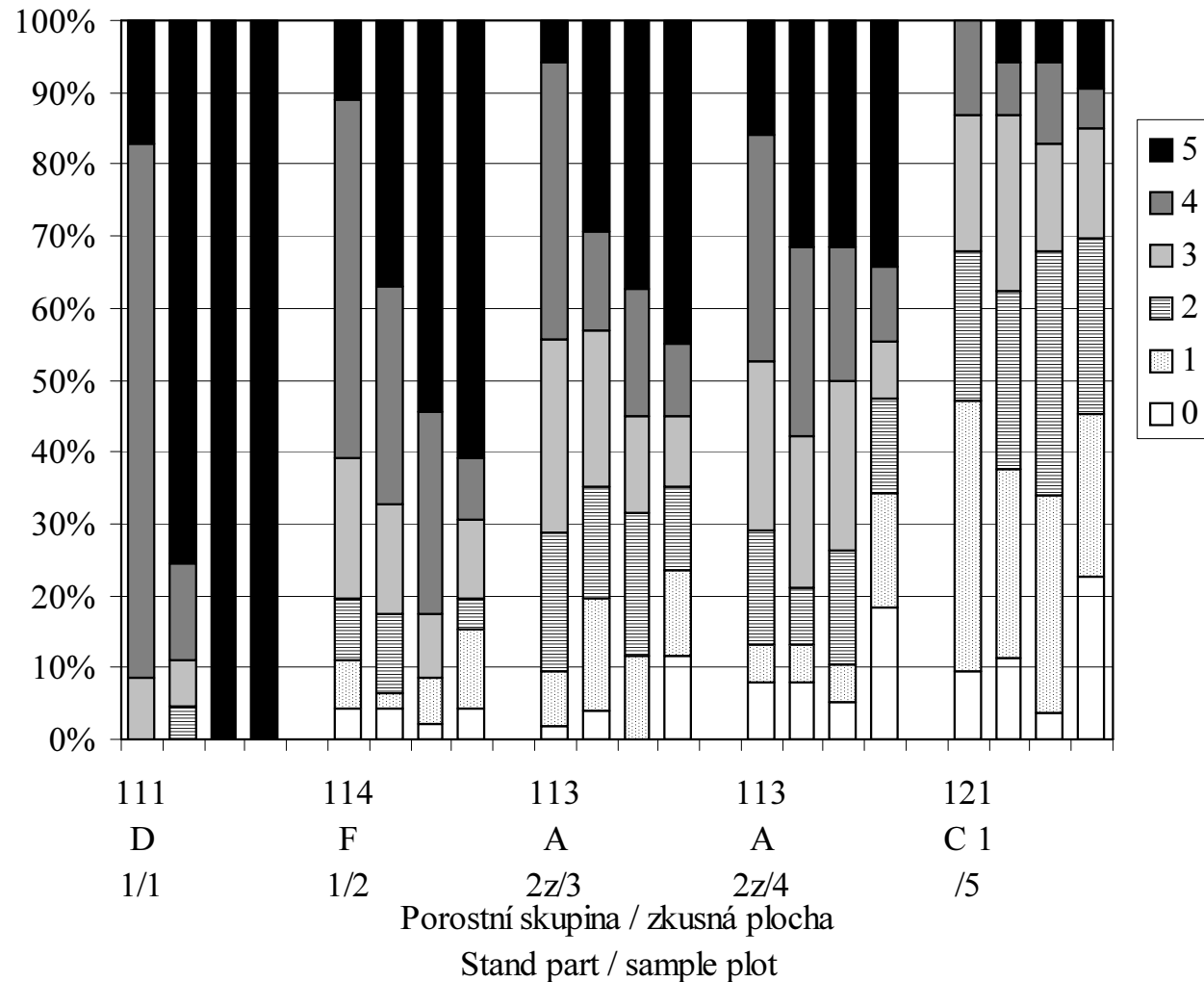
Jednotlivé lesní zprávy byly zasaženy diferencovaně. Nejrozsáhlejší území poškozených porostů 48,3 % bylo na LS Litvínov (2.033 ha).

Mezi kriticky poškozené se řadily porosty ve stáří do 20 let v nadmořských výškách od 725 m n.m. s kulminací poškození kolem 900 m n.m.

Intenzita postupu zhoršení zdravotního stavu byla dokumentována na úrovni jednotlivých vzorníkových stromů souboru transektu K. Hamry.

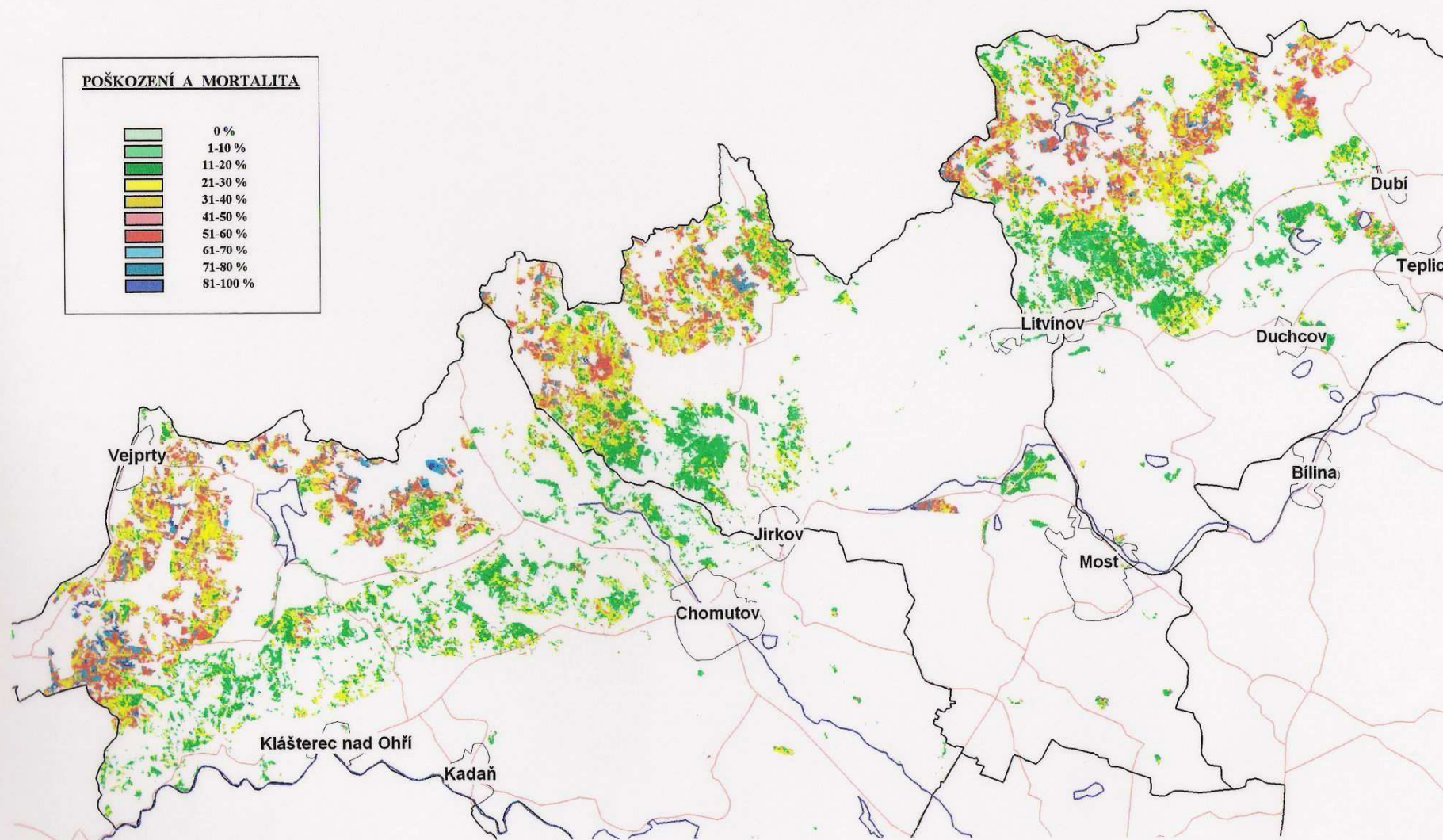
Odumřelé stromy: 9,3 % (1997), 25,3 % (1998), 39,5 % (1999) z kategorie stromu s defoliací vyšší 60%.

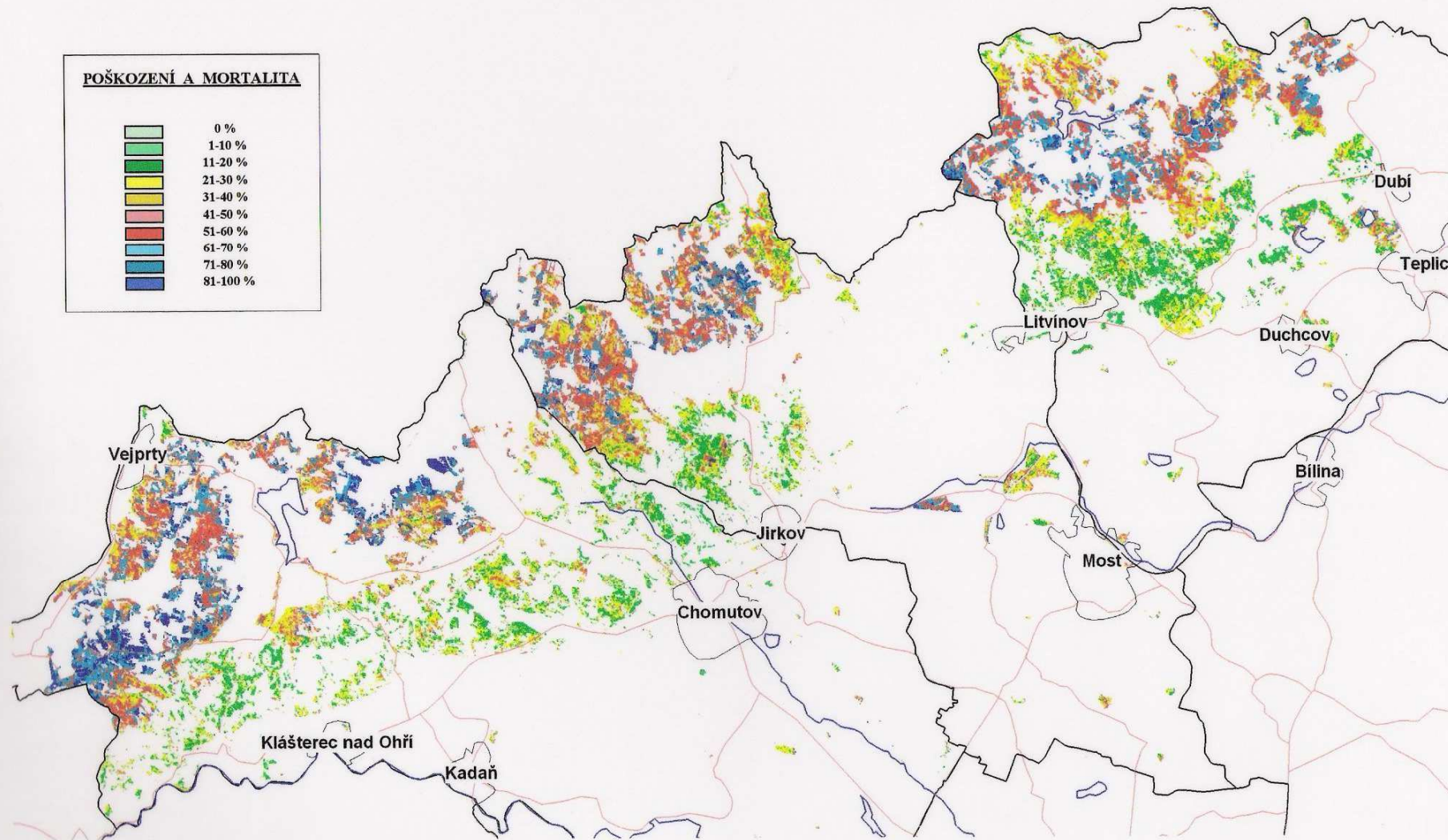
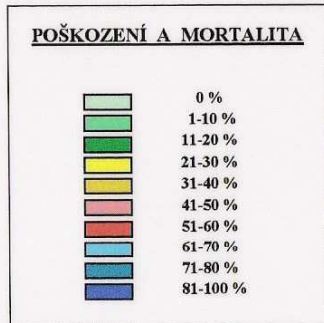
Kryštofovy Hamry - kumulace odumřelých stromů
Kryštofovy Hamry - dead tree cumulation



Prognóza o možném odumření až 50 % porostů břízy postižené v r. 1997 nevyrašením (Kula et al. 1998) se potvrdila stejně (skutečnost 43,6-45 %) jako konstatování, že v r. 2000 nastane zmírnění dalšího úhynu (skutečnost 4-5 %) (Kula et al. 1999).

Rovněž vyhodnocení zdravotního stavu porostů břízy ze snímků družice Landsat potvrdilo výše uvedenou změnu v odumírání břízy v r. 1998 (Kula et al. 2000, Kula, Stoklasa 2003).

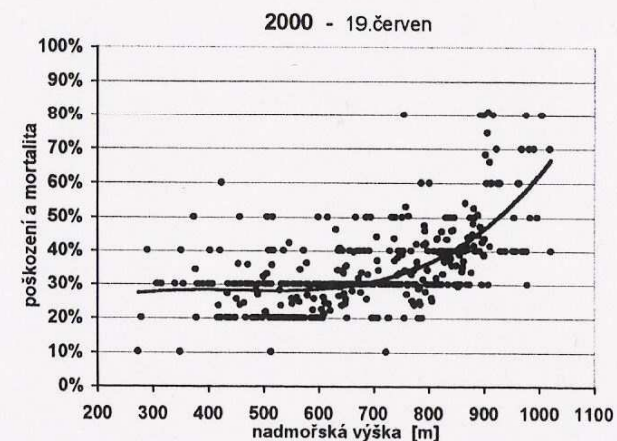
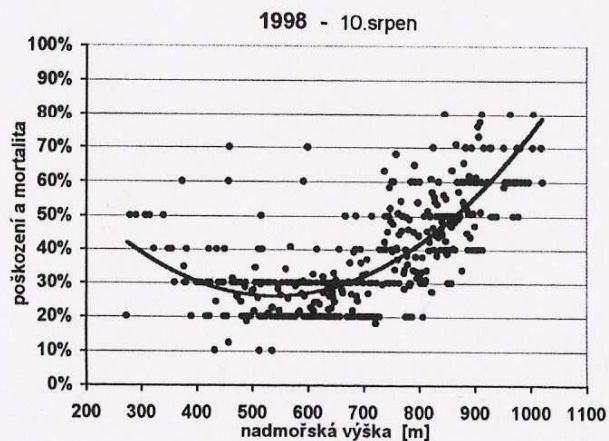
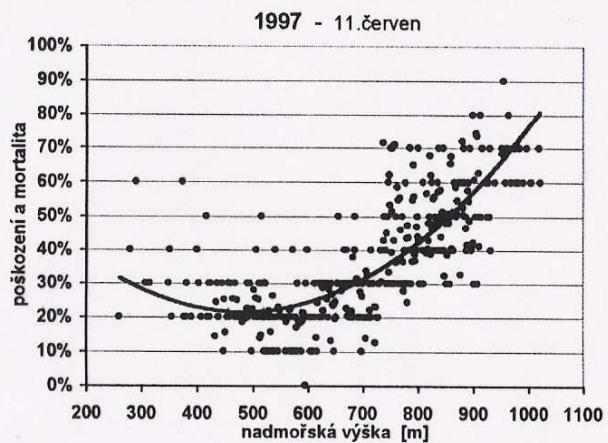
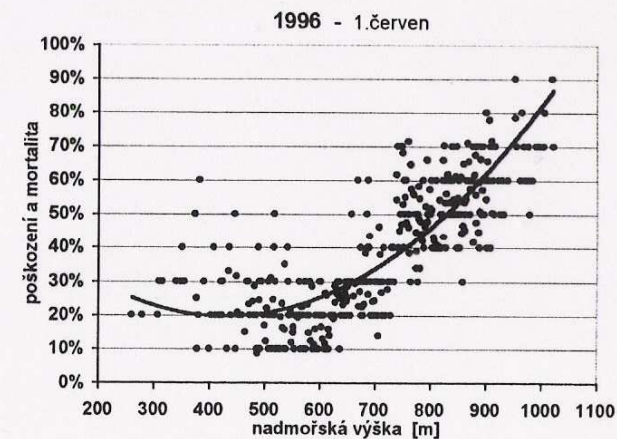
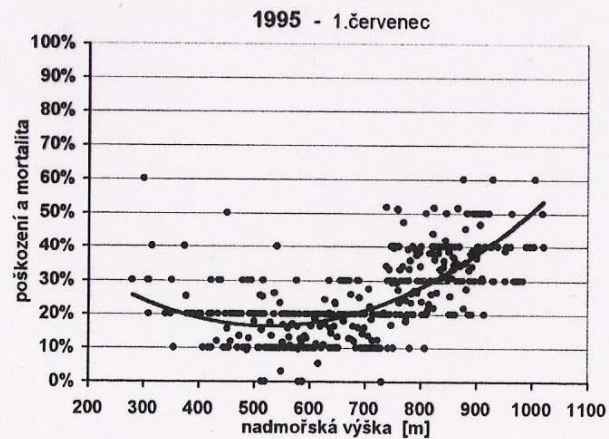
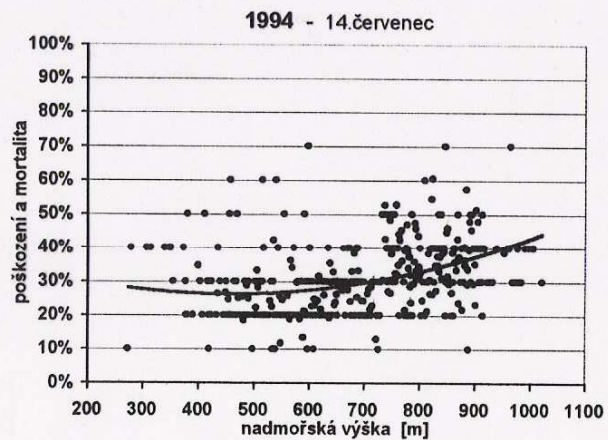




Z hodnocení zdravotního stavu porostů břízy z družicových snímků lze konstatovat, že v roce 1995 došlo k mírnému zlepšení zdravotního stavu do výšky přibližně 700m n.m. a to pro porosty všech věkových tříd. Nad hladinou 700m n.m. zůstal stav přibližně stejný. V roce 1997 došlo k dramatickému nárůstu poškození nad hladinou 700m n.m. a u všech porostů mladších než 30 let, pod hladinou 700m n.m. a u starších porostů zůstal stav přibližně stejný. V roce 1998 přetrvává a zhoršuje se poškození porostů břízy nad hladinou 700m n.m. a to zejména na LS Litvínov. Současně se o cca 10 % zhoršuje zdravotní stav i pod hladinou 700m n.m. a u porostů starších než 30 let. V roce 2000 se mírně zlepšuje zdravotní stav břízy nad hladinou 700m n.m. a to pro porosty všech věkových tříd (Kula, Stoklasa 2003).

Průměrné poškození a mortalita porostů břízy v závislosti na nadmořské výšce
 Vyhodnoceno z družicových snímků Landsat

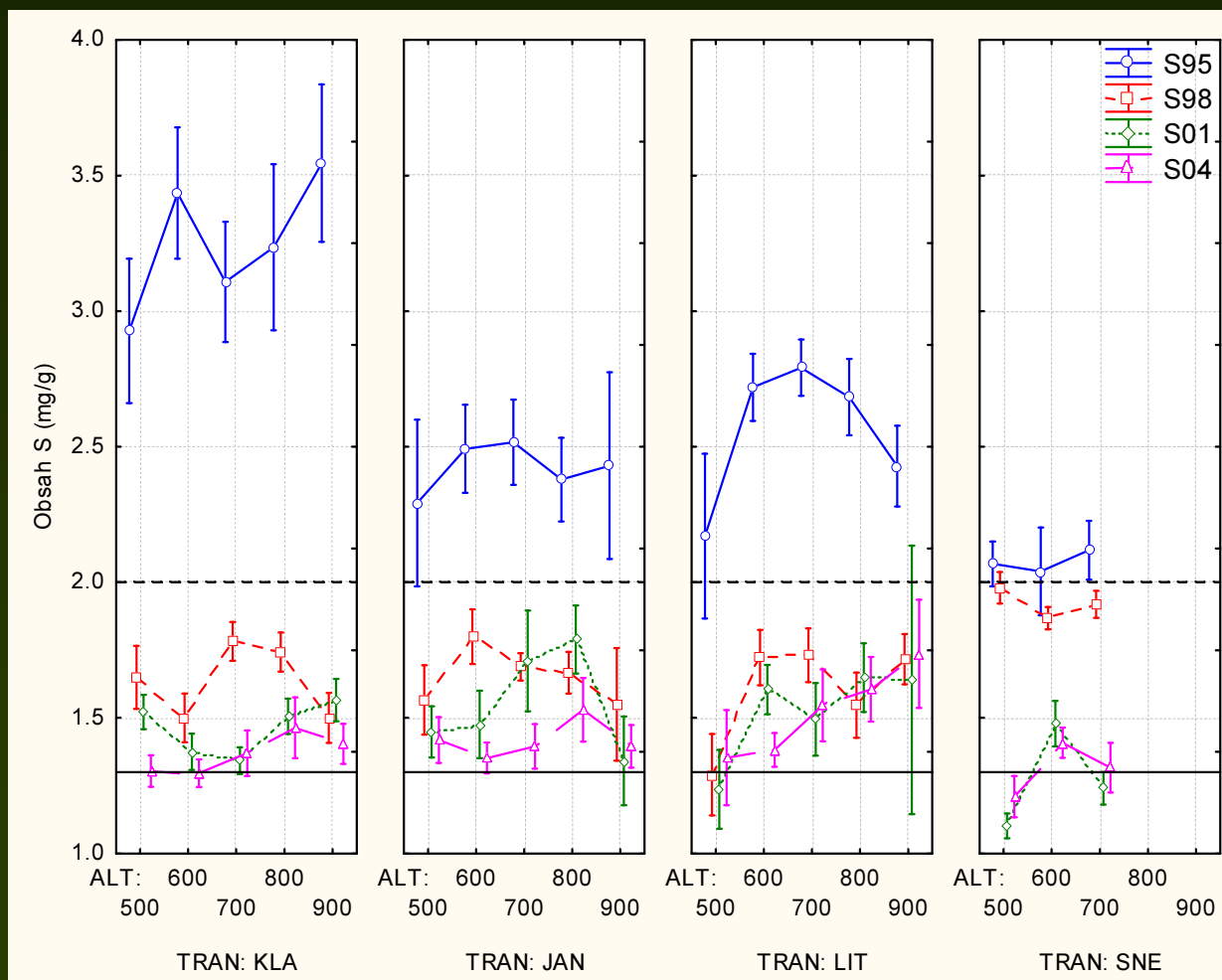
LS Klášterec n. Ohří



Chemismus asimilačních orgánů břízy

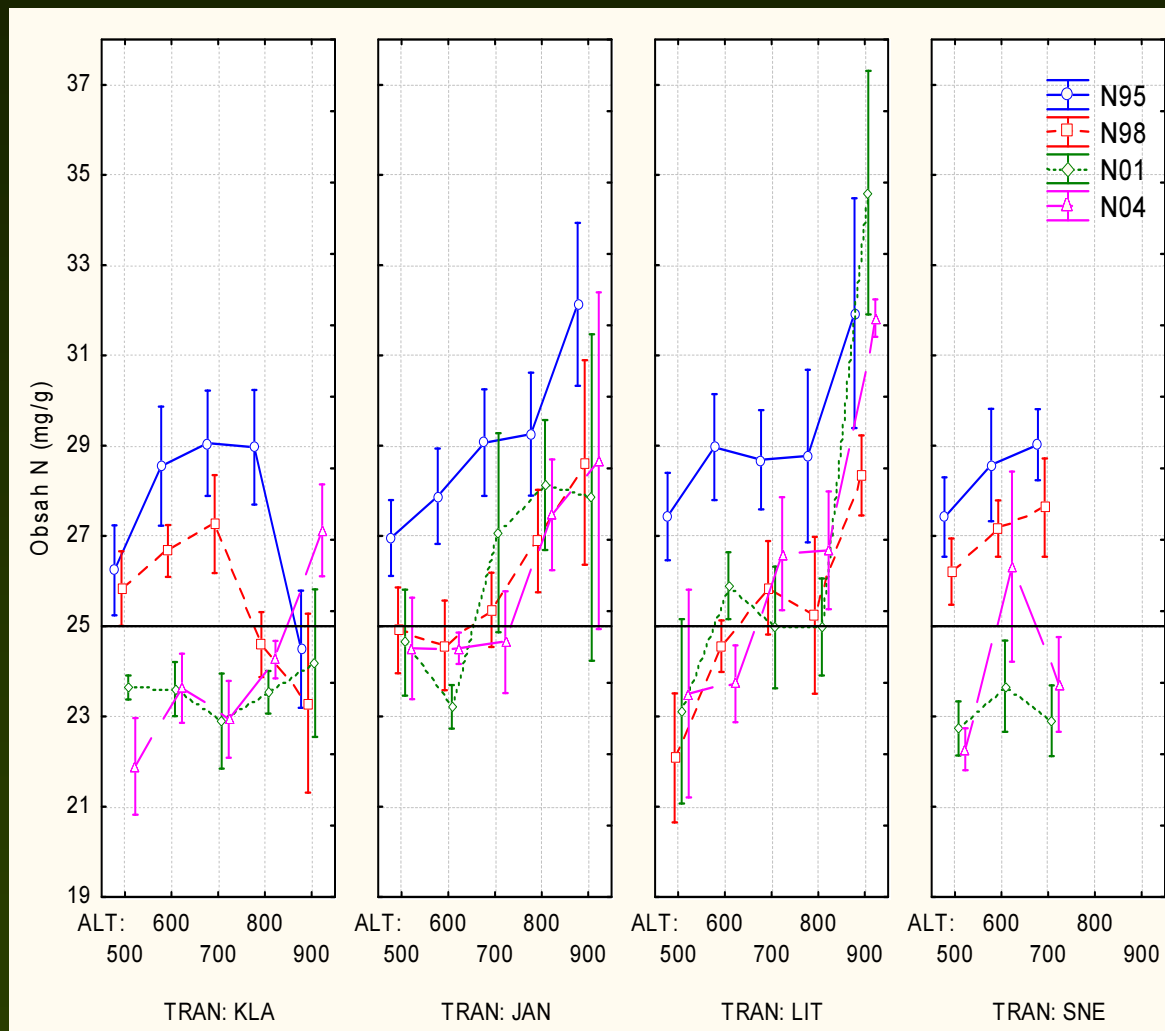
Obsah síry v listech břízy (všechny AC)

- rok 1995: všechny transekty optimální/zvýšený obsah
- 1998 - 2004: KLA, JAN, LIT dostatečný obsah
- SNE
 - 1998 dostatečný
 - 2001, 2004 nedostatečný
- přibližně odpovídá imisní zátěži SO₂



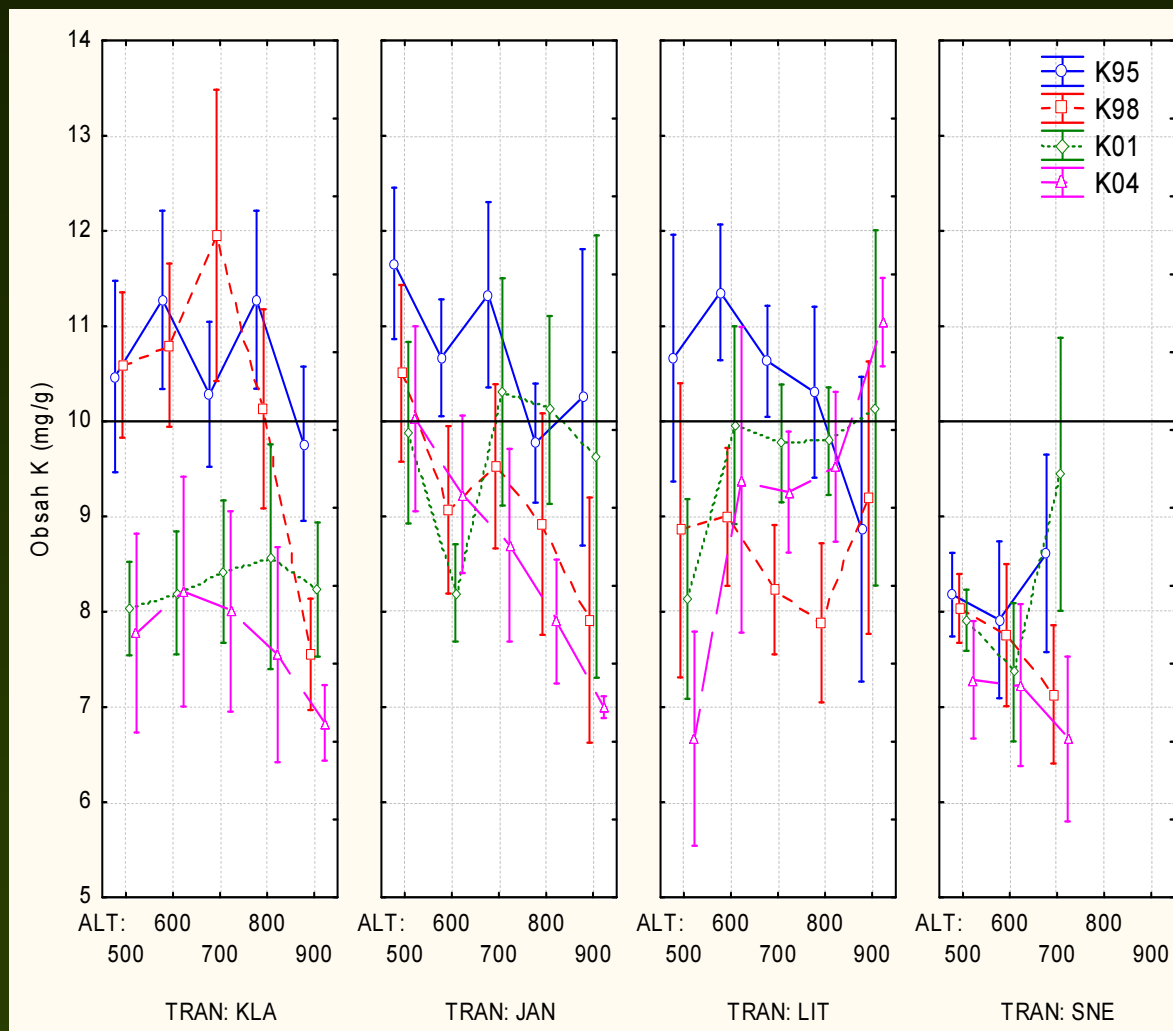
Obsah dusíku v listech břízy (všechny AC)

- rok 1995
 - obecně vyšší hodnota
 - dostatečný obsah
- ostatní roky
 - nižší obsah
 - dostatečný až nedostatečný obsah
- přibližně odpovídá imisní zátěži NO_x



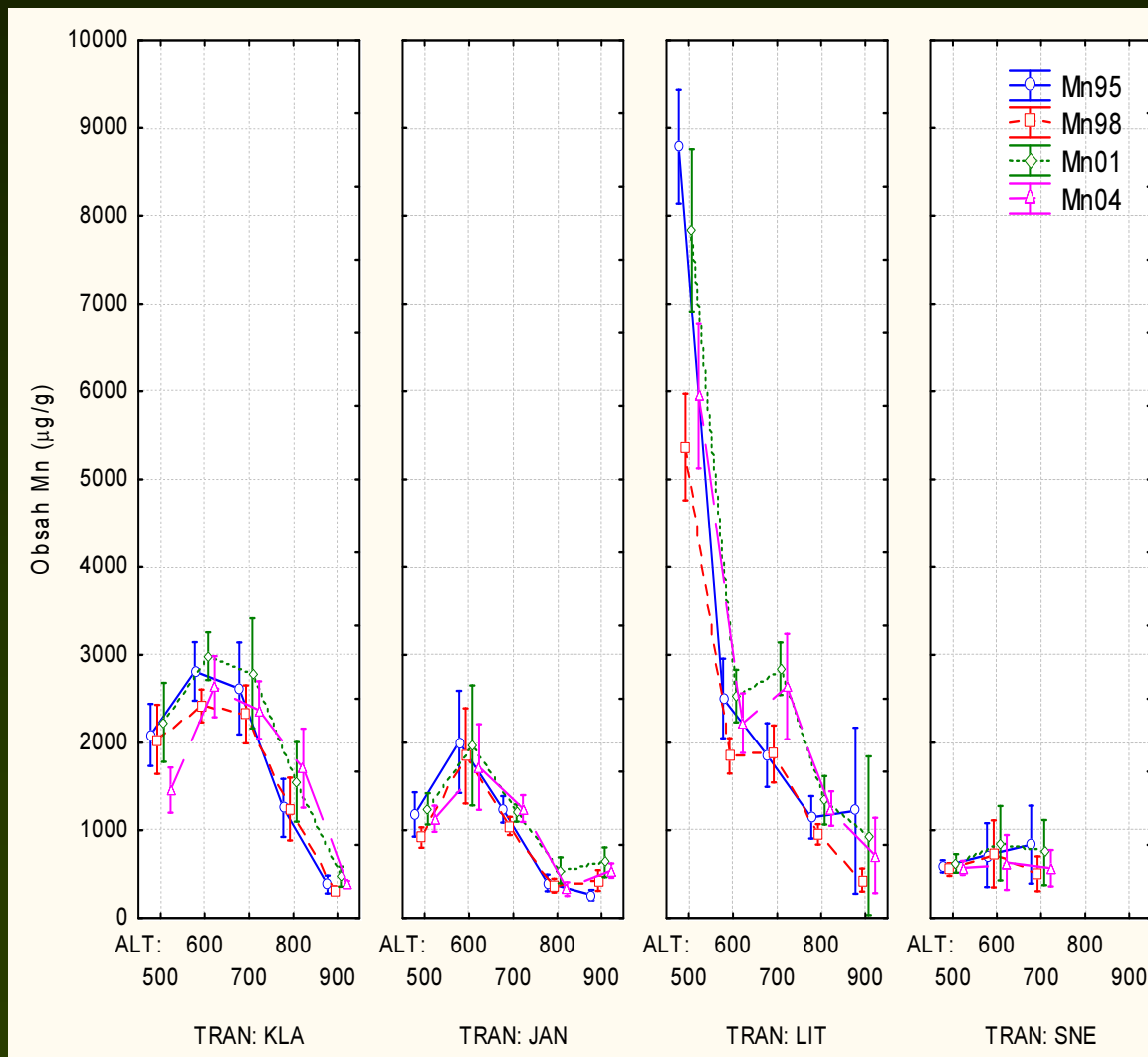
Obsah draslíku v listech břízy (všechny AC)

- po celé období pokles
 - KLA, JAN, LIT z dostatečného obsahu do nedostatečného
 - SNE v rámci nedostatečného obsahu
- transekt KLA dvě období
 - 1995 a 1998 vyšší obsah
 - 2001 a 2004 nižší obsah



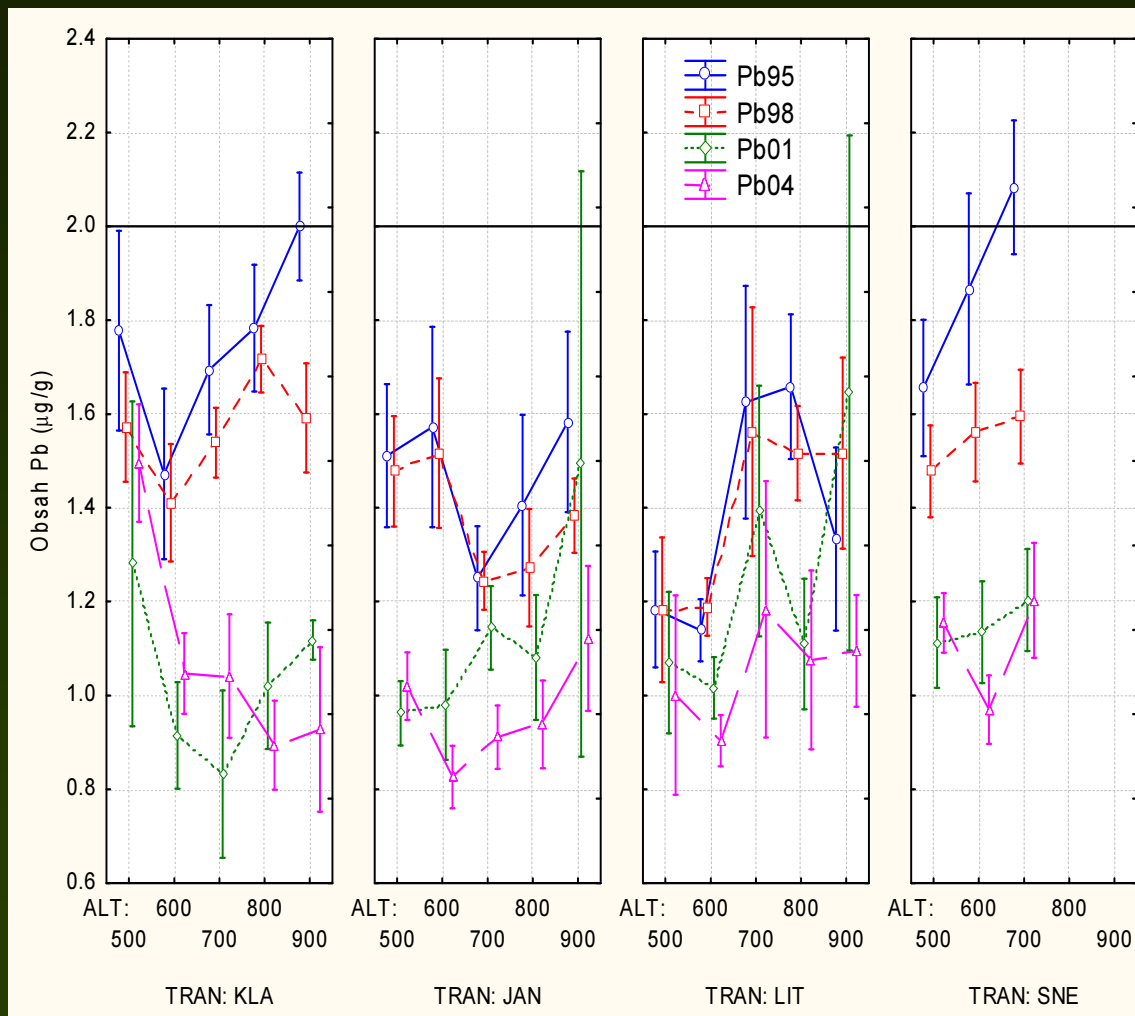
Obsah manganu v listech břízy (všechny AC)

- stabilní obsah Mn (mimo L500)
- L500 vysoký obsah, kolísání hodnot
- obecně zvýšený obsah Mn
 - L500 pravděpodobně nadměrný, blízký limitu toxicity
- zdroj Mn: půda



Obsah olova v listech břízy (všechny AC)

- obsah Pb na úrovni pozadí
- za dobu sledování pokles o 40 – 50%, srovnáno s rokem 1995
- dvě období
 - 1995 a 1998 vyšší obsah
 - 2001 a 2004 nižší obsah
- pravděpodobná příčina: snížení imisních vstupů



Hranice toxicity manganu nebyla pravděpodobně překročena, symptomy poškození byly pozorovány v podobně nekrotických, které ustupovaly se snižující se zátěží manganu v půdě i listech.

Výskyt nekrotických na listech bříz v závislosti na obsahu Mn v listech (Litvínov, 2003-2004)

Porost ²	Věková		Nadm.	Nekrotický na listech [%]		Obsah Mn v listech [mg/kg]	
	třída	výška ⁴		SLT	2003	2004	2003
356C1	I	500	5S6	8,05	11,86		5241
356B2Z	II	500	5S6	3,86	7,64	8250	7511
356B2Z	III	500	5S6	0,37	6,19		6652
353B1	I	600	5S6	0,14	0,05		2632
352B2	II	600	6S4	0,05	10,36	3643	2434
353B4	III	600	5S6	0,45	0,45		1596
352B1	I	700	5S6	0,10	3,10		1839
338C2	II	700	6S4	0,02	1,51	3261	3765
338C4	III	700	6K1	0,02	0,05		2050
328D2Z	I	800	7K3	0,05	0,14		1259
336B1Y	II	800	6K1	0,05	0,14	1439	1238
328A2	I	900	7K3	0,00	0,24		1687
328A2	II	900	7K3	0,57	0,33		713
328C3	II	900	7K3	0,19	0,21	504	553

Závěr

Pod vlivem dlouhodobého působení imisí probíhalo chronické oslabování smrkových porostů, jejich chřadnutí a po zimě 1978/1979 velkoplošné uhynutí a rozpad.

Vytvořením porostů náhradních dřevin se v průběhu 80. let 20. stol. zásadně změnila dřevinná skladba, v níž bříza (*Betula pendula* Roth) (18,3%) získala významné postavení.

Porosty břízy byly v polovině 90. let 20. stol. mechanicky poškozeny dlouhotrvající námrazou (1995/1996) a „nevyrašením“ (1997), čímž začal rozpad porostů břízy ve vyšších polohách Krušných hor.

Příčiny snižující stabilitu březových porostů v letech 1980-2005 lze vymezit do následujících skupin:

- a) Kalamitní a netradiční fytofágní škůdci s gradačním potenciálem v imisním území (*Erannis defoliaria*, *Operophtera brumata*, *O. fagata*, *Eriocrania* sp., *Coleophora serratella*, *Lochmaea capreae*, roztoči *Aceria*, *Phyllocoptes*, nosatci *Phyllobius*).
- b) Abiotické faktory – mechanické poškození námrazou (1995/1996) a vytvoření mrazových trhlin s následným napadením kmene březovníkem březovým (*Piptoporus betulinus*).
- c) Imisní působení – fyziologickou poruchu „nevyrašení“ březových porostů na území 14 tis. ha (1997) působil nespecifický polutant (polycyklický uhlovodík), který narušením dormance pupenů (1996) vyvolal podzimní rašení s následným zmrznutím v zimním období. Proces odumírání a regenerace probíhal do r. 2000, kdy uhynulo téměř 45% zasažených březových porostů.
- d) Listové rzi (*Phyllactinia*, *Melampsoridium*) v závislosti na průběhu počasí omezují asimilační funkci listů až předčasný opad spojený s nevyzráváním letorostů a jejich vymrzáním v zimním období.

Změna imisních podmínek, která nastala ve druhé polovině 90. let 20. stol., byla podchycena dynamikou mikro, makro a ostatních prvků v asimilačních orgánech břízy (1995-1998-2001-2004), ze které vyplynul zásadní pokles síry.

Výše uvedená problematika změny zdravotního stavu porostů břízy je shrnuta v doposud vyslovených hypotézách (genetické, klimatické, imisní).

Bříza plní očekávanou funkci v porostech náhradních dřevin (nižší polohy do 800 m n.m.) a její ústup z náhorních plošin byl vyvolán epizodickými situacemi, následujícími krátce po sobě. S běžnou defoliací vyvolanou fytofágním hmyzem se bříza vyrovnává, ale i ze silné ztráty asimilační plochy při působení listových rzí může regenerovat.

V náhorních polohách Krušných hor při obnově porostů bude bříza chybět a její výsev jako meliorační a přípravné dřeviny by neměl být z důvodů výše uvedených příčin rozpadu porostů odmítán.

Děkuji za pozornost!

