

Česká zemědělská univerzita v Praze (příjemce - koordinátor)	Ing. Karel Matějka, CSc. - IDS (spolupříjemce)
---	---

**Průběžná zpráva za řešení projektu
2B06012
Management biodiversity v Krkonoších a na Šumavě
v roce 2009**

Stanislav Vacek (řešitel koordinátor)

Karel Matějka

a kolektiv

**Praha
2010**

Obsah

Úvod.....	- 3 -
Dílčí cíl 2. Vyhodnocení krajinných transektů.....	- 4 -
Dílčí cíl 3 - Studium ploch v rámci lesních ekosystémů.....	- 4 -
Zdravotní stav lesních porostů na trvalých výzkumných plochách v Krkonoších a na Šumavě.....	- 5 -
Metodika.....	- 5 -
Výsledky.....	- 6 -
Literatura.....	- 19 -
Vyhodnocení přirozeného zmlazení v území Hraniční hory, NP Šumava.....	- 20 -
Metodika.....	- 20 -
Výsledky, diskuse.....	- 21 -
Závěr.....	- 21 -
Literatura.....	- 25 -
Výzkum mykorrhizních hub ve smrkových porostech s výraznými symptomy žloutnutí.....	- 26 -
Materials and methods.....	- 26 -
Results.....	- 27 -
Literature.....	- 28 -
Dílčí cíl 4. Studium ploch v rámci sekundárního bezlesí s travními ekosystémy a Dílčí cíl 5. Studium ostatních ploch.....	- 29 -
Experimenty s obhospodařováním travních porostů v subalpinských polohách Krkonoš.....	- 29 -
Šíření <i>Calamagrostis villosa</i> nad horní hranicí lesa v Krkonoších (Harrachova louka).....	- 29 -
Vyhodnocení experimentu s dlouhodobým hnojením (Černíkovice).....	- 29 -
Studium reziduálního vlivu hnojení na <i>Nardus stricta</i> a <i>Avenella flexuosa</i> (Čertova louka).....	- 29 -
Šíření <i>Molinia caerulea</i> nad horní hranicí lesa v Krkonoších (Harrachova louka).....	- 29 -
Literatura.....	- 30 -
Dílčí cíl 6. Sledování genetické diversity vybraných dřevin.....	- 31 -
Modelování změny genetické struktury mladší populace <i>Picea abies</i> v závislosti na pěstebních zásadách.....	- 31 -
Zhodnocení genetické diversity <i>Abies alba</i> na území NP Šumava.....	- 31 -
Seznam výstupů projektu zpracovaných v roce 2008.....	- 32 -
B - odborná monografie.....	- 32 -
J - článek v odborném periodiku.....	- 32 -
Ostatní publikace.....	- 32 -
Texty připravené k publikaci.....	- 33 -
Další přílohy.....	- 33 -

Úvod

V roce 2009 byla v rámci projektu věnována pozornost všem naplánovaným aktivitám. Ukončeny byly práce na dílčím cíli 2, který se věnoval hodnocení biodiverzity na úrovni krajiny. Zde byly odhaleny historické příčiny aktuální struktury krajiny. Studium v rámci krajinných transektů pak vedlo k detailnímu popisu změn krajiny i ekosystémů v souvislosti s gradientem nadmořské výšky. Dokončeno bylo terénní sledování různých taxocenóz v lesích podél výškového transektu na svahu Plechého (Šumava), kde je možno porovnávat změnu nejen vegetace, ale i společenstev makromycet, epigeických brouků a půdních pancířníků. Opakovaným fytoecologickým snímkováním v lesích se daří odhalovat dlouhodobé změny struktury rostlinných společenstev. Porovnání vývoje defoliace lesních porostů a výkyvů počasí je důležité pro pochopení procesů, které pozorujeme v lesních ekosystémech. Rozpad klimaxových smrkových porostů byl v minulosti spojován se znečištěním ovzduší (což byl řídicí faktor rozpadu porostů v Krkonoších), zatímco na současném úhynu stromového patra v horských smrčínách Šumavy se výrazněji podílí klimatické změny v posledních desetiletích, které jsou nejvíce patrné od klimaticky extrémního roku 2003. Současnou gradaci lýkožrouta smrkového lze tedy dávat do souvislosti především s klimatickými extrémy (vysoká teplota, silný bořivý vítr) v podmínkách pravděpodobného snížení rezistence porostů. Orkán Kyrill (leden 2007) vedl ke značné akumulaci dřeva mrtvých stromů a tak umožnil další vzestup početnosti lýkožrouta v podmínkách národního parku. Objeven byl též periodický (přibližně 180-letý) rozpad smrkových porostů Šumavy v 3 000 let dlouhé historii popsané pylovými analýzami. v souvislosti s dynamikou lesních ekosystémů byla popsána obnova porostu dřevin na trvalých výzkumných plochách jak na Šumavě, tak v Krkonoších. s obnovou porostů souvisí i poznání možné dynamiky genetické struktury mladší populace smrku, které bylo zjištěno na vybrané výzkumné ploše v Krkonoších v rámci řešení právě ukončovaného dílčího cíle 6. Pokračováno bylo ve sběru dat ke sledování dynamiky nelesních společenstev - luk, sukcese na neobhospodařovaných loukách a to včetně uplatňování dřevin na bývalé nelesní půdě. Tato data budou kompletně vyhodnocena v roce následujícím. Popsáno bylo chování *Molinia coerulea* v blízkosti alpské hranice lesa Krkonoš.

Editaci celé této zprávy provedl K. Matějka v rámci společenstevského pracoviště IDS obdobně, jako tomu bylo ve zprávách minulých. Většina zde představených materiálů je rovněž zpřístupněna široké veřejnosti prostřednictvím Internetu na adrese www.infodatasys.cz, kde jsou umístěny hlavní stránky projektu. Tyto materiály budou i dále průběžně aktualizovány tak, aby se výsledky staly co nejdříve přístupnými. Tím byla otevřena i další cesta pro předání výsledků pro jejich praktické využití, a to mimo klasické publikace v odborném tisku, kterému je věnována pozornost.

Vzhledem k tomu, že byl v průběhu roku 2009 zpracováván Plán péče o Krkonošský národní park, tak do něho byly implementovány poznatky z řešení projektu, týkající se struktury a vývoje lesních ekosystémů, zejména pak obnovních postupů s akcentem na přirozenou obnovu, z tvorby porostních směsí a z porostní výchovy a stabilizace lesních porostů. Řada výzkumných poznatků z řešení projektu byla též Správou KRNAP využita při zpracování a realizaci provozního projektu Stabilizace lesních a nelesních ekosystémů v Krkonošském národním parku, který byl zahájen v roce 2009. v rámci tohoto projektu byly využity především strukturální poznatky o daných stanovištních a porostních podmínkách prostředí pro tvorbu porostních směsí a zvyšování ekologické stability a biodiverzity přeměňovaných lesních porostů.

Dílčí cíl 2. Vyhodnocení krajinných transektů

Uskutečněné aktivity:

- Terénní mapování v transektech.
- Shromáždění vybraných podkladových materiálů map stabilního katastru.
- Kompletní vyhodnocení sebraných dat.

Plánované aktivity byly splněny - viz dílčí zpráva za spoluřešitele - IDS.

Dílčí cíl 3 - Studium ploch v rámci lesních ekosystémů

Uskutečněné aktivity:

- Hodnocení zdravotního stavu lesních porostů na TVP v Krkonoších a na Šumavě především podle olistění, a to nejen stromového patra, ale i spodních pater, zejména pak náletů a nárostů.
- Zhodnocení struktury a vývoje přirozené a kombinované obnovy na 37 TVP a 4 DVP v Krkonoších. Výsledky byly zpracovány v publikaci Vacek et al. (2009; Folia Forestalia Bohemica) a v krátkém shrnutí (Vacek et al.; www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_Vacek.pdf), byly též prezentovány na 7. mezinárodní konferenci Geoekologické problémy Krkonoš.
- Vyhodnocení přirozeného zmlazení v území Hraniční hory (Šumava) na plochách založených v roce 2008.
- Návrh typů vývoje lesa pro KRNAP jako základu pro management lesních ekosystémů.
- Odběr půdních vzorků z půdních sond ze 41 TVP v Krkonoších. Vzorky byly předány do laboratoře k analýzám, po jejich provedení budou data vyhodnocena v následujícím období.
- Popsání a zhodnocení hřížení buku lesního v Krkonoších - viz článek připravený k publikaci (Vacek, Jeník; www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_Vacek_Jenik.pdf). Výsledky byly prezentovány na 7. mezinárodní konferenci Geoekologické problémy Krkonoš.
- Implementace výsledků řešení projektu do plánů péče KRNAP a NP Šumava, a to jak z hlediska lesních ekosystémů, tak i primárního a sekundárního bezlesí.
- Implementace výsledků řešení projektu do realizačního projektu v KRNAP – Stabilizace lesních i nelesních ekosystémů.
- Zajištění studia epigeického hmyzu, pancířníků a hub na trvalých výzkumných plochách (viz zpráva za spoluřešitele IDS).
- Opakované fytoecologické šetření na vybraných typologických plochách na Šumavě (viz zpráva za spoluřešitele IDS).

Zdravotní stav lesních porostů na trvalých výzkumných plochách v Krkonoších a na Šumavě

Karel Matějka, Stanislav Vacek

Do roku 2009 bylo pokračováno v pravidelném každoročním hodnocení stavu porostů lesních dřevin na trvalých výzkumných plochách v obou šetřených horských oblastech, které pravidelně provádí S. Vacek. Kompletní vyhodnocení a interpretaci výsledků provedl K. Matějka. Základem tohoto hodnocení byl prováděný odhad defoliace jednotlivých permanentně označených jedinců dřevin.

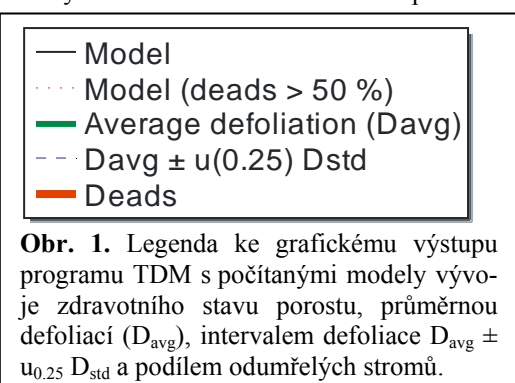
Metodika

Zdravotní stav porostů byl hodnocen každoročně především podle olistění. Klasifikace olistění smrku vychází z pojetí v práci TESAR ET TEMMLOVÁ (1971), buku a ostatních listnáčů z práce VACEK ET JURÁSEK (1985). Hodnocení všech ploch provedl S. Vacek a to ve všech letech sledování.

Dynamika zdravotního stavu bukových, smrkobukových a smrkových porostů v české části Krkonoš na 32 TVP byla každoročně hodnocena od roku 1980 (1976). Aktuální databáze sestává z tříd (stupňů) defoliace (Tabulka 1) pro každý strom. Stav porostů na plochách na Šumavě byl hodnocen na plochách M1, M3, M7 a P12 až P20. Aktuální databáze sestává přímo z odhadů procent defoliace (D) pro každý strom.

Základem pro hodnocení ploch byl vývoj aritmetického průměru defoliace (D_{avg}) všech současně živých stromů na ploše (průměr pro hodnoty $D < 100\%$, respektive třídy defoliace C_0 až C_4), směrodatné odchylky defoliace (D_{std}) a vývoj podílu počtu stromů zařazených v třídách C_0 až C_5 (hodnoty x_0 až x_5), přičemž zvláštní význam má podíl stromů odumřelých - totálně defoliováných (x_5). Každý druh dřeviny byl hodnocen samostatně. Pro souhrnné hodnocení stavu porostu byly vypočítány rovněž celkové průměry olistění všech stromů včetně stromů úplně defoliováných (D_{all} ; cf. VACEK 2000, VACEK ET AL. 2007).

Odhad minimální defoliace (D_{min}) byl proveden jako 25%-kvantil hodnot defoliace při předpokladu jejich normálního rozdělení: $D_{min} = D_{avg} + u_{0.25} D_{std}$. Pokud neodumře v porostu vyšší podíl stromů, je tato hodnota více reálným odhadem zdravotního stavu porostu ve srovnání s průměrnou defoliací (D_{avg}), zvláště u porostů, kde je



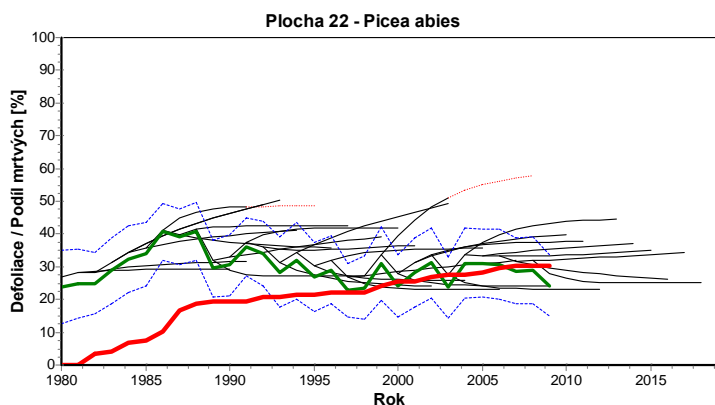
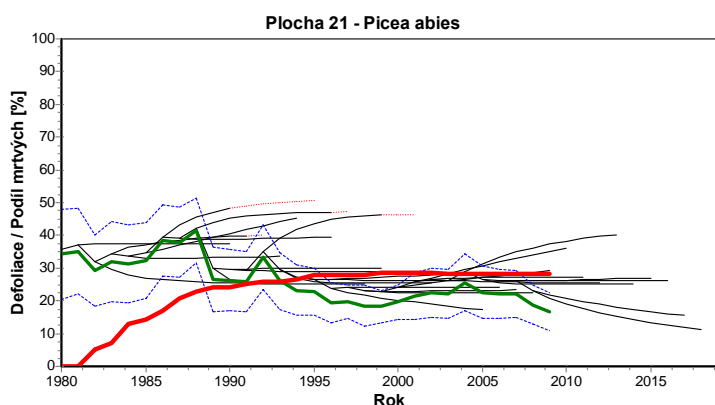
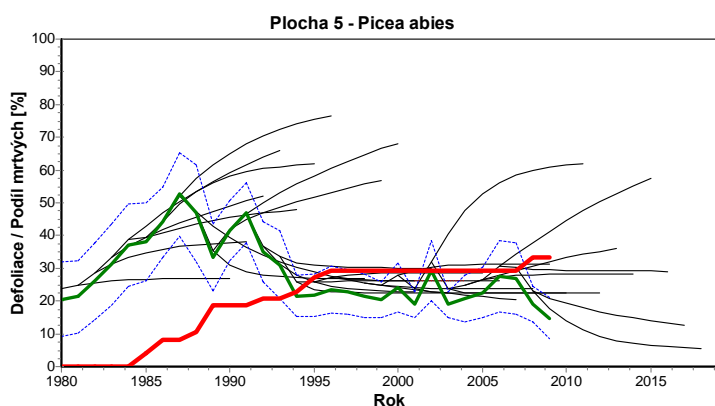
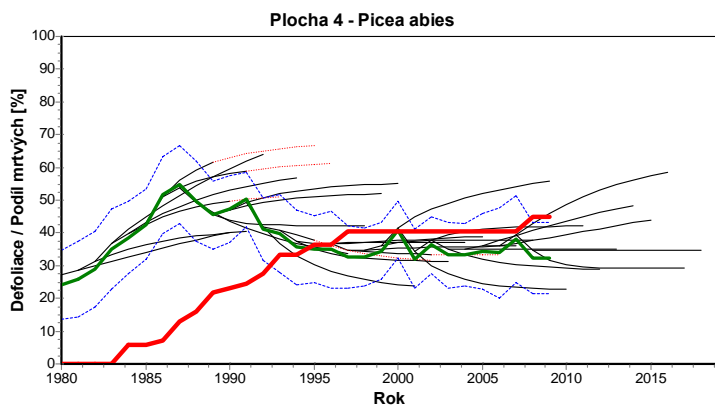
možno uvažovat s probíhajícími přirozenými samoedicími procesy v průběhu dalšího vývoje porostu.

Dynamika defoliace a odumírání stromů na jednotlivých plochách byly zpracovány v programu TDM (Tree Defoliation Modelling; www.infodatasys.cz/software/tdm.htm; verze 2.0.7.9). Data všech stromů tak byla shromážděna v jedné databázové tabulce formátu dBase/FoxPro, která je zdrojem dat pro program TDM. Pomocí programu TDM byl vyhodnocen nejen vývoj průměrné defoliace a dynamika odumírání (počet mrtvých stromů), ale byly vypočteny i modely (predikce) vývoje defoliace. Procesy změny defoliace a odumírání byly sledovány na základě výpočtu přechodových matic (cf. MATĚJKA ET AL. 1998) pro jednotlivé třídy defoliace, vždy pro

dva po sobě jdoucí roky. Grafy zobrazující vývoj zastoupení stromů v jednotlivých třídách defoliace jsou uvedeny v příloze.

Tabulka 1. Definování tříd defoliace podle intervalů odhadu defoliace.

Třída defoliace	Interval defoliace (%)	Průměrná defoliace (%)	Charakteristika stromu
C_0	[0 - 10)	5	zdravý
C_1	[10 - 30)	20	mírně poškozený
C_2	[30 - 50)	40	středně poškozený
C_3	[50 - 70)	60	silně poškozený
C_4	[70 - 100)	85	odumírající
C_5	100	100	odumřelý



Obr. 2. Vývoj zdravotního stavu *Picea abies* na plochách se smrkovým porostem v Krkonoších od roku 1980.

Výsledky

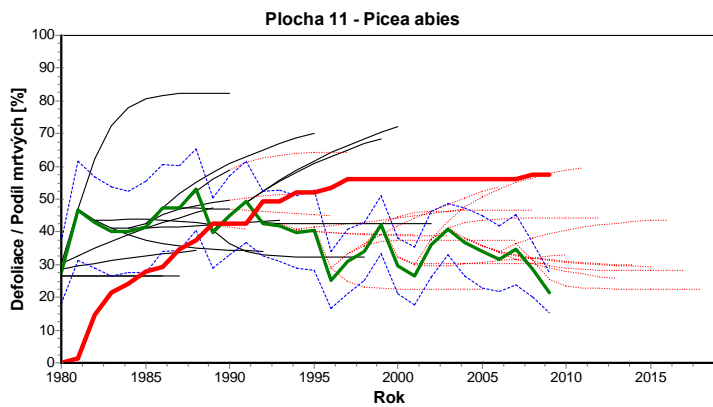
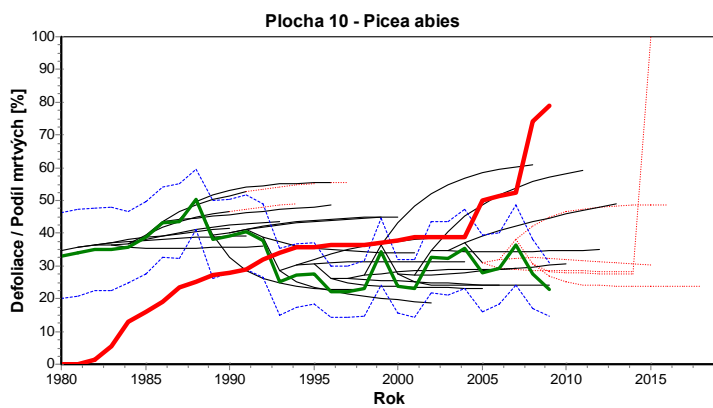
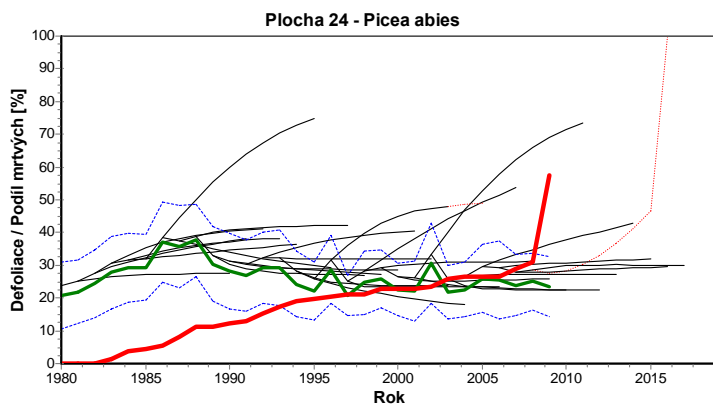
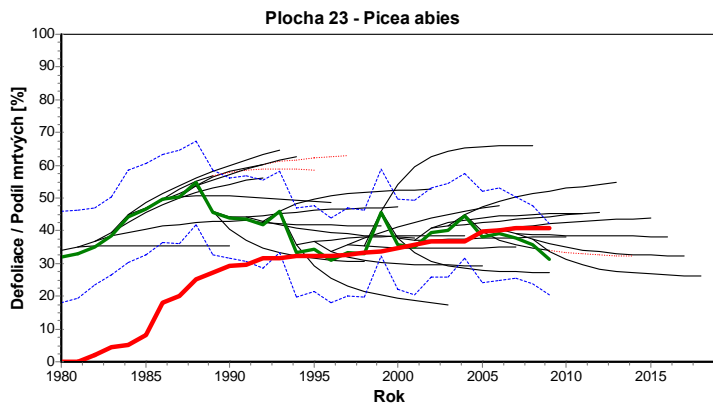
Krkonoše

Výsledky sledování defoliace do roku 2006 byly hodnoceny již dříve (VACEK ET AL. 2007). Členění výzkumných ploch do skupin a jejich pořadí je zachováno v podobě, v jaké byly uvedeny v tomto minulém zpracování (pp. 86-101).

Smrk (*Picea abies*) byl hodnocen celkem na 20 plochách se smrkovým porostem, přičemž na 8 plochách (plochy 3, 15, 18, 25 s autochtonním porostem a plochy 16, 17, 19 a 26 s alochtonním porostem) porost smrku odumřel již před rokem 2006. Vyhodnocení dalšího vývoje těchto ploch je na obr. 2.

Kompletní odumření porostu bylo pozorováno v posledních hodnocených letech na ploše 14, která byla již značně poškozena v minulosti. Ke zhoršení stavu defoliace došlo na plochách 24 a 10, všechny ostatní plochy mají porost, jehož zdravotní stav je stabilní nebo se dokonce mírně zlepšoval

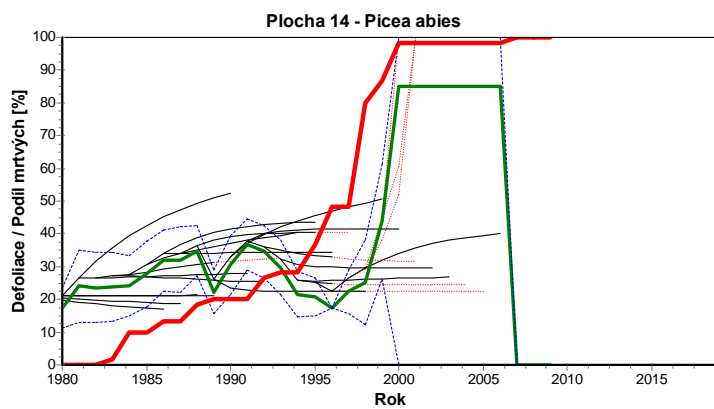
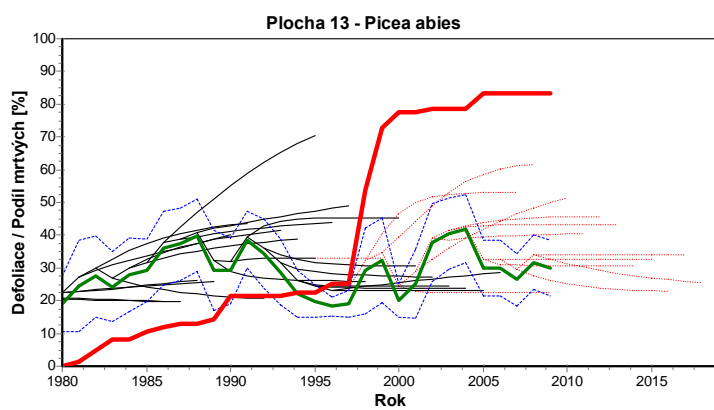
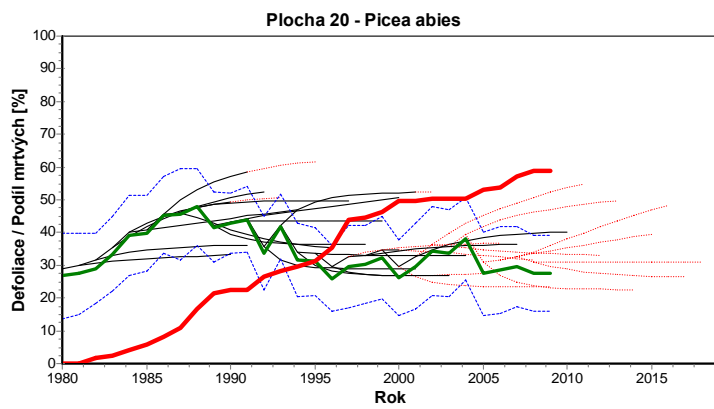
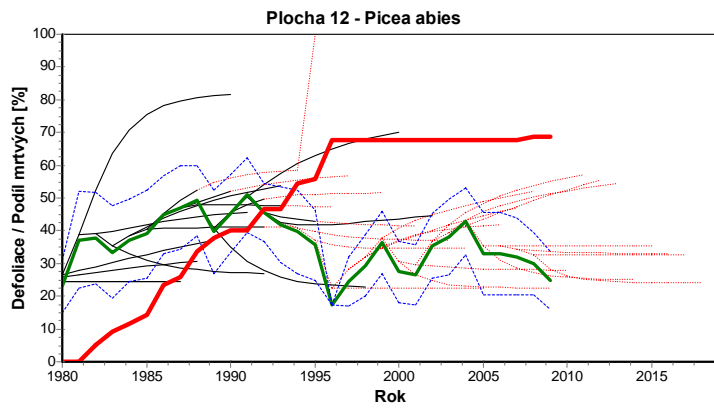
Dále byl smrk hodnocen na 6 plochách se smíšeným porostem, kde byl současně zastoupen buk (Obr. 3). Stav defoliace smrku na těchto plochách je v posledních letech stabilní a to i v případech, když v minulosti došlo k velmi silnému poškození stromů. Zdá se tedy, že i v silně poškozených porostech mohou přežívat někteří jedinci smrku, zvláště v případech, že se jedná o porosty v ekosystémech smíšeného lesa.



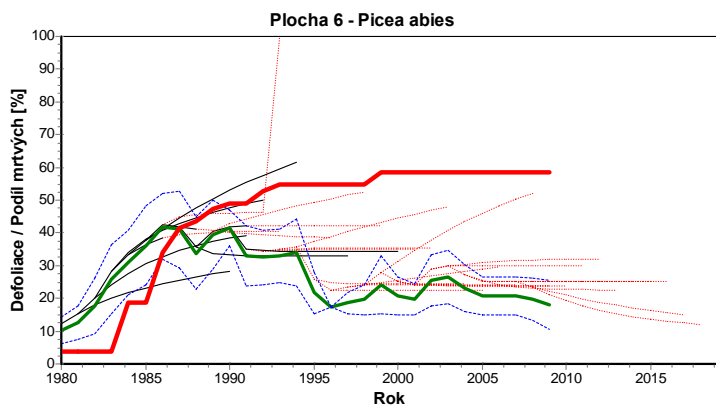
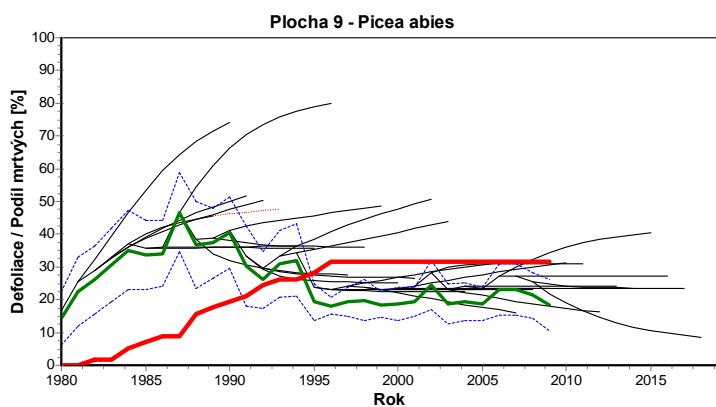
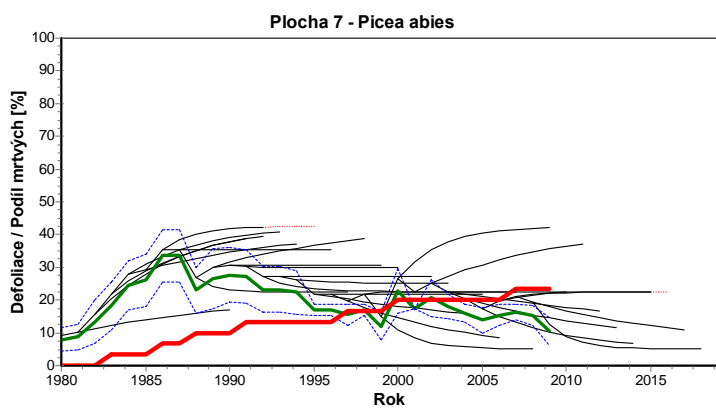
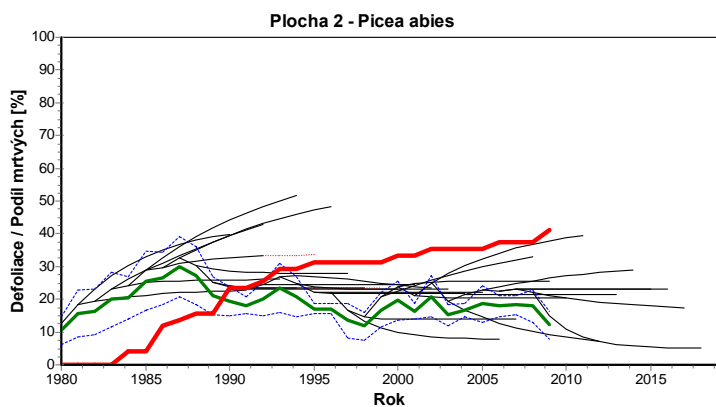
Obr. 2. Pokračování.

Tabulka 2. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Picea abies* ve smrkových porostech Krkonoš v posledních letech.

Plocha	2006	2007	2008	2009
4	61	63	63	63
5	49	48	46	43
21	44	44	42	40
22	51	50	51	47
23	64	63	62	59
24	45	46	48	68
10	66	70	81	84
11	70	71	69	66
12	78	78	78	77
20	67	70	70	70
13	88	88	89	88
14	100	100	100	100



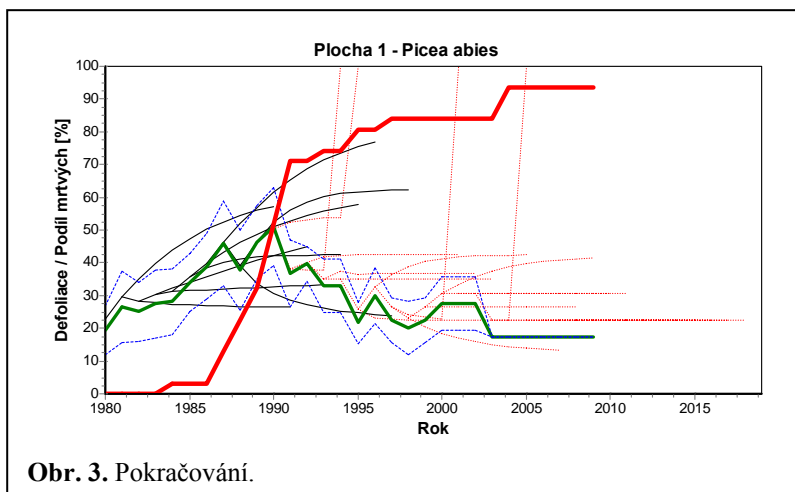
Obr. 2. Pokračování.



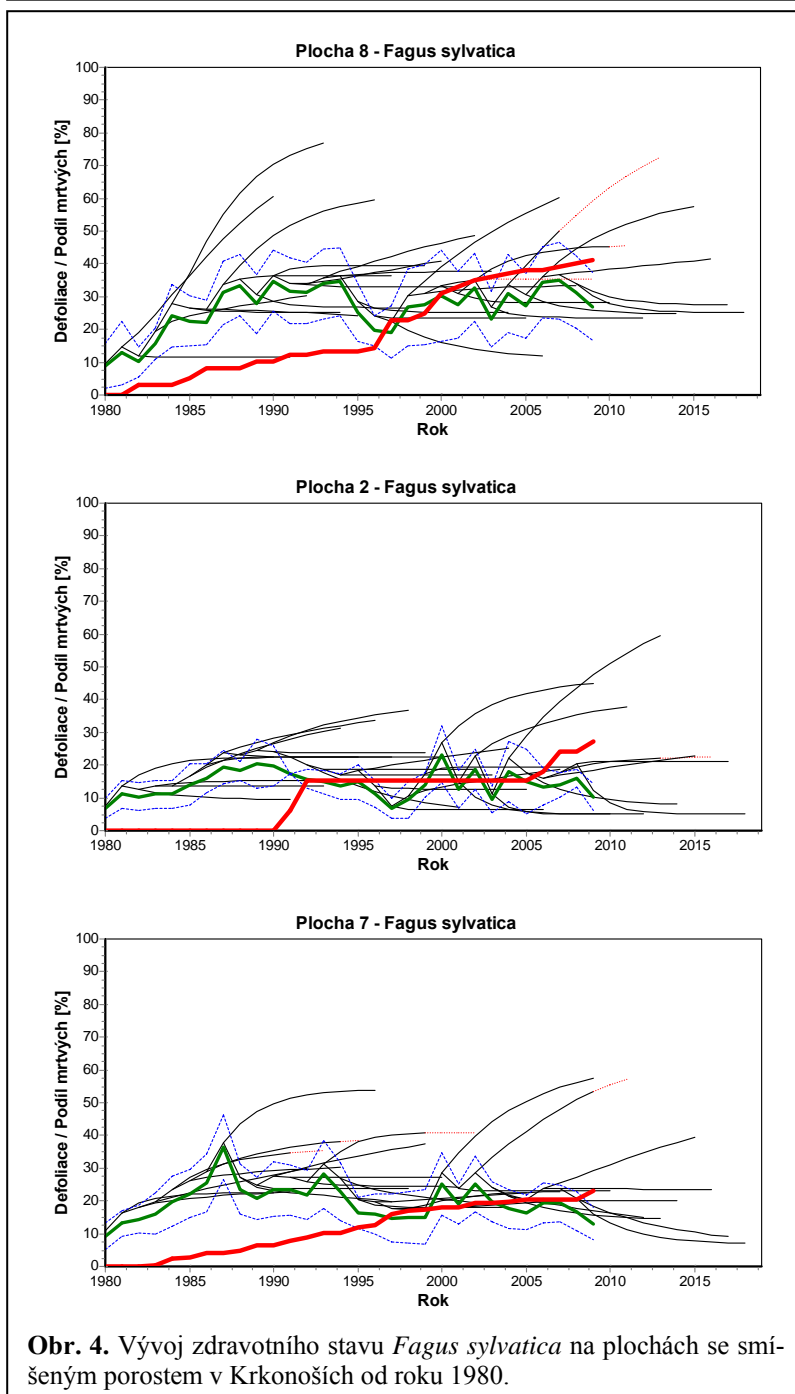
Obr. 3. Vývoj zdravotního stavu *Picea abies* na plochách se smíšeným porostem v Krkonoších od roku 1980.

Tabulka 3. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Picea abies* ve smíšených porostech Krkonoš v posledních letech.

Plocha	2006	2007	2008	2009
2	48	49	48	48
7	32	36	35	31
9	47	47	46	44
6	67	67	67	66
1	95	95	95	95



Obr. 3. Pokračování.

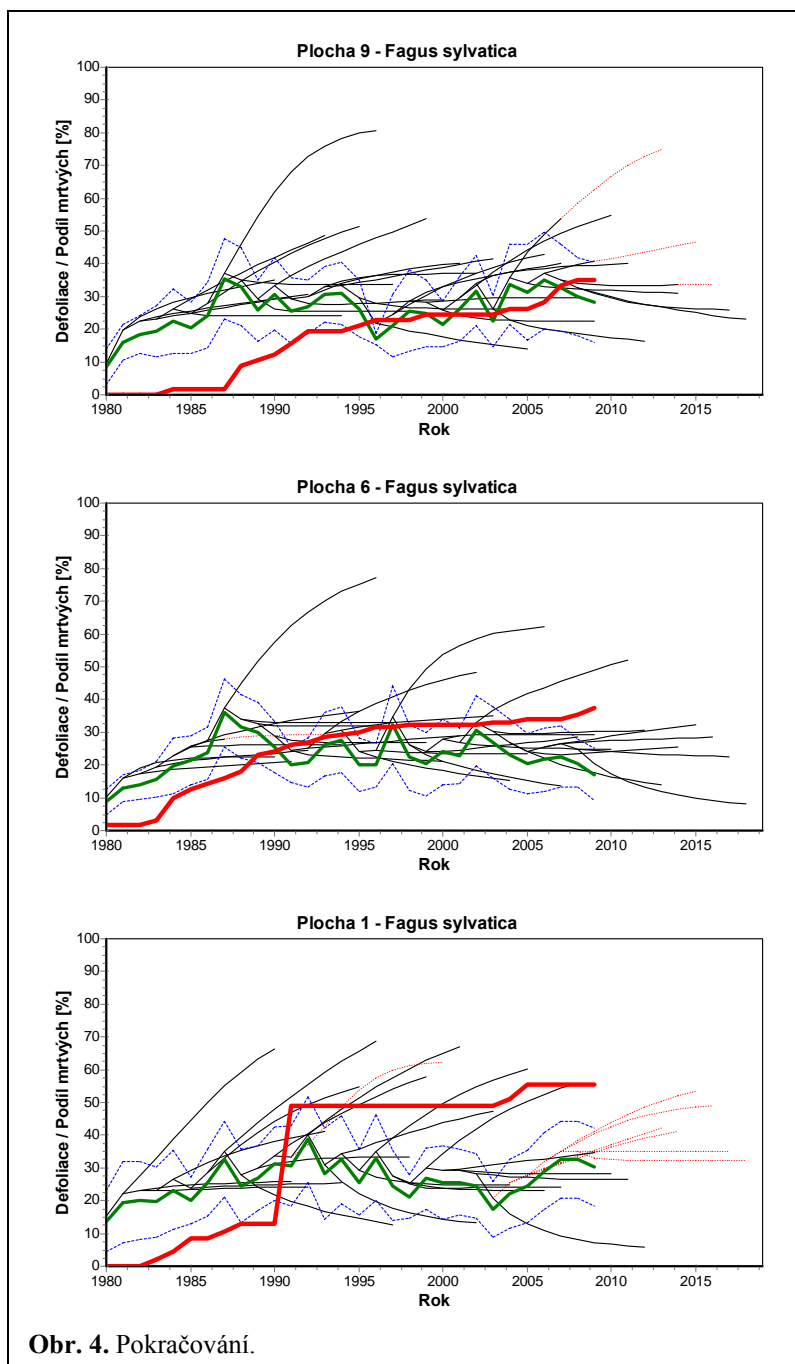


Obr. 4. Vývoj zdravotního stavu *Fagus sylvatica* na plochách se smíšeným porostem v Krkonoších od roku 1980.

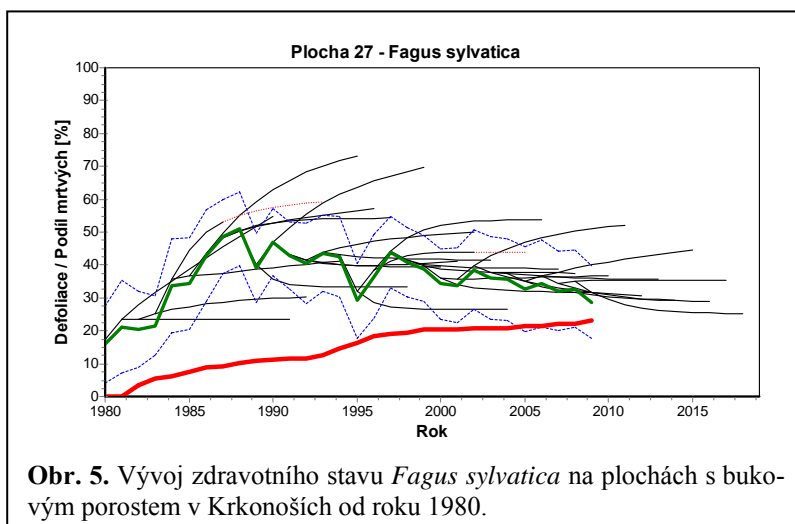
Zdravotní stav buku (*Fagus sylvatica*) byl hodnocen na 6 plochách ve smíšených porostech a na stejném počtu ploch s bukovým porostem. Na většině ploch je defoliace této dřeviny v posledních letech stabilní, přičemž výraznější výkyvy defoliace nebyly zpravidla zaznamenávány již od konce 90. let 20. století.

Tabulka 4. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Fagus sylvatica* ve smíšených porostech Krkonoš v posledních letech.

Plocha	2006	2007	2008	2009
8	59	60	59	57
2	29	35	36	35
7	36	36	34	33
9	53	55	55	53
6	48	49	49	48
1	68	70	70	69



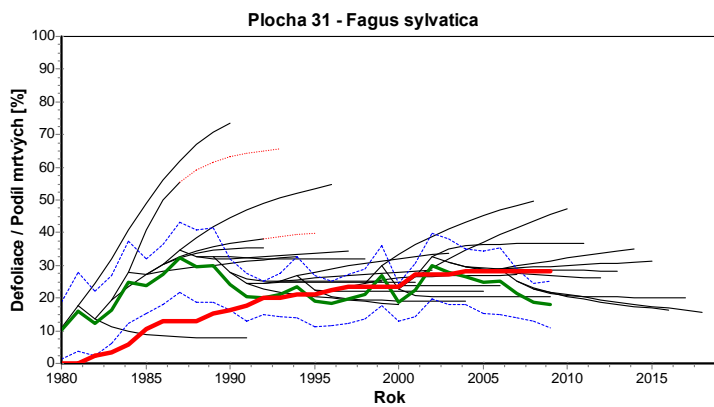
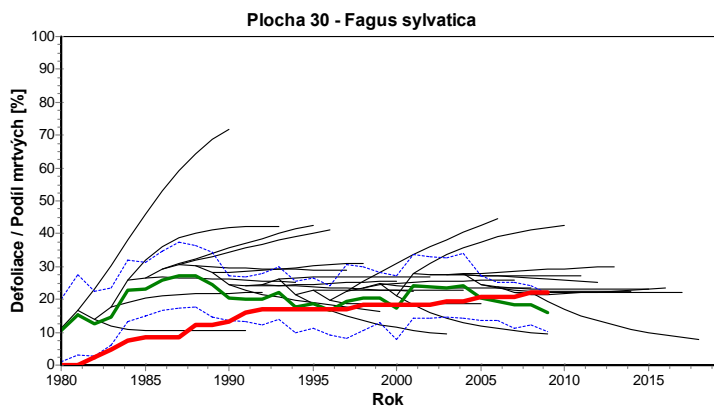
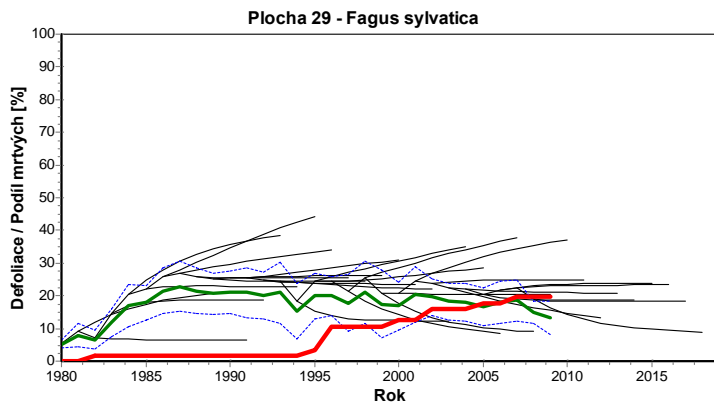
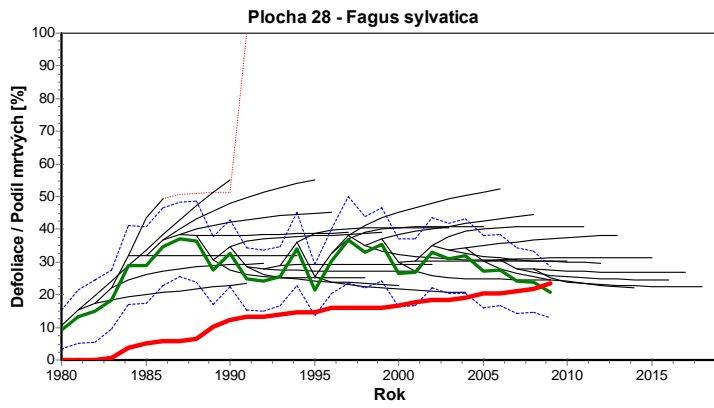
Obr. 4. Pokračování.



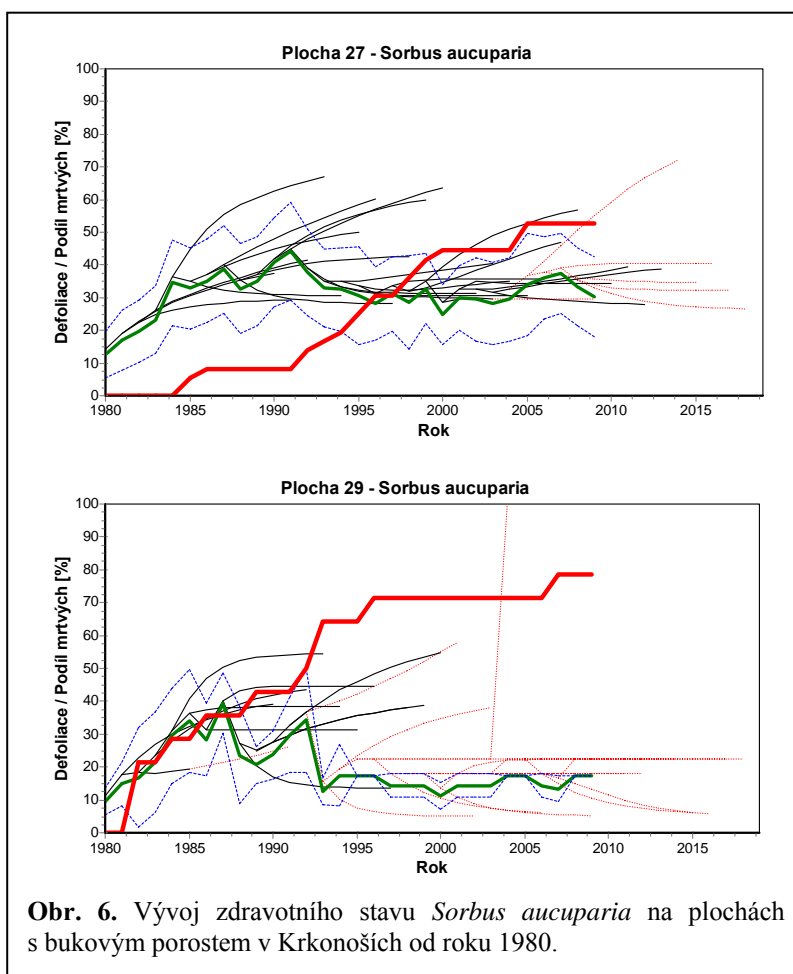
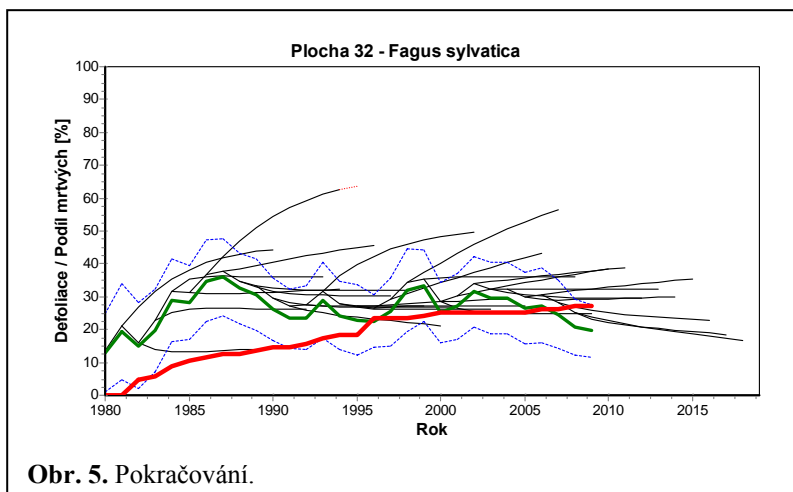
Obr. 5. Vývoj zdravotního stavu *Fagus sylvatica* na plochách s bukovým porostem v Krkonoších od roku 1980.

Tabulka 5. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Fagus sylvatica* v bukových porostech Krkonoš v posledních letech.

Plocha	2006	2007	2008	2009
27	49	47	48	45
28	42	40	41	39
29	33	35	32	30
30	36	35	36	34
31	46	44	42	41
32	46	44	42	42

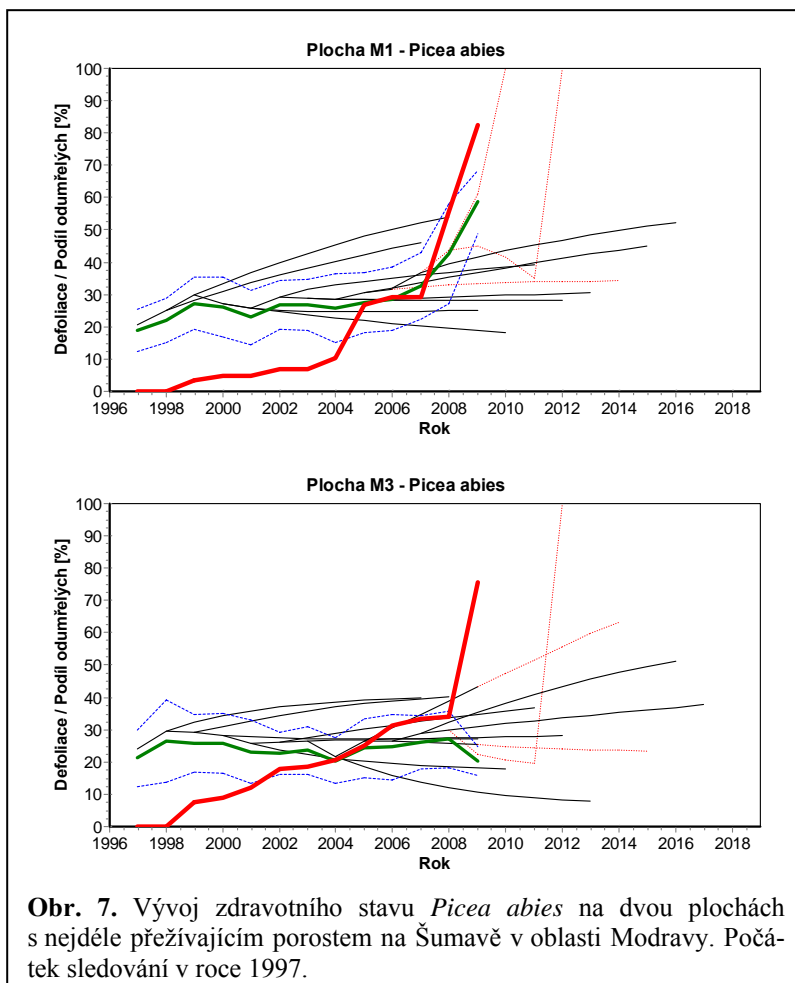


Obr. 5. Pokračování.

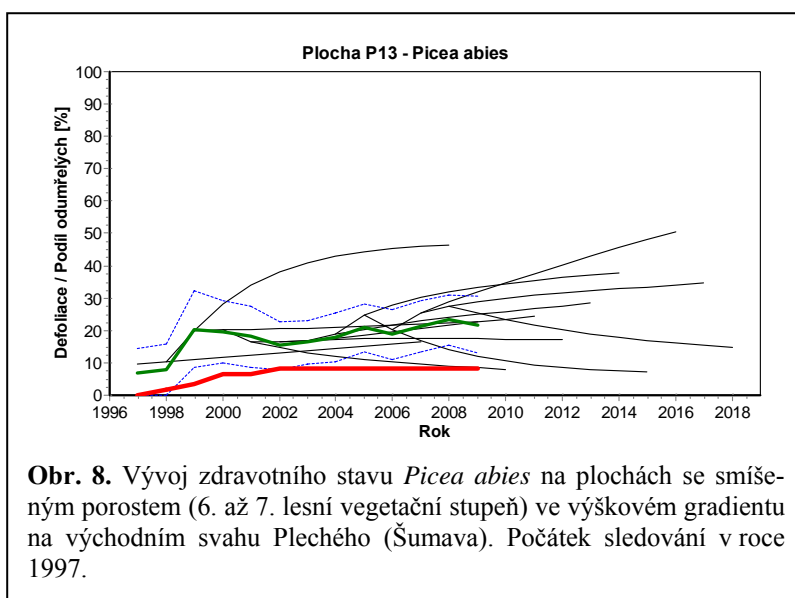


Tabulka 6. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Sorbus aucuparia* v bukových porostech Krkonoš v posledních letech.

Plocha	2006	2007	2008	2009
27	70	70	68	67
29	76	81	82	82



Obr. 7. Vývoj zdravotního stavu *Picea abies* na dvou plochách s nejděle přežívajícím porostem na Šumavě v oblasti Modravy. Počátek sledování v roce 1997.



Obr. 8. Vývoj zdravotního stavu *Picea abies* na plochách se smíšeným porostem (6. až 7. lesní vegetační stupeň) ve výškovém gradientu na východním svahu Plechého (Šumava). Počátek sledování v roce 1997.

dřevní hmoty, která byla vhodná pro další množení lýkožrouta.

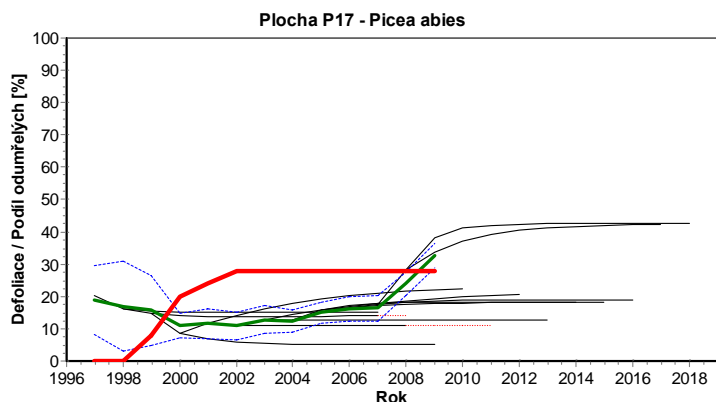
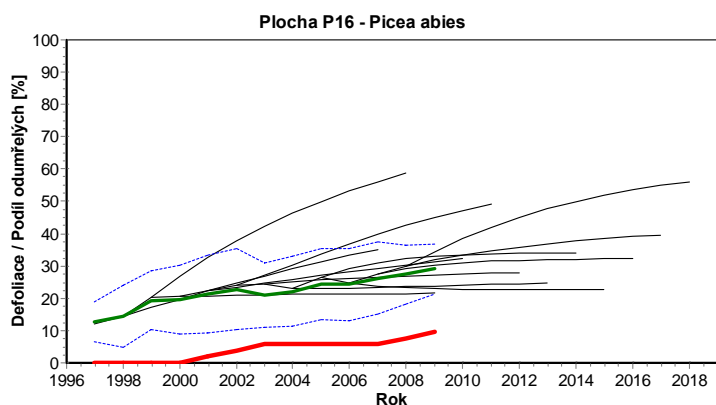
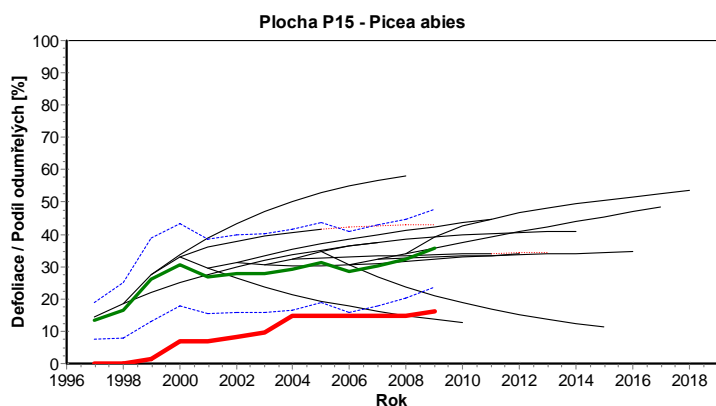
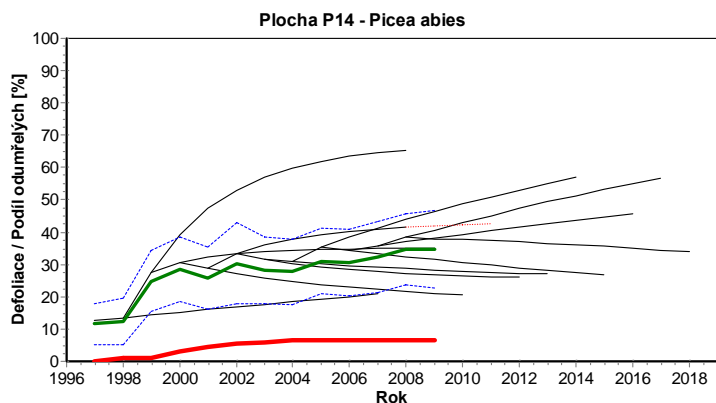
Šumava

Tato hodnocení úzce navazuje na předchozí práce (VACEK ET AL. 2003, 2009), kde již byly rozebrány příčiny poškození porostů primárně imisně ekologickým stresem a v návaznosti na něj gradací lýkožrouta smrkového v souvislosti s výskytem klimatických extrémů (zvláště sucha a dlouhodobě vysokých teplot).

Porosty v oblasti Modravy byly v uplynulých dvou desetiletích ve značné míře postiženy četnými jevy, které vedly k poměrně rychlé destrukci porostů na rozsáhlém území, která pak vyvrcholila přemnožením lýkožrouta smrkového. Proto z 11 ploch (M1 až M11) bylo olistění od r. 1996 až 1997 hodnoceno pouze na třech z nich (M1, M3 a M7), přičemž k úplnému rozpadu došlo na ploše M7 hned v prvních letech po zahájení sledování. Rozpad smrkových porostů pokračoval urychleně v posledních letech i na dvou nejvíce zachovalých plochách, kde se podíl odumřelých stromů v roce 2009 pohyboval kolem 80 % (Obr. 7).

Odlíšná situace byla na plochách se smíšeným porostem v 6. až 7. lesním vegetačním stupni na svahu Plechého (Obr. 8). Tam se stav smrku jeví jako stabilní a ani modely dalšího předpokládaného vývoje defoliace většinou nenaznačují překročení hranice 50 % v průběhu následujícího desetiletí, stejně jako na velmi nízké úrovni zůstává podíl odumřelých stromů.

Naproti tomu již došlo k rozpadu porostů klimaxových smrčín i v oblasti Plechého (Obr. 9). Tento proces byl odstartován klimatickým extrémem v roce 2003 (MATĚJKA 2008; REBETEZ ET AL. 2006), který byl následován orkánem v lednu 2007. Vítr tak mechanicky rozvrátil řadu smrkových porostů v komplexu Plechého a Trojmezí, čímž došlo ke značné akumulaci



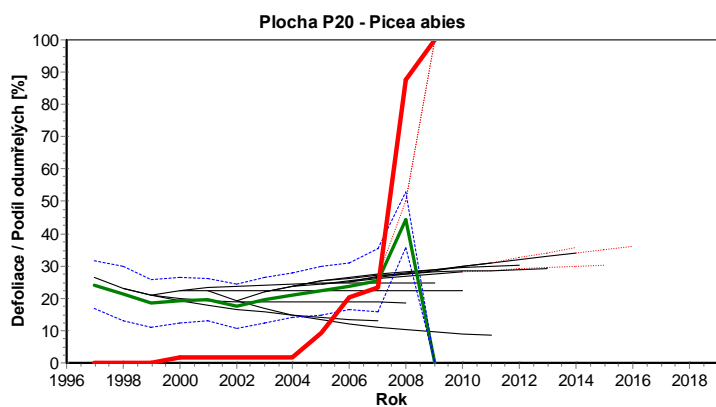
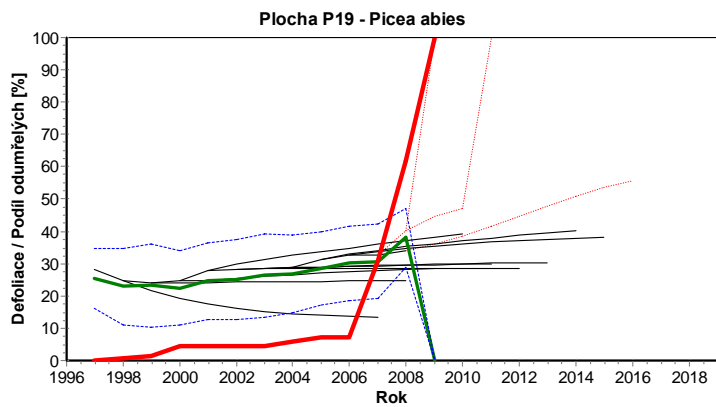
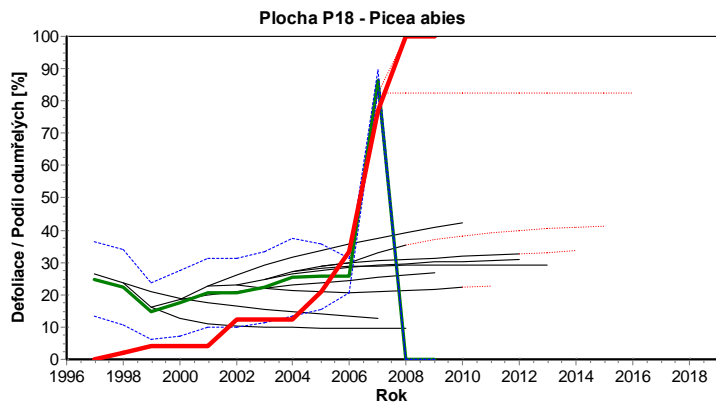
Obr. 8. Pokračování.

Tabulka 7. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Picea abies* v klimaxových smrčínách v posledních letech.

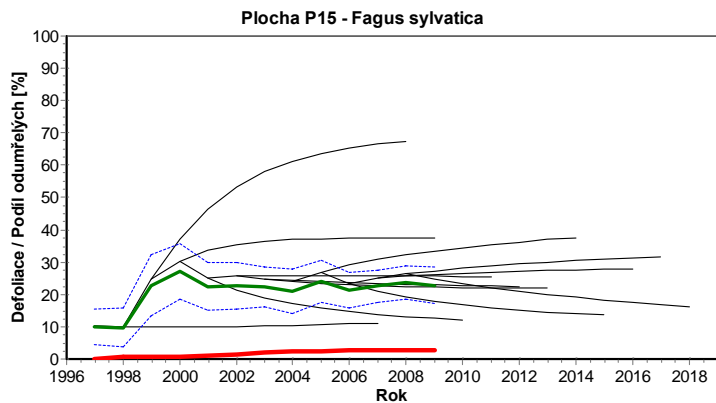
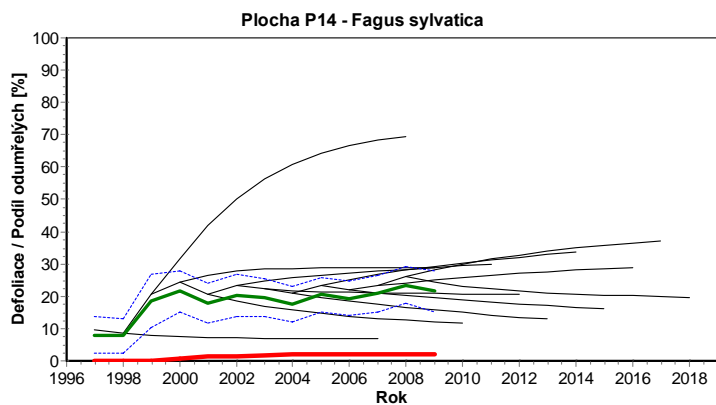
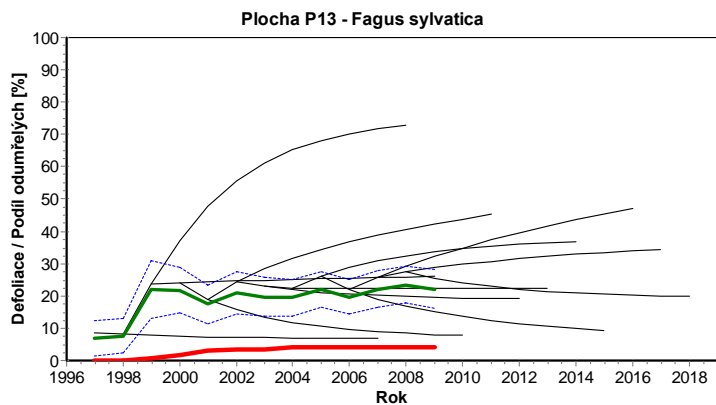
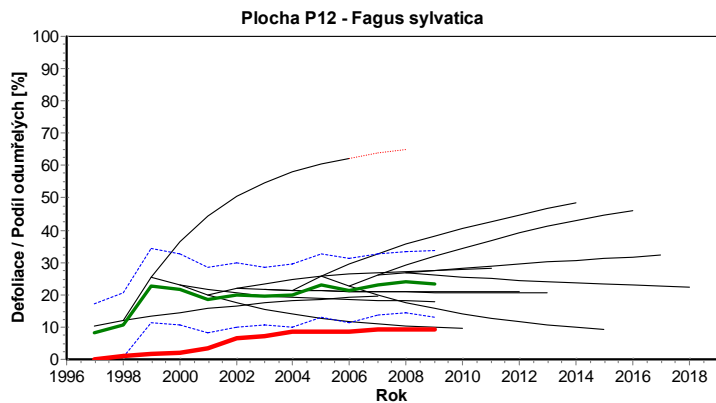
Plocha	2006	2007	2008	2009
M1	49	52	75	93
M3	48	51	52	81
P18	51	97	100	100
P19	35	52	76	100
P20	39	43	93	100

Tabulka 8. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Picea abies* ve smíšených porostech ve výškovém gradientu na svahu Plechého v posledních letech.

Plocha	2006	2007	2008	2009
P12	44	48	49	50
P13	25	28	30	28
P14	35	37	39	39
P15	39	41	42	46
P16	29	30	33	36
P17	40	40	45	51
Průměr	35	37	40	42



Obr. 9. Vývoj zdravotního stavu *Picea abies* na plochách klimaxových smrčín (8. lesní vegetační stupeň) ve výškovém gradientu na východním svahu Plechého (Šumava). Počátek sledování v roce 1997.

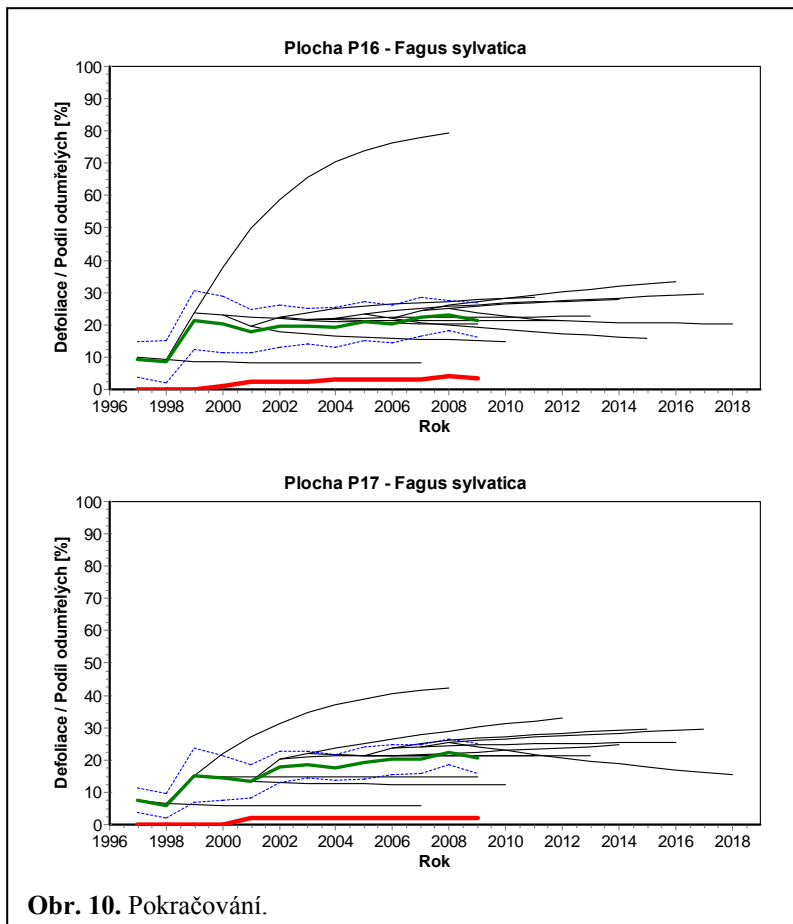


Obr. 10. Vývoj zdravotního stavu *Fagus sylvatica* na plochách se smíšeným porostem (6. až 7. lesní vegetační stupeň) ve výškovém gradientu na východním svahu Plechého (Šumava). Počátek sledování v roce 1997.

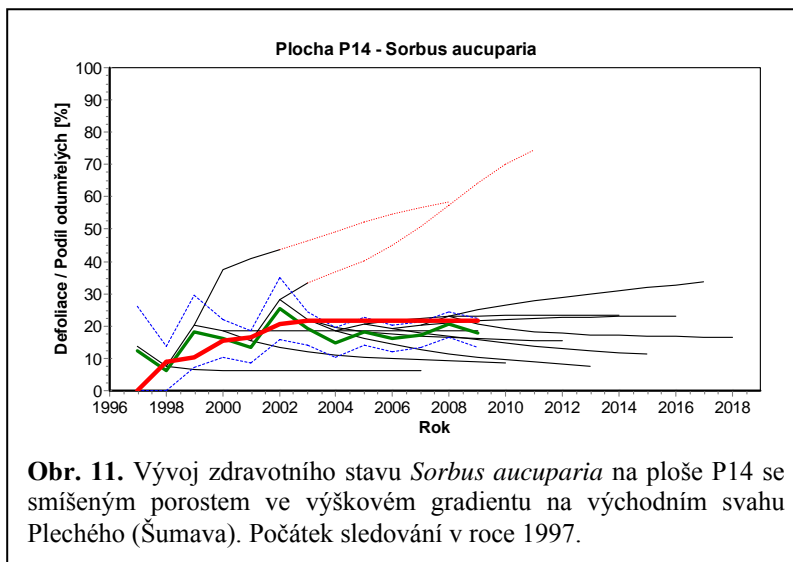
Defoliace listnatých dřevin ve smíšených lesních porostech na svahu Plechého zůstává v posledních pěti letech stabilní (Obr. 10-11) a ani modely nenaznačují zvýšenou pravděpodobnost výskytu výraznější změny stavu porostů v následujícím desetiletí.

Tabulka 9. Vývoj průměrné defoliace (D_{all} v %) *Fagus sylvatica* na plochách v oblasti Plechého v posledních letech.

Plocha	2006	2007	2008	2009
P12	28	30	31	30
P13	23	25	27	25
P14	21	22	25	23
P15	23	25	26	25
P16	23	25	26	24
P17	22	22	24	22
Průměr	23	25	26	25

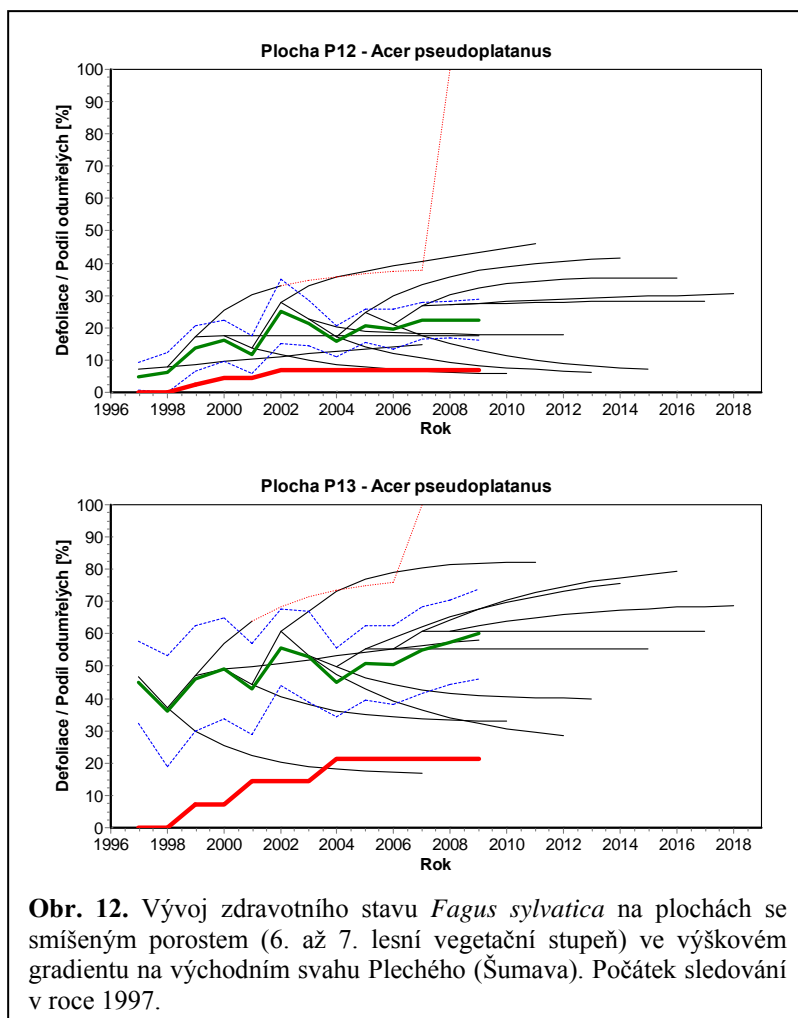


Obr. 10. Pokračování.



Obr. 11. Vývoj zdravotního stavu *Sorbus aucuparia* na ploše P14 se smíšeným porostem ve výškovém gradientu na východním svahu Plechého (Šumava). Počátek sledování v roce 1997.

Stabilní vývoj defoliace v posledních letech i rozpad smrkových porostů v 8., případně 7. lesním vegetačním stupni koresponduje s poměrně stabilní změnou klimatických poměrů posledních několika let (Matějka 2008). Porovnáním stanice Churáňov je možno zjistit, že průměrná roční teplota se pohybovala v letech 2006 až 2009 mezi 5.5 a 5.7 °C (třicetiletý průměr 1961-1990 je 4.2 °C, průměr 1998-2009 je 5.3 °C). Ještě výraznější nárůst teplot v měsících duben až červenec: 10.2-11.2 °C oproti třicetiletému průměru 8.7 °C a průměru 1998-2009 10.3 °C. Obdobně lze porovnat úhrn srážek v letech 2006 až 2009 pohybující se mezi 1011 mm (2008) a 1344 mm (2009), třicetiletý průměr 1091 mm a průměr 1998-2009 1169 mm.



Obr. 12. Vývoj zdravotního stavu *Fagus sylvatica* na plochách se smíšeným porostem (6. až 7. lesní vegetační stupeň) ve výškovém gradientu na východním svahu Plechého (Šumava). Počátek sledování v roce 1997.

Lesnictví, 31: 7: 579-600.

- VACEK S., KREJČÍ F., MATĚJKA K., PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., ULBRICOVÁ I., ZATLOUKAL V., SIMON J., MINX T., JANKOVSKÝ L., TURČÁNI M., LEPŠOVÁ A., STARÝ J., VIEWEGH J., BEDNAŘÍK J., MALÍK K., BÍLEK L., ŠTÍCHA V., SEMELOVÁ V., VOKOUN J., MIKESKA M., PRAUSOVÁ R., EŠNEROVÁ J., MÁNEK J., KUČERA A., VOJTĚCH O., JAKUŠ R., KOZEL J., MALÍK V., VOJTÍSEK R., BALÁŠ M. (2009): Lesní ekosystémy v Národním parku Šumava a jejich management. Druhé, aktualizované vydání - Lesnická Práce, Kostelec nad Černými Lesy, 512 p.
- VACEK S., MATĚJKA K., MAYOVÁ J., PODRÁZSKÝ V. (2003): Dynamics of health status of forest stands on research plots in the Šumava National Park. - Journal of Forest Science, 49: 7: 333-347.
- VACEK S., MATĚJKA K., SIMON J., MALÍK V., SCHWARZ O., PODRÁZSKÝ V., MINX T., TESAŘ V., ANDĚL P., JANKOVSKÝ L., MIKESKA M. (2007): Zdravotní stav a dynamika lesních ekosystémů Krkonoš pod stresem vyvolaným znečištěním ovzduší In: Folia Forestalia Bohemica, Vol. 4. - Lesnická práce, s.r.o., Kostelec n. Černými lesy, 216p.

Literatura

MATĚJKA K. (2008): Vývoj počasí na Šumavě. - URL: <http://www.infodatasys.cz/sumava/klima.htm>.

MATĚJKA K., VACEK S., SCHWARZ, O. (1998): Modelování vývoje zdravotního stavu smrkových porostů Krkonoš s použitím satelitních snímků. - Lesnictví-Forestry, 44: 333-343.

REBETEZ M., MAYER H., DUPONT O., SCHINDLER D., GARTNER K., KROPP J. P., MENZEL A. (2006): Heat and drought 2003 in Europe: a climate synthesis. - Ann. For. Sci. 63: 569-577.

TESAŘ V., TEMMLOVÁ B. (1971): Olistění stromů jako kritérium pro hodnocení stavu porostů v imisním území. - Lesnictví 17: 1017-1032.

VACEK S. (2000): Struktura, vývoj a management lesních ekosystémů Krkonoš. - Doktorská disertační práce. Opočno, VÚLHM VS, 684 P.

VACEK S., JURÁSEK, A. (1985): Olistění jako kritérium hodnocení zdravotního stavu bukových porostů pod vlivem imisí. -

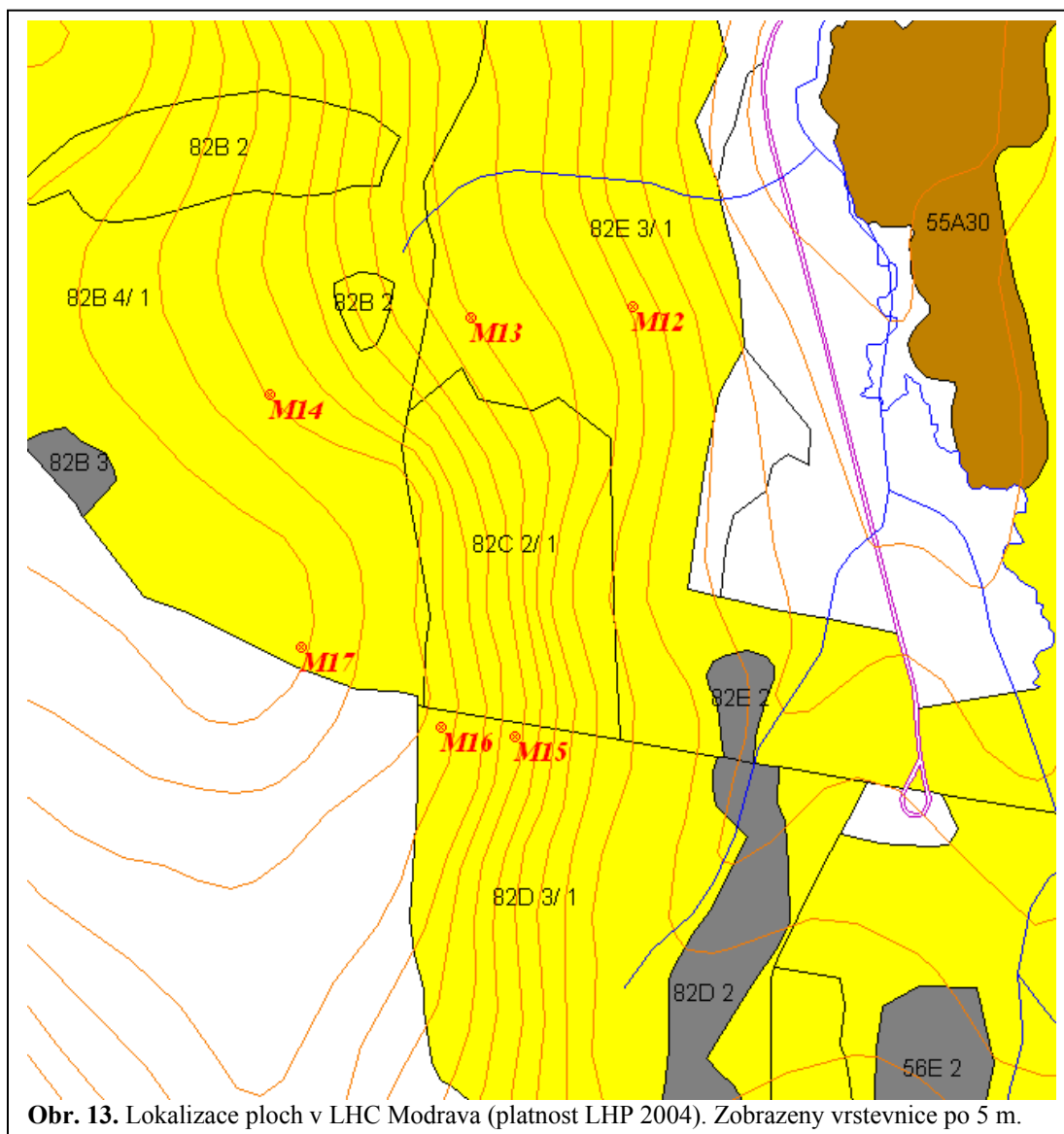
Vyhodnocení přirozeného zmlazení v území Hraniční hory, NP Šumava

Václav Štícha, Karel Matějka, Karel Malík

Cílem práce je popsat stav zmlazení po rozpadu stromového patra v oblasti klimaxových smrčín v regionu Modravy, kde došlo k velkoplošné gradaci kůrovce (*Ips typographus*) okolo roku 1997. k tomuto účelu bylo založeno šest trvalých výzkumných ploch na nepodmáčených půdách v území východního svahu Hraniční hory (Obr. 13). Typologicky plochy náležejí lesnímu typu 8K7, nadmořská výška se pohybuje okolo 1200 m. Na všech plochách odumřelo v minulosti stromové patro. Výjimečně se zde vyskytuje živý strom z původního mateřského porostu a to v nesourodých skupinkách nebo i jednotlivě v počtu řádově několik jedinců na hektar.

Metodika

Sběr dat proběhl v letní sezóně 2009 na šesti trvalých výzkumných plochách (dále jen TVP) na východním svahu Hraniční hory v NP Šumava. Pomocí technologie Field-Map (www.fieldmap.cz) zde bylo na transektech velikosti 5 m × 50 m zaměřeno veškeré zmlazení, přičemž u každého jedince byl zaznamenán druh a výška.



Obr. 13. Lokalizace ploch v LHC Modrava (platnost LHP 2004). Zobrazeny vrstevnice po 5 m.

Výsledky, diskuse

Na všech plochách je dominující dřevinou *Picea abies*, na plochách M14 až M16 je též významně zastoupen *Sorbus aucuparia*, jiné druhy dřevin nebyly nalezeny. Celkový počet zjištěných jedinců obnovy je zdánlivě nízký (Tabulka 10), odpovídající průměrný počet 1493 jedinců na 1 hektar však stačí pro tvorbu kompletního stromového patra klimaxové smrčiny a to i s vědomím možného úhynu i více jak poloviny stromů.

Průměrná výška dřevin se pohybuje mezi 56 cm (M12 - *Picea abies*) a 173 cm (M15 - *Sorbus aucuparia*). Pokud má jeřáb vyšší relativní zastoupení, pak vykazuje též vyšší průměrnou výšku ve srovnání se smrkem.

Výšková struktura obnovy byla hodnocena pro smrk (Obr. 14-19). Rozdělení stromů ve výškových třídách je nerovnoměrné, často asymetrické. Gaussovu rozdělení se blíží nejvíce rozdělení výšek na ploše M13.

Tabulka 10. Základní charakteristiky zmlazení v transektech plochy 5 m × 50 m na sledovaných trvalých výzkumných plochách v roce 2009.

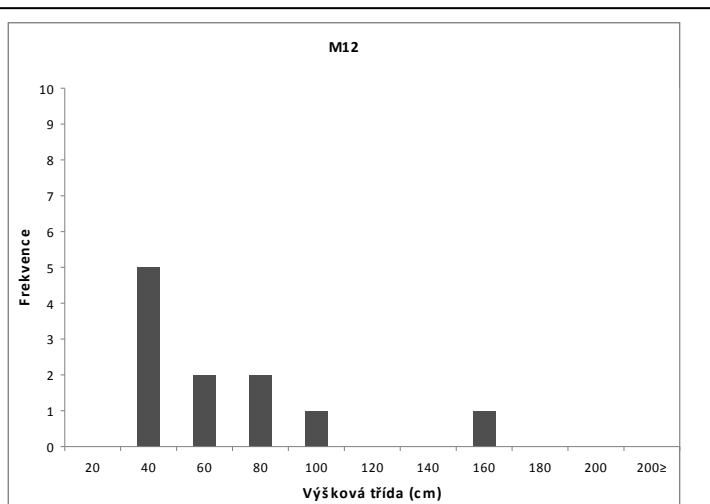
Plocha	M12	M13	M14	M15	M16	M17
Nadmožská výška (m)	1174	1190	1220	1202	1218	1231
Celkový počet jedinců - (ha ⁻¹)	11 440	23 920	31 1240	36 1440	95 3800	28 1120
<i>Picea abies</i>						
zastoupení (%)	100.0	95.7	80.6	69.4	67.4	100.0
výška (cm)	56.3±37.4	119.8±68.9	98.6±50.6	115.8±73.7	122.1±48.5	107.0±65.2
<i>Sorbus aucuparia</i>						
zastoupení (%)	0.0	4.3	19.4	30.6	32.6	0.0
výška (cm)		19.0	34.8±14.4	173.4±91.0	131.4±42.4	

Ve srovnání s počtem semenáčků na jiných plochách v LHC Modrava je zde zmlazení nejméně úspěšné. Například na ploše M4 s rozpadlým stromovým patrem bylo zaznamenáno v přepočtu 9560 jedinců smrku, 160 jedinců jeřábu a 40 jedinců buku na hektar (ŠTÍCHA ET AL. 2007). ULBRICOVÁ ET AL. (2006) na ploše M3 uvádí celkem 13 280 jedinců obnovy do 500 cm na hektar, přičemž se jednalo o plochu s plně zapojeným živým porostem. Otázkou je dostatečnost zastoupení jeřábu. ZATLOUKAL ET AL. 2001 považuje jeho množství za zcela nedostatečné, jako příčinu uvádí nedostatek mateřských stromů a okus jelení zvěří, což dokládá více autorů (např. MAUER ET PALÁTOVÁ 2004, APLTAUER ET AL. 2004). Naproti tomu JONÁŠOVÁ (2001) uvádí, že počty semenáčků jeřábu na podobných plochách (mrtvý les – oblast Břežníku) dosahují 200-300 ha⁻¹, na holých plochách 100 ha⁻¹ a jejich počet pokládá za dostatečný. O dostatečném počtu semenáčků jeřábu na námi studovaných plochách lze hovořit pouze na plochách M14 až M16, kde počty semenáčků jeřábu dosahovaly 240-1 240 jedinců na hektar, na zbylých třech plochách bylo zmlazení jeřábu zcela mizivé. Výsledky výzkumů PODRÁZSKÉHO (1999), ULBRICOVÉ (2006), VACKA a PODRÁZSKÉHO (2003) a KUPKY (2000) ukazují, že smrk se na Šumavě dobře zmlazuje a počty semenáčků jsou na většině míst k zachování dynamiky lesních ekosystémů dostatečné.

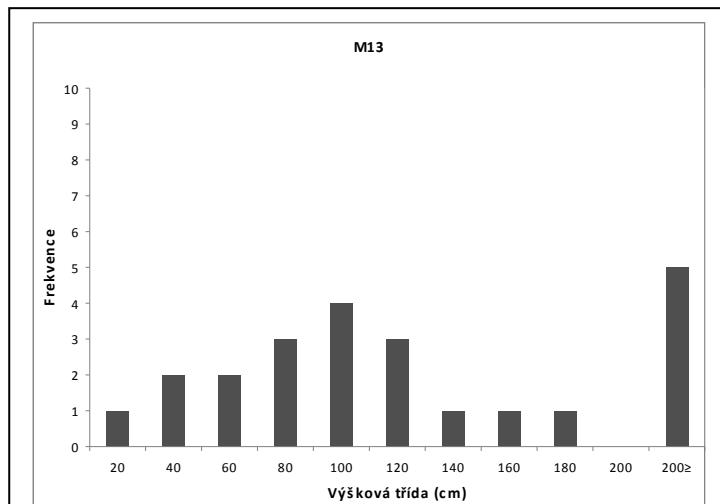
Závěr

Množství přirozené obnovy na jednotlivých plochách je značně variabilní. Počet mladých jedinců smrku lze označit za dostatečný na všech plochách, zvláště bude-li se uvažovat o tom, že plochy reprezentují jedinou oblast (jediný souvislý svah) a v klimaxové smrčíně není požadováno vytvoření kompaktního stromového patra, nopak je žádoucí jeho rozvolněnost. Zjištěná shlukovitá prostorová struktura zmlazení, která je v klimaxových smrčínách přirozená, bude výhodná vzhledem k cíli zachování větších nezapojených částí stromového patra (viz BEDNAŘÍK ET MATĚJKA 2010). Problémem však může být nižší zastoupení zmlazení jeřábu v určitých částech porostu. Ani to by však nemuselo být problémem, protože jeřáb může úspěšně vstupovat do mezerovitých porostů i v budoucnosti.

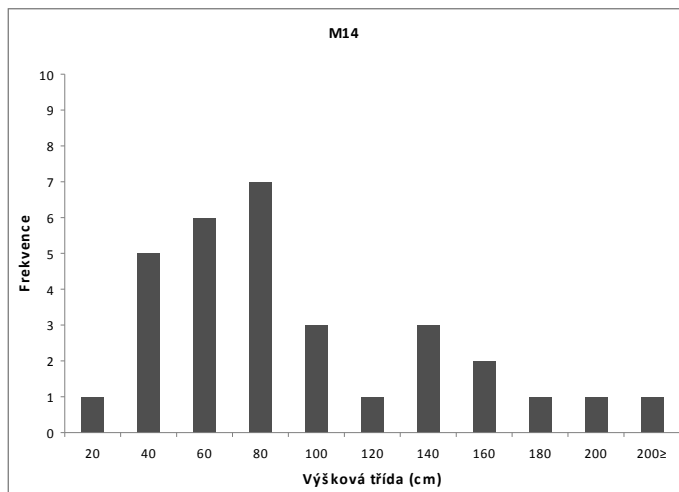
Nejmenšího počtu dosahují jedinci v nejmenších výškových třídách, tzn. obnova v minulých letech nebyla příliš úspěšná, zřejmě kvůli tlaku druhů bylinného patra a nedostatku živých mateřských stromů po velkoplošném rozpadu původního stromového patra.



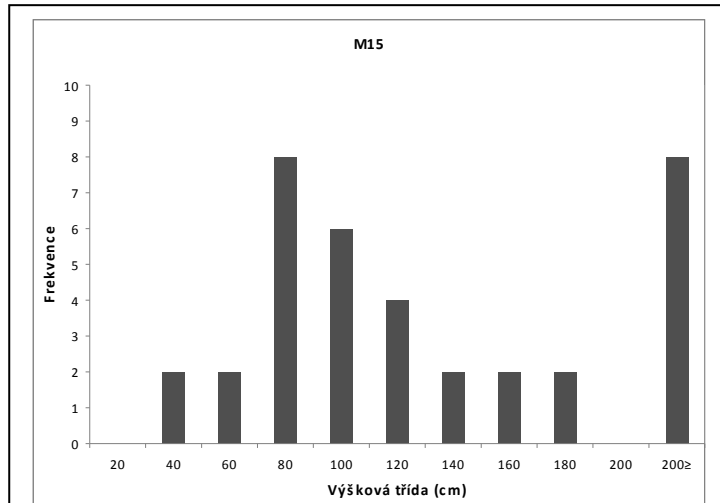
Obr. 14. Výšková struktura zmlazení na ploše M12 a pohled do porostu (foto V. Štícha).



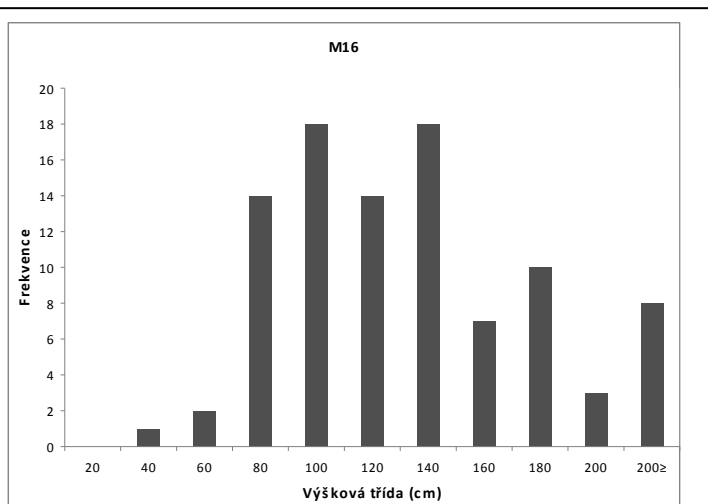
Obr. 15. Výšková struktura zmlazení na ploše M13 a pohled do porostu (foto V. Štícha).



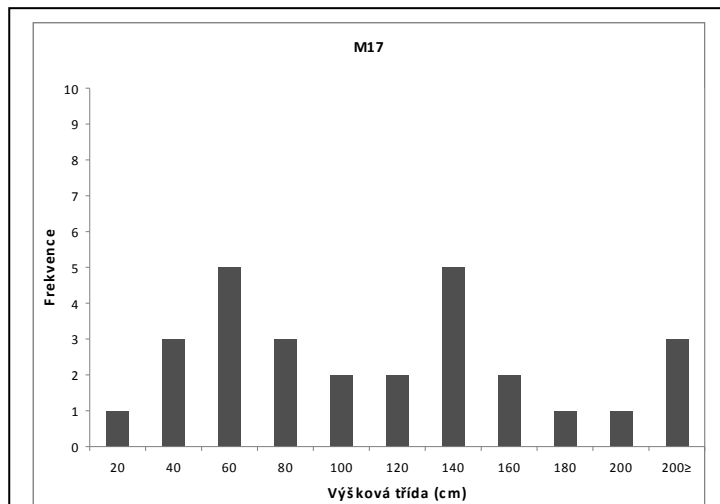
Obr. 16. Výšková struktura zmlazení na ploše M14 a pohled do porostu (foto V. Štícha).



Obr. 17. Výšková struktura zmlazení na ploše M15 a pohled do porostu (foto V. Štícha).



Obr. 18. Výšková struktura zmlazení na ploše M16 a pohled do porostu (foto V. Štícha).



Obr. 19. Výšková struktura zmlazení na ploše M17 a pohled do porostu (foto V. Štícha).

Literatura

- APLTAUER J., ČERNÝ M., CIENCIALA E. (2004): Analýza obnovy v podmínkách Jizerskohorské náhorní plošiny. In: REMEŠ J., PODRÁZSKÝ V. (eds.), Dřeviny a lesní půda, biologická meliorace a její využití. - ČZU, Praha, pp. 90-101.
- BEDNAŘÍK J., MATĚJKA K. (2010): Ekosystémy vzniklé sekundární sukcesí *Picea abies* v oblasti Medvědí hory (Šumava). - URL: <http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/RokLes2009.pdf>
- JONÁŠOVÁ M. (2001): Regenerace horských smrčín na Šumavě po velkoplošném napadení lýkožroutem smrkovým. In: MÁNEK J. (ed.), Aktuality šumavského výzkumu. - Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, pp. 161-164.
- KUPKA I. (1999): Přirozená, cílová a aktuální druhová skladba lesních porostů na území národního parku Šumava. In: PODRÁZSKÝ V., VACEK S., ULBRICOVÁ I. (eds.), Monitoring, výzkum a management ekosystémů NP Šumava. - ČZU, Praha & Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, pp. 55-60.
- MAUER O., PALÁTOVÁ E. (2004): Meliorační dřeviny v porostech náhradních dřevin. In: REMEŠ J., PODRÁZSKÝ V. (eds.), Dřeviny a lesní půda, biologická meliorace a její využití. - ČZU, Praha, pp. 112-118.
- PODRÁZSKÝ V. (1999): Obnova horských lesů v NP Šumava. Lesnická práce, 3: -.
- ŠTÍCHA V., BÍLEK L., DVOŘÁK J. (2008): Předběžná zhodnocení přirozené obnovy na vybraných lokalitách NP Šumava. In: TURČÁNI M. (ed.), Coyous 2008, Konference mladých vědeckých pracovníků 2.4.2008, ČZU, Praha, pp. 228-237.
- ULBRICOVÁ I.; REMEŠ J.; ZAHRADNÍK D. (2006): Development of the spruce natural regeneration on mountain sites in the Šumava Mts. - Journal of Forest Science, 52: 446-456.
- VACEK S., PODRÁZSKÝ V. (2003): Forest ecosystems of the Šumava Mts. and their management. - Journal of Forest Science, 49: 291-301.
- ZATLOUKAL V., KADERA J., ČERNÁ J. (2001): Předběžné vyhodnocení stavu a vývoje přirozené obnovy v NP Šumava v prostoru Mokrůvka - Špičnick - Březnická hájenka. In: MÁNEK J. (ed.), Aktuality šumavského výzkumu. - Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, pp. 110-115.

Výzkum mykorrhizních hub ve smrkových porostech s výraznými symptomy žloutnutí

Milan Gryndler, Miroslav Kolarik, Lucie Soukupová, Věra Semelová, Stanislav Vacek

V roce 1998 byly v NP Šumava založeny dvě výzkumné plochy (LS Stožec, II. zóna NP Šumava, nadmořská výška 920 a 1230 m n. m., na SLT 7O a 8K, věk porostů 44 a 107 let). Každá z ploch obsahovala hnojenou a kontrolní variantu. Na hnojených variantách byla aplikována hnojiva řady SILVAMIX (SILVAMIX Mg NPK) v létě roku 2000, manuálně, v dávce dusíku 100 kg ha⁻¹. Jednotlivé plochy mají výměru 50 × 50 m a je na nich každoročně v podzimním období mimo jiné stanovena defoliace a rozsah žloutnutí standardní okulární metodou, s odhadem stupně olistění a žloutnutí v 5 % třídách. Na kontrolní variantě byly zvlášť sledovány stromy vykazující od počátku experimentu nízké a vyšší příznaky poškození.

Výsledky experimentu byly velice výrazné již první roky po aplikaci hnojiva. Vyplývá z nich několik význačných trendů. Na kontrolních variantách se od počátku experimentu lišily významně dvě skupiny stromů, tj. jedinci s vyšším a nižším poškozením, tyto skupiny bylo možno vylíšit po celou dobu hodnocení experimentu. Přihnojení velice výrazně snížilo ztráty jehličí, na kontrolních plochách se defoliace zvyšovala. Přihnojení takřka eliminovalo projevy žloutnutí, vliv hnojiva SILVAMIX je dlouhodobý a s dobou trvání pokusu spíše roste. Působení hnojivého zásahu, dodávajícího deficitní hořčík, se tedy jeví jako velice příznivé. Bylo zamezeno výrazným ztrátám asimilačních orgánů předčasným jejich opadem a byly odstraněny nebo alespoň výrazně potlačeny příznaky žloutnutí. Výsledky byly několikrát publikovány.

V rámci odběrů půdních vzorků v roce 2008 zde byla zkoumána i problematika mykorrhizních hub na kořenovém vlášení smrku, kde byly porovnávány především vzorky z jedinců s výraznými symptomy žloutnutí a jedinců dobře olistěných bez symptomů žloutnutí. Zpracování proběhlo v Mikrobiologickém ústavu AV ČR. Předběžné výsledky jsou uvedeny níže: Ukazuje se, že složení společenstva hub identifikované na základě DNA analýz je odlišné nejen u stromů nepoškozených a poškozených, ale liší se i u stromů rostoucích na ploše s aplikovaným hnojením.

Materials and methods

Sample collection

Roots with ectomycorrhizal tips were collected from 30 trees on three adjacent areas (Control Green – „CG”, Control Yellow – „CY” and Fertilized – „F”) in the Šumava Mountains (Czech Republic). Samples from organomineral horizon were collected from four opposite places (cca 1 liter soil each) 1m from trunks. Root samples were washed with water, sterile MgSO₄ * 7 H₂O (0.1 %), dried by paper towel and stored at -20 °C until used.

DNA extraction

DNA extraction method was modified from SAGOVA-MARECKOVA ET AL. (2008) Briefly the collected roots with ectomycorrhizal tips (2.0 g) were cut in 5 mm pieces, homogenized in a grinding mortar with 2400 µl of extraction buffer (150 mM Na-phosphate buffer [pH 8], 150 mM NaCl, 1.5 M Tris-HCl [pH 8], and 5% sodium dodecyl sulfate) and 600 µl of both phenol [pH 8] and chloroform–isoamyl alcohol (24:1) and then centrifuged for 2 min, at 4,100 RPM in 50 ml centrifugation tube.

The 300 µl of supernatant was mixed with 100 µl 1M CaCl₂ in 1M HEPES, 150 µl of phenol and chloroform–isoamyl alcohol (24:1) and centrifuged at 6,000 RPM for 5 min. Further, 300 µl of chloroform–isoamyl alcohol (24:1) was added and centrifuged at 6,000 RPM for 5 min. To the supernatant, 100 µl 5 M NaCl and 45 µl CTAB (in 0.7 M NaCl) was added to the supernatant and the mixture was incubated at 65 °C for 30 min. The solution was cooled, mixed with the equal volume of chloroform–isoamyl alcohol (24:1), and centrifuged at 4,500 RPM for 10 min. To the supernatant, 0.6 volume of isopropanol and 0.1 volume of 3 M sodium acetate [pH 5] were added. The solution was incubated at room temperature for 20 min and then centrifuged at 14,000 RPM for 20 min. The supernatant was removed and sediment washed by 70 % ethanol, dried and redissolved in 10 mM Tris-HCl [pH 8.5].

PCR and tRFLP analysis

The PCR reactions were conducted for all samples with the primers ITS4 (WHITE ET AL. 1990), ITS1-F and ITS4B (GARDES ET BRUNS 1993). Forward primer ITS1F was labeled with 5'HEX, where as reverse primers ITS4 and ITS4B were labeled with 5'FAM. ITS1F-ITS4 primer pair was used to amplify fungal DNA and ITS1-F – ITS4B primer pair was used to amplify DNA of basidiomycetes. All primers were purchased from Generi Biotech (Hradec Králové, Czech Republic). PCR with PPP Master Mix (Top-Bio, Prague, Czech Republic) was performed according to the following protocol: hot start at 94 °C for 4 min, 33 cycles of 94 °C for 1 min, 52 °C for 1 min, 72 °C for 2 min, and a final extension at 72 °C for 10 min.

Restriction cleavage was performed in 25 µl total volume of the PCR reaction mixture with 5 units of TaqI (Sigma) restriction endonuclease for 1 h at 65 °C and deactivated for 20 min. at 80 °C. The mixture also con-

tained 0.17% BSA and buffer SB (Sigma) at the concentration recommended by the supplier. The resulting restriction fragments were analyzed using capillary electrophoresis (instrument ABI Prism 3130XL). As standard for fragment sizes was used HD 400 (21, 50- 400 bp, ROX labeled) in the software GeneMarker (1.75, State College, USA). For processing the results were using the 60-500 bp fragments, with higher intensity than 25 arbitrary units. The next steps were smoothing the profiles, removing the spikes, subtracting the baseline, also pull-up correction and correcting peak saturation was used.

Data analysis

The results of TRFLP were analyzed using distance-based redundancy analysis (Canoco 4.5, Biometrics, The Netherlands). Bray-Curtis distance (GRANT ET OGILVIE 2003) was calculated from normalized signal intensities using PrCoord tool (Canoco component) and used as species variables. Soil parameters were used as environmental variables. The significance of the results was obtained with Monte Carlo test (499 permutations).

Results

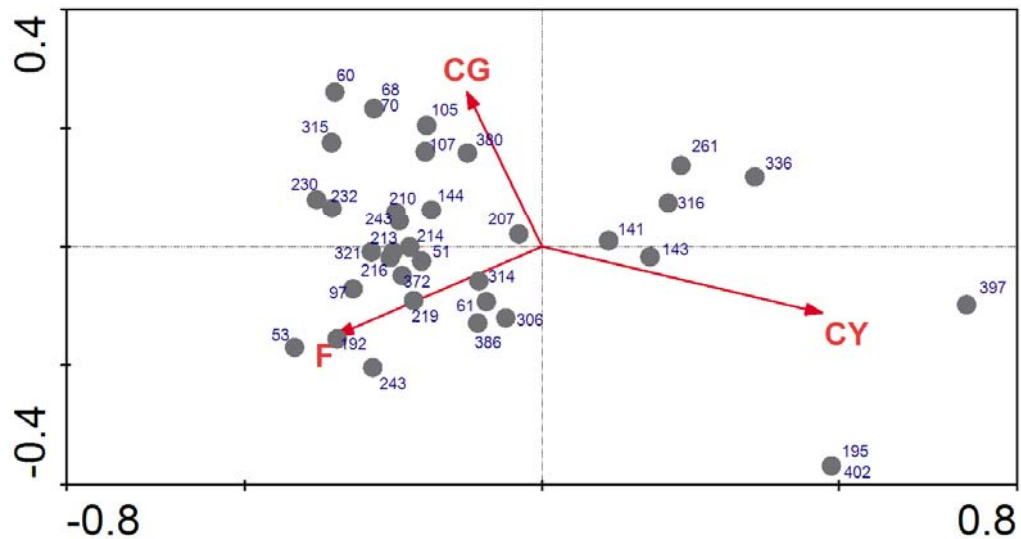


Fig. 20. Primer ITS4 labeled with 5'FAM. Ordination diagram showing the result of dbRDA analysis of soil and normalized terminal fragments, the numbers expressing the longitude of fragments in bases. Red lines are adjacent areas, fertilizing and yellowing in 2008. Abbreviation used: F – trees in fertilized treatment; CG – green trees in control treatment; CY – yellow trees in control treatment.

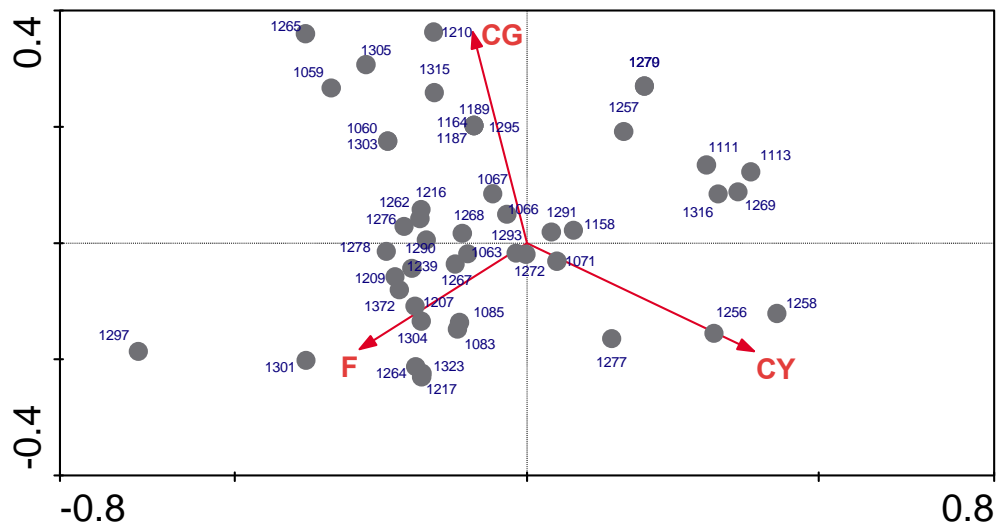


Fig. 21. Primer ITS1F labeled with 5'HEX. Ordination diagram showing the result of dbRDA analysis of soil and normalized terminal fragments, the numbers expressing the longitude of fragments in bases. Red lines are adjacent areas, fertilizing, with green and yellowing trees in 2008. Abbreviation used: F – trees in fertilized treatment; CG – green trees in control treatment; CY – yellow trees in control treatment.

Literature

- GARDES M., BRUNS T. D. (1993): Its Primers with Enhanced Specificity for Basidiomycetes - Application to the Identification of Mycorrhizae and Rusts. - *Molecular Ecology*, 2: 113-118.
- GRANT A., OGILVIE L. A. (2003): Terminal restriction fragment length polymorphism data analysis. - *Applied and Environmental Microbiology*, 69: 6342.
- WHITE T. J. ET AL. (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: M. A. Innis, et al. (Eds.), *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. - Academic Press, San Diego, CA, pp. 315-322.

Dílčí cíl 4. Studium ploch v rámci sekundárního bezlesí s travními ekosystémy a Dílčí cíl 5. Studium ostatních ploch

Uskutečněné aktivity:

- Sledování vlivu managementu na travní porosty v Krkonoších. v tomto roce pozornost byla věnována zvláště vyhodnocení šíření *Molinia caerulea* a vlivu kosení na šíření tohoto druhu.
- Fytoocenologický průzkum na sukcesních plochách a v lemech na Šumavě - viz zpráva za spolufešitele IDS.
- Fytoocenologický průzkum bezlesí v Krkonoších - viz zpráva za spolufešitele IDS.

Ve zprávě se přistoupilo ke spojení dílčích cílů 4 a 5 obdobně jako ve zprávách minulých, protože se zabývají obdobnými ekosystémy a mají obdobný cíl.

Experimenty s obhospodařováním travních porostů v subalpínských polohách Krkonoš

Michal Hejzman, Michaela Češková

V roce 2009 byly trvalé plochy udržovány podle doposud probíhající metodiky (hnojení, seč, kombinace zásahů). Hlavní aktivitou roku 2009 bylo publikování výsledků experimentů. v tisku vyšlo několik impaktových článků shrnující výsledky z dlouhodobých experimentů v Krkonoších i na přidružených pokusných plochách (HEJCMAN ET AL. 2009, HREVUŠOVÁ ET AL. 2009 a KLAUDISOVÁ ET AL. 2009). Další články shrnující výsledky experimentu za předešlé roky byly do tisku přijaty (HEJCMAN ET AL. 2010a, b).

Šíření *Calamagrostis villosa* nad horní hranicí lesa v Krkonoších (Harrachova louka)

Výsledky dlouhodobého experimentu testující reakci *Calamagrostis villosa* na seč a hnojení byly komplexně publikovány (HEJCMAN ET AL. 2009). v článku byl mj. podrobně hodnocen objev semenáčků *Nardus stricta* v sečených plochách. Tyto semenáčky byly v r. 2009 dále sledovány a měřeny, aby se zjistila jejich životaschopnost. Hlavním tématem diskuze však byly možné příčiny šíření třtiny chloupkaté a jejího omezení zavedením seče v současnosti. Trvalé plochy na Harrachově louce jsou i nadále pravidelně hnojeny případně sečeny dle schválené metodiky. Dále je na narušeném povrchu v malých ploškách nově sledováno uchycování semenáčků *Campanula bohemica* v různých zásazích (seč, hnojení, kombinace seče a hnojení). Hlavní pozornost je však i nadále zaměřena na druh *Calamagrostis villosa* a na jeho šíření v různých obhospodařovaných plochách po sedmi letech od zavedení experimentálních zásahů.

Vyhodnocení experimentu s dlouhodobým hnojením (Černíkovice)

V roce 2009 jsme i nadále odečítali vegetační data na experimentu s dlouhodobým hnojením u obce Černíkovice na Benešovsku. Hlavní zákonitosti výskytu jednotlivých funkčních skupin rostlin při rozdílném defoliačním managementu a hnojení, stejně tak jako reziduální vliv hnojení po jeho ukončení byl na příkladě této, oproti Krkonošským lokalitám úrodnější, lokalitě souhrnně popsán v publikovaném článku (HREVUŠOVÁ ET AL. 2009).

Studium reziduálního vlivu hnojení na *Nardus stricta* a *Avenella flexuosa* (Čertova louka)

Na experimentu v nejvyšších partiích Krkonoš bylo prokázáno, že hnojení může ovlivnit ekosystémy nad horní hranicí lesa velmi dlouhodobě, proto je nutné v chladných horských podmínkách šetrně vážit veškeré zásahy do horských ekosystémů. Největší vliv na druhové složení i na chemické složení biomasy mělo hnojení fosforem, které působilo toxicky na smilku tuhou. Složení biomasy *Nardus stricta* a *Avenella flexuosa* však nezanedbatelně ovlivnilo i vápnění a překvapivě i dusíkaté hnojení. Výsledky studia z Čertovy louky byly v r. 2009 publikovány (KLAUDISOVÁ ET AL. 2009).

Šíření *Molinia caerulea* nad horní hranicí lesa v Krkonoších (Harrachova louka)

Hlavní pozornost našeho výzkumného týmu byla v roce 2009 zaměřena na komplexní zpracování dat z experimentu ověřujícího vliv tradičního obhospodařování (tj. seče 1× za rok v červenci) na omezení šíření *Molinia caerulea* na Harrachově louce v Krkonoších. Výsledky tohoto experimentu byly zpracovány v přípravném článku (HEJCMAN ET AL. 2010b). Po šesti letech trvání experimentu, byl na sečených plochách zjištěn postupný ústup *Molinia caerulea*. Pokryvnost bezkolence průměrně klesla ze 79 na 7 % v sečených plochách, průměrná výška rostlin měřená před sečí v červenci poklesla z 45 na 14 cm a produkce nadzemní biomasy poklesla z 313 na 54 g.m⁻². Také hustota odnoží *Molinia caerulea* byla redukována sečí z průměrných 129 m⁻² na 18 m⁻². Na rozdíl od experimentu studující vliv seče a hnojení na omezení třtiny chloupkaté, který probíhá taktéž na Harrachově louce na vzdálenější lokalitě, však nebyl v sečených plochách zaznamenán zatím žádný výskyt semenáčků *Nardus stricta*, ačkoliv se tento druh v blízkosti ploch, i na plochách samotných běžně vyskytuje. Sečené plochy byly po ústupu *Molinia caerulea* částečně kolonizovány druhem *Avenella flexuosa* a částečně

zůstaly bez vegetačního krytu. Kromě studia samotné vegetace byly provedeny i chemické analýzy půdy a biomasy. Na sečených plochách bylo zjištěno snížení množství draslíku dostupného rostlinám v půdě. Poměr N:P, N:K a K:P v rostlinné biomase však nevykazoval statisticky významný rozdíl mezi sečenými a kontrolními plochami. Zavedení seče na plochách s šířící se *Molinia caerulea* sice omezilo dominanci tohoto druhu, avšak nevedlo v průběhu šesti let od založení experimentu ke zvýšení druhové diversity porostu ani v k obnově původního smilkového porostu.

Literatura

- HEJCMAN M., ČEŠKOVÁ M., PAVLŮ V. (2010b): Control of *Molinia caerulea* by Cutting Management on Sub-alpine Grassland. – *Flora*, 205 (9) (accepted).
- HEJCMAN M., KLAUDISOVÁ M., HEJCMANOVÁ P., PAVLŮ V., JONES M. (2009): Expansion of *Calamagrostis villosa* in sub-alpine *Nardus stricta* grassland: Cessation of cutting management or high nitrogen deposition? – *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 129: 91–96.
- HEJCMAN M., KLAUDISOVÁ M., SCHELLEBERG J., PÄTZOLD S. (2010a): The Rengen Grassland Experiment: effect of soil chemical properties on biomass production, plant species composition and species richness. – *Folia Geobotanica* (accepted).
- HREVUŠOVÁ Z., HEJCMAN M., PAVLŮ V., HAKL J., KLAUDISOVÁ M., MRKVIČKA J. (2009): Long-term dynamics of biomass production, soil chemical properties and plant species composition of alluvial grassland after the cessation of fertilizer application in the Czech Republic. – *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 130: 123–130.
- KLAUDISOVÁ M., HEJCMAN M., PAVLŮ V. (2009): Long-term residual effect of short-term fertilizer application on Ca, N and P concentrations in grasses *Nardus stricta* L. and *Avenella flexuosa* L.. – *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 85: 187–193.

Dílčí cíl 6. Sledování genetické diversity vybraných dřevin

Uskutečněné aktivity:

- Vyhodnocení genetické struktury populace smrku v návaznosti na možný management porostu a jeho vývoj.
- Shrnutí výsledků sledování genetické diversity *Abies alba* na území NP Šumava.

Modelování změny genetické struktury mladší populace *Picea abies* v závislosti na pěstebních zásazích

Kompletní výsledky experimentu šetřícího genetickou strukturu mladší populace smrku v Krkonoších a vliv případných výchovných zásahů na ni byl zpracován formou samostatného textu připraveného k publikaci (IVANEK, MATĚJKA; www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_matejka_ivanek.pdf).

Zhodnocení genetické diversity *Abies alba* na území NP Šumava

V rámci řešení grantu Management biodiverzity v Krkonoších a na Šumavě byla zhodnocena pomocí metody horizontální elektroforézy isoenzymů genetická diverzita 4 populací jedle bělokoré na území NP Šumava.

Ze získaných dat byly pro sledované populace stanoveny základní genetické charakteristiky jako jsou alelické frekvence, průměrný počet alel na lokus, podíl polymorfních lokusů, pozorovaná a očekávaná heterozygotnost, fixační indexy a Neiovy genetické vzdálenosti mezi populacemi.

Na základě zhodnocení získaných výsledků se zdá, že z hlediska genetické variability není jedle rostoucí na Šumavě nijak výrazně odlišná od jedle rostoucí v sousedních státech.

Na základě zhodnocení získaných výsledků se zdá, že z hlediska genetické variability není jedle rostoucí na Šumavě nijak výrazně odlišná od jedle rostoucí v sousedních státech.

Výsledky této studie, do níž byla zahrnuta ještě jedna další populace jedle bělokoré, která roste v nadmořské výšce nad 1000 m n.m., byly zaslány jako rukopis článku do vědeckého recenzovaného časopisu (EŠNEROVÁ et al.; www.infodatasys.cz/biodivkrsu/abies2009.pdf).

Seznam výstupů projektu zpracovaných v roce 2008

Vybrané publikace jsou součástí přílohy této zprávy. Jsou též dostupné prostřednictvím Internetu na stránkách věnovaných projektu BiodivKrŠu - www.infodatasys.cz/biodivkršu.

B - odborná monografie

- POLENO Z., VACEK S., PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., ŠTEFANČÍK I., MIKESKA M., KOBLIHA J., KUPKA I., MALÍK V., TURČANI M., DVOŘÁK J., ZATLOUKAL V., BÍLEK L., BALÁŠ M., SIMON J. (2009): Pěstování lesů III. Teoretická východiska pěstování lesů. - Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, 952 p.
- VACEK S., SIMON J., PODRÁZSKÝ V., BALÁŠ M., SLÁVIK M., MIKESKA M., ŠTEFANČÍK I., KAMENSKÝ M., PETRÁŠ R., TURČANI M., ŠRŮTKA P., ČÍŽKOVÁ D., NAKLÁDAL O., JANKOVSKÝ L., ČERMÁK P., MALÍK V., MACKŮ J., ZATLOUKAL V., PRAUSOVÁ R., KOBLIHA J., BUČEK A., ÚRADNÍČEK L., TICHÁ S., MINX T., REMEŠ J., VALENTA M., HATLAPATKOVÁ L., KAŠÍKOVÁ V., BÍLEK L., ZLATNÍK J. (2009): Zakládání a stabilizace lesních porostů založených na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. - Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, 784 p.
- VACEK S., VACEK Z., SCHWARZ O., RAJ A., NOSKOVÁ I., BALCAR Z., BULUŠEK D., BARTOŠÍK Z., ROLÍNKOVÁ V., HIRSCHOVÁ E., ZAHRADNÍK D., MIKESKA M., HYNEK V., BALÁŠ M., BÍLEK L., MALÍK V., ŠOLC R., BEDNAŘÍK J. (2009): Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. - Folia Forestalia Bohemica, Vol. 11, Lesnická práce, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy, 288 p. URL: <http://www.infodatasys.cz/biodivkršu/FFB11.pdf>

J - článek v odborném periodiku

- BAČE R., JANDA P., SVOBODA M. (2009): Vliv mikrostanoviště a horního stromového patra na stav přirozené obnovy v horském smrkovém lese na Trojmezí. - *Silva Gabreta*, 15: 67–84.
- HEJCMAN M., KLAUDISOVÁ M., HEJCMANOVÁ P., PAVLŮ V., JONES M. (2009): Expansion of *Calamagrostis villosa* on sub-alpine *Nardus stricta* grassland: Cessation of cutting management or high nitrogen deposition? - *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 129: 91-96.
- HREVOŠOVÁ Z., HEJCMAN M., PAVLŮ V., HAKL J., KLAUDISOVÁ M., MRKVIČKA J. (2009): Long-term dynamics of biomass production, soil chemical properties and plant species composition of alluvial grassland after the cessation of fertilizer application in the Czech Republic. - *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 130: 123-130.
- KLAUDISOVÁ M., HEJCMAN M. (2009): Long-term residual effect of short-term fertilizer application on Ca, N and P concentrations in grasses *Nardus stricta* L. and *Avenella flexuosa* L. - *Nutr. Cycl. Agroecosyst.*, 85: 187–193.
- LEPŠOVÁ A., MATĚJKA K. (2009): Mykocenologický průzkum lesních ekosystémů na příkladu výškového transektu Plechý (Šumava). - *Příroda*, Praha, 28: 163–183.
- MATĚJKA K. (2009): Assessment of tree layer biomass and structure using aerial photos in lake catchments of the Šumava Mts.. - *Journal of Forest Science*, 55(2): 63-74.
- MATĚJKA K. (2009): Vývoj užití země jako zdroj diversity v krajině Šumavy. - *Příroda*, Praha, 28: 141–161.
- MATĚJKA K., STARÝ J. (2009): Differences in top-soil features between beech-mixture and Norway spruce forests of the Šumava Mts. - *Journal of Forest Science*, 55(12): 540-555.
- SVOBODA M., ZENÁHLÍKOVÁ J. (2009): Historický vývoj a současný stav lesa v NP Šumava kolem „Kalamitní svážnice“ v oblasti Trojmezí. - *Příroda*, Praha, 28: 71–122.
- VACEK S., HEJCMAN M., SEMELOVÁ V., REMEŠ J., PODRÁZSKÝ V. (2009): Effect of soil chemical properties on growth, foliation and nutrition of Norway spruce stand affected by yellowing in the Bohemian Forest Mts., Czech Republic. - *Eur. J. Forest Res.*, 128: 367-375.

Ostatní publikace

- MATĚJKA K. (2009): Dynamika lesů na Šumavě I. Východiska. - *Šumava*, 2008/04: 10-13.
- REMEŠ J., ULBRICHOVÁ I., ŠTÍCHA V., MALÍK K. (2009): Dynamika obnovy lesa po velkoplošném rozpadu porostů v NP Šumava. In: Fanta J., Křenová Z. (eds.), *Management lesů v českých národních parcích*. - Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, pp. 124-131.

ŠTÍCHA V., BÍLEK L. (2009): Vliv mikrostanoviště na mocnost humusových vrstev na vybraných plochách v NP Šumava - předběžné zhodnocení. In: Štefančík I., Kamenský M. [Eds.], Pestovanie lesa ako nástroj cielavedomého využívania potenciálu lesov. - Národní lesnické centrum - Lesnický výzkumný ústav, Zvolen, pp. 97-103.

Texty připravené k publikaci

EŠNEROVÁ J., MÁNEK J., KOLÁŘ R.: Genetická diverzita 5 populací jedle bělokoré v oblasti Šumavy. - URL: <http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/abies2009.pdf>.

HEJCMAN M., ČEŠKOVÁ M., PAVLŮ V.: Control of *Molinia caerulea* by cutting management on sub-alpine grassland. - URL: <http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/molinia2009.pdf>.

IVANEK O., MATĚJKA K.: Genetic diversity and spatial structure of the selected young Norway spruce (*Picea abies*) population in the Giant Mts. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_matejka_ivanek.pdf.

MATĚJKA K., MÁLKOVÁ J.: Long-term dynamics of plant communities in subalpine and alpine zone of the Eastern Giant Mountains. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_matejka_malkova.pdf.

MATĚJKA K.: Landscape structure / development and vegetation in example of the transect Vrchlabí - Bílé Labe springs. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_matejka.pdf.

VACEK S., JENÍK J.: Přirozené hřížení buku lesního (*Fagus sylvatica*) v ekotonu alpské hranice lesa v Krkonoších. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_Vacek_Jenik.pdf.

VACEK S., VACEK Z., SCHWARZ O., NOSKOVÁ I., BALCAR Z., BULUŠEK D., BARTOŠÍK Z., ROLÍNKOVÁ V., HIRSCHOVÁ E.: Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v bilaterální biosferické rezervaci Krkonoše/Karkonosze. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/GePK2009_Vacek.pdf.

Další přílohy

Vývoj defoliace na trvalých výzkumných plochách. [grafy; pouze tištěná verze zprávy]

MATĚJKA K.: Management biodiversity v Krkonoších a na Šumavě - zpráva spolucestitele za rok 2009. - URL: <http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/IDSreport2009.pdf>

BEDNAŘÍK J., MATĚJKA K.: Ekosystémy vzniklé sekundární sukcesí *Picea abies* v oblasti Medvědí hory (Šumava). - URL: <http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/RokLes2009.pdf>

BOHÁČ J., MATĚJKA K.: Sledování epigeických brouků na výškovém transektu na Plechém (Šumava) v roce 2009. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/rep2009_Bohac.pdf

LEPŠOVÁ A., MATĚJKA K.: Mrtvé dřevo a společenstva makromycet podél výškového gradientu na Šumavě. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/rep2009_makromyc.pdf

STARÝ J., MATĚJKA K.: Společenstva pancířníků (Acari: Oribatida) v horských lesích v Krkonoších. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/rep2009_Oribatida.pdf