

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Brně
Odbor bezpečnosti krmiv a půdy



**Analýza a vyhodnocení zdravotního stavu uznaných porostů a genových
základen na PLO č. 1. Krušné hory, č. 21a Jizerské hory, 21b Ještěd a č. 10
Středočeská pahorkatina**

Závěrečná zpráva

Zpracovali:

Dr.Ing. Přemysl Fiala
Ing. Dušan Reininger
Ing. Tomáš Samek Ph.D.

Brno

listopad 2010

Obsah:

1. Úvod	5
2. Seznam šetřených oblastí.....	5
3. Šetření v genových základnách podle PLO	7
3.1. PLO 01 Krušné hory.....	7
3.1.1. <i>Geologie lokality.....</i>	<i>7</i>
3.1.2. <i>Klima a atmosférické spady.....</i>	<i>7</i>
3.1.3. <i>Vyhodnocení výsledků rozborů</i>	<i>9</i>
4.1.3.1. Horizont nadložního humusu	9
4.1.3.2. Minerální půda	20
4.1.3.3. Pletiva asimilačních orgánů	50
3.2. PLO 21 Jizerské hory	58
3.2.1. <i>Horizont nadložního humusu</i>	<i>58</i>
3.2.2. <i>Minerální půda</i>	<i>68</i>
3.2.3. <i>Pletiva asimilačních orgánů</i>	<i>100</i>
3.3 PLO č. 10 Středočeská pahorkatina.....	109
3.3.1. <i>Geologie lokality.....</i>	<i>109</i>
3.3.2. <i>Klima a atmosférické spady.....</i>	<i>109</i>
3.3.3. <i>Vyhodnocení výsledků rozborů</i>	<i>110</i>
3.3.3.1. Horizont nadložního humusu	110
3.3.3.2. Minerální půda	117
3.3.3.3. Asimilační pletiva	132
4. Závěr	149
4.1. PLO 01 Krušné hory.....	149
4.2. PLO 21 Jizerské hory	150
4.3. PLO 10 Středočeská pahorkatina	150

1. Úvod

V roce 2010 jsme se podíleli na plnění cílů programu Mze "Ozdravení listnatých porostů" a zajištění akce "Ochrana uznaných semenných porostů a genových základů dubu a buku", jejímž záměrem je zlepšení zdravotního stavu dubových a bukových porostů a podpora jejich plodivosti. Průzkum probíhal v genových základnách buku lesního v následujících Přírodních lesních oblastech (dále PLO):

- PLO 01 Krušné hory
- PLO 10 Středočeská pahorkatina
- PLO 21 Jizerské hory a Ještěd

2. Seznam šetřených oblastí

Práce ústavu spočívala v odběru půdních a rostlinných vzorků z genových základů buku lesního na těchto Lesních správách (dále LS):

PLO 01 Krušné hory

- LS Litvínov: 129A_{16a}, 331B₁₀, 332C₁₁, 332B₉, 135E_{14b}, 138C_{15a}, 3B_{14/2/1}, 4F_{15/2/1}, 22E_{17/2}, 34D_{17/2}, 30A_{17/1c}, 101D_{17/6/1}, 130B₁₇, 32A_{17/1d}
- Lesy Jezeří: 433C_{15/3}, 425A₁₁, 454B_{17a}, 433C₁₇, 424B₁₅, 446D₁₁, 453B₁₁
- LS Klášterec: 538D_{14c}, 540E_{16a/4a/1b}, 541A₁₄

PLO 10 Středočeská pahorkatina

- Obora Březka: 2C₁₂, 3A₁₃, 1A_{4b}, 2C_{4c}, 2A₅

PLO 21 Jizerské hory a Ještěd

- LS Frýdlant: 551B₁₇, 553C₁₄, 548E_{15b}, 419A_{16/2z}, 429A_{16/3b}, 412C₁₇, 448E₁₄, 458A₁₄, 316C_{14a}, 215B₁₆, 216A₁₅, 224B₁₁, 453C₁₁
- LS Jablonec: 519C_{16b/2b}, 517D_{16/3}, 526D_{14/1z}, 527D_{14z/2}, 523D_{12a/1a}, 419C_{17a/9}, 307C₁₅, 301A₁₅
- LS Ještěd: 223G₁₄, 220E₁₇

Provedené chemické analýzy poskytují soubor dat nezbytných pro vyhodnocení úrovně výživy v genových základnách a pro případný návrh opatření. Tento soubor umožňuje vylišení porostních skupin genových základů s případným narušením úrovně výživy některým prvkem, případně nebezpečné obsahy toxických prvků. Je také nezbytný k rozhodnutí o opatřeních vedoucích k melioraci půdního stanoviště, nebo zdravotního stavu lesa.

Tab. č. 1. Seznam odběrných míst

LS	Por. sk.	Odběrné místo	Číslo a název genové základny
Litvínov	129A _{16a}	01358	94 Červený Hrádek - Telč
Lesy Jezeří	433C _{15/3}	01375	93-1 Jezeří
Lesy Jezeří	425A ₁₁	01378	93-1 Jezeří
Lesy Jezeří	454B _{17a}	01385	93-1 Jezeří
Litvínov	331B ₁₀	01701	236 Šumenské údolí
Litvínov	332C ₁₁	01702	236 Šumenské údolí
Litvínov	332B ₉	01703	236 Šumenské údolí
Litvínov	135E _{14b}	01704	236 Šumenské údolí
Litvínov	138C _{15a}	01705	236 Šumenské údolí
Litvínov	3B _{14/2/1}	01706	94 Červený Hrádek - Telč
Litvínov	4F _{15/2/1}	01707	94 Červený Hrádek - Telč
Litvínov	22E _{17/2}	01708	94 Červený Hrádek - Telč
Litvínov	34D _{17/2}	01709	94 Červený Hrádek - Telč
Litvínov	30A _{17/1c}	01711	94 Červený Hrádek - Telč
Lesy Jezeří	433C ₁₇	01712	93-1 Jezeří
Kláštorec	538D _{14c}	01713	96 Hora
Litvínov	101D _{17/6/1}	01714	94 Červený Hrádek - Telč
Kláštorec	540E _{16a/4a/1b}	01715	96 Hora
Kláštorec	541A ₁₄	01716	96 Hora
Lesy Jezeří	424B ₁₅	01718	93-1 Jezeří
Lesy Jezeří	446D ₁₁	01719	93-1 Jezeří
Lesy Jezeří	453B ₁₁	01720	93-1 Jezeří
Litvínov	130B ₁₇	01721	94 Červený Hrádek - Telč
Litvínov	32A _{17/1d}	01722	94 Červený Hrádek - Telč
Obora Březka	3A ₁₃	10401	
Obora Březka	2C ₁₂	10402	
Obora Březka	1A _{4b}	10403	
Obora Březka	2C _{4c}	10404	
Obora Březka	2A ₅	10405	
Frýdlant	551B ₁₇	21507	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	553C ₁₄	21508	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	548E _{15b}	21509	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	419A _{16/2z}	21510	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	429A _{16/3b}	21511	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	412C ₁₇	21512	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	448E ₁₄	21513	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	458A ₁₄	21515	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	316C _{14a}	21516	84 Jizerskohorské bučiny
Jablonec	519C _{16b/2b}	21517	88a Cikáňák
Jablonec	517D _{16/3}	21518	88a Cikáňák
Frýdlant	215B ₁₆	21519	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	216A ₁₅	21520	84 Jizerskohorské bučiny
Frýdlant	224B ₁₁	21521	84 Jizerskohorské bučiny
Jablonec	526D _{14/1z}	21522	88b Josefův Důl
Jablonec	527D _{14z/2}	21523	88b Josefův Důl
Jablonec	523D _{12a/1a}	21524	88b Josefův Důl
Jablonec	419C _{17a/9}	21525	89 Harcov
Ještěd	223G ₁₄	21526	87 Karlovské bučiny
Ještěd	220E ₁₇	21527	87 Karlovské bučiny
Jablonec	307C ₁₅	21528	89 Fojtka
Jablonec	301A ₁₅	21529	89 Fojtka
Frýdlant	453C ₁₁	21530	84 Jizerskohorské bučiny

3. Šetření v genových základnách podle PLO

3.1. PLO 01 Krušné hory

3.1.1. Geologie lokality

Západní část Krušných hor je geologicky tvořena žulami a kyselými krystalickými břidlicemi. Horniny zde procházejí v pásmech a směrem od jihu se střídají. Na nejjižnější žuly až granodiority navazují ortoruly, dále pararuly, svory a kyselé ordovické fylity.

Východní část, od Nejdku po severní hranici PLO u Teplic je tvořena krystalinikem chudým na vápník. Ve střední části jsou to leukokratní ortoruly, pararuly, na východě migmatity až migmatické ruly, palaeoryolity a porfyry. Západ je budován svory, rulami a kvarcity, u Horní Blatné fylity ordovického stáří. Na plošině jsou roztroušené jednotlivé čedičové proniky. (Culek, 1996).

Tab. č.2: Chemizmus kyselých granodioritů

Hlavní složky půdotvorné				Hlavní minerální živiny			
	min.	Ø	max.		min.	Ø	max.
SiO ₂	66,27	69,37	74,35	CaO	0,38	2,61	5,48
Al ₂ O ₃	12,17	15,01	18,31	K ₂ O	0,28	2,47	5,54
Fe ₂ O ₃	0,03	1,21	3,40	P ₂ O ₅	Stopy	0,26	1,52
FeO	0,10	1,86	4,41	MgO	0,08	1,40	4,91
Na ₂ O	1,30	3,82	6,35				

Tab. č.3: Genové základny v Přírodní lesní oblasti č. 01- -Krušné hory.

Lesní správa	Název genové základny	Geologické podloží
Litvínov	94 Červený Hrádek - Telč	Ortoruly, granulity, migmatity
Litvínov	236 Šumenské údolí	flájská žula
Klášteřec	96 Hora	fylity svory
Lesy Jezeří	93-1 Jezeří	ortoruly. Migmatity

3.1.2. Klima a atmosférické spady

Tab. č.4: ČHMÚ Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2007, str. 159 – mapa

	PLO – Krušné hory
mokrá roční depozice síry SO ₄ ⁻² - S	0,5 – 1,0 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Suchá roční depozice síry (SO ₂ - S)	0,5 – 1,0 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Celková roční depozice síry	1,5 – 2,0 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Podkorunová r. d. S	2,0 - 3,0 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Mokrá roční depozice dusíku NO ₃ ⁻ - N	0,25 – 0,50 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Mokrá roční depozice dusíku NH ₄ ⁺ - N	0,5 – 1,0 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Mokrá celková roční depozice dusíku	1,0 - 1,5 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Suchá-N _{ox} -N	0,25 – 0,50 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Celková roční depozice dusíku	1,5 – 2,0 g.m ⁻² .rok ⁻¹
Mokrá roční depozice vodíkových iontů	25 - 50 mg m ⁻² .rok ⁻¹
Suchá roční depozice vodíkových iontů	50– 100 mg m ⁻² .rok ⁻¹
Celková roční depozice vodíkových iontů	100 - 150 mg m ⁻² .rok ⁻¹
Mokrá roční depozice chloridových iontů	0,50 – 1,00 mg m ⁻² .rok ⁻¹
Mokrá roční depozice fluoridových iontů	0,01 - 0,02 mg m ⁻² .rok ⁻¹
Mokrá roční depozice olovnatých iontů	≤ 1,5 mg.m ⁻² .rok
Suchá roční depozice olovnatých iontů	≤ 1,5 mg.m ⁻² .rok
Mokrá roční depozice kadmia	0,05 – 0,10 mg m ⁻² .rok ⁻¹

Tab. č.5.: Porovnání vstupů bazických kationtů a aniontů na stanici VÚLHM –srážky s prašným spadem

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	Průměr
Srážky mm	1055,9	578,9	321,4	768,7	835,8	712,14
	(µg.l ⁻¹)					
NH ₄ ⁺	910	1196	1430,98	1710,49	1043,77	1258,2
Mg ²⁺	60	100	125,59	112,81	137,54	107,19
Ca ²⁺	530	723	743,46	794,7	648,27	687,89
Cl ⁻	310	546	1220,75	694,18	790,41	712,27
NO ₃ ⁻	2140	3010	2565,31	2187,98	2675,5	2515,8
SO ₄ ⁻	1900	1917	2147,37	1777,16	1995,06	1947,3
Přepočteno na me.l ⁻¹ .						
NH ₄ ⁺	0,06402	0,04613	0,03064	0,087599	0,05812	0,0573
Mg ²⁺	0,00521	0,00476	0,00332	0,007136	0,00946	0,006
Ca ²⁺	0,02793	0,02089	0,01192	0,030483	0,02704	0,0237
Σ baz.kat.	0,09715	0,07178	0,04589	0,125218	0,09462	0,0869
Cl ⁻	0,00923	0,00892	0,01107	0,015053	0,01864	0,0126
NO ₃ ⁻	0,03644	0,0281	0,0133	0,027123	0,03606	0,0282
SO ₄ ⁻	0,04177	0,02311	0,01437	0,028443	0,03472	0,0285
Σ an.	0,08744	0,06012	0,03873	0,070618	0,08941	0,0693
Σ baz.kat. - Σ an.	0,00971	0,01165	0,00715	0,054599	0,0052	0,0177

Z uvedených údajů vidíme mírnou převahu bazických kationtů nad anionty. Bilance vstupů bazických kationtů atmosférickými srážkami vypovídá o malém přebytku hlavních bazických kationtů nad hlavními kyselinotvornými anionty. Zásaditý kationt NH₄⁺ je navíc nitrifikován a upravuje výslednou bilanci ve prospěch kyselých složek.

3.1.3. Vyhodnocení výsledků rozborů

Bylo provedeno grafické porovnání vývoje změn sledovaných veličin od roku 2001-02 do roku 2010 v horizontu nadložního organického humusu (24 porostů), v horizontu organominerálním (24 porostů), v horizontu minerálním (23 porostů) a v listech buku lesního (24 porostů). Hodnoty mediánu byly proloženy přímkou znázorňující trend vývoje.

4.1.3.1. Horizont nadložního humusu

Tab. č. 6: Popisné statistiky sledovaných parametrů v horizontu nadložního humusu

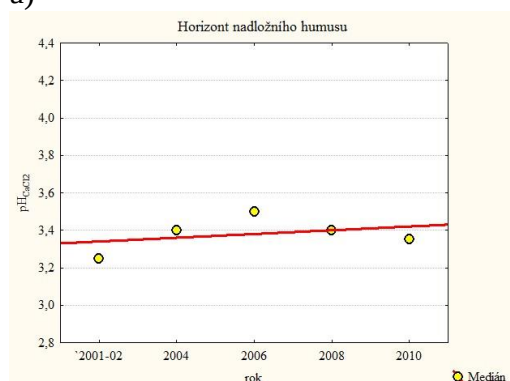
	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
pH _{CaCl2}	24	3,45	3,35	3,10	4,20	3,30	3,50
pH _{H2O}	24	4,18	4,10	3,80	4,90	4,05	4,30
N [%]	24	0,95	1,13	0,30	1,46	0,59	1,29
C _{ox} [%]	24	16,36	14,65	8,10	30,30	12,40	19,45
C/N	24	19,1	17,9	10,7	30,3	13,3	24,8
C/P	24	174,8	151,4	85,4	373,2	132,4	196,6
Al _{dus} [mg/kg]	24	7827	8010	4150	11600	6805	8650
Ca _{dus} [mg/kg]	24	1729	1155	215	6250	828	2515
Cd _{dus} [mg/kg]	24	0,36	0,35	< 0,20	0,75	0,28	0,43
Cr _{dus} [mg/kg]	24	11,17	10,25	6,09	21,50	8,86	12,45
Cu _{dus} [mg/kg]	24	10,68	10,70	4,15	17,40	8,98	12,45
Fe _{dus} [mg/kg]	24	9037	8645	2890	16000	6830	10650
K _{dus} [mg/kg]	24	1289	1245	899	1910	1020	1510
Mg _{dus} [mg/kg]	24	1208	1060	341	2720	628	1660
Mn _{dus} [mg/kg]	24	253	235	112	554	183	316
P _{dus} [mg/kg]	24	965	938	700	1560	837	1030
Pb _{dus} [mg/kg]	24	99,4	96,6	36,2	177,0	71,3	121,5
Zn _{dus} [mg/kg]	24	46,4	41,0	32,7	82,5	37,5	55,0
Nad. humus [t/ha]	24	153,9	153,3	66,9	313,6	102,8	181,6



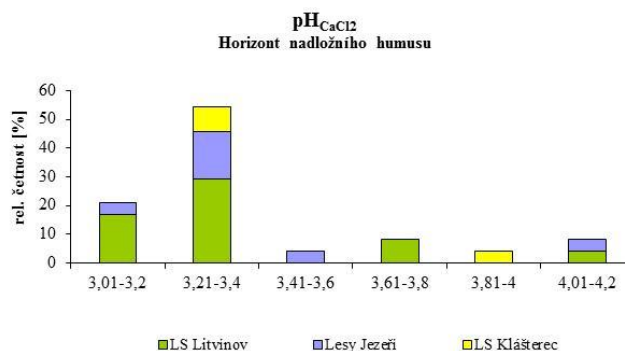
Mokřad v závěru Jirkovské nádrže

★ Půdní reakce

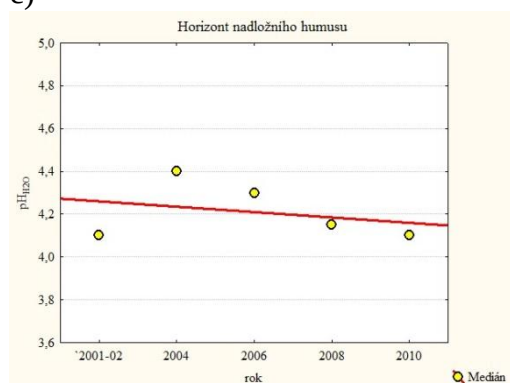
a)



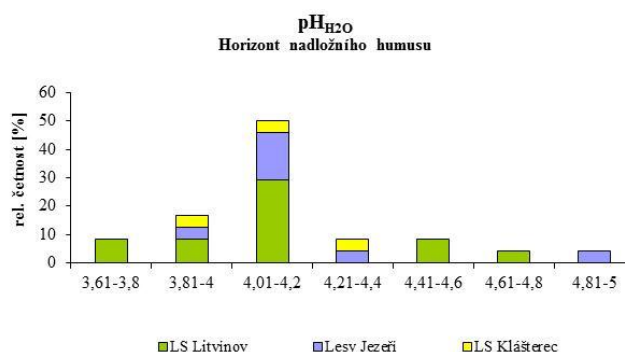
b)



c)



d)



Obr. č. 1: Změna hodnoty pH za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností pH s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v horizontu nadložního humusu

Půdní reakce výměnná charakterizovaná hodnotou mediánu ($\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 3,4$) je hodnocena jako silně kyselá.

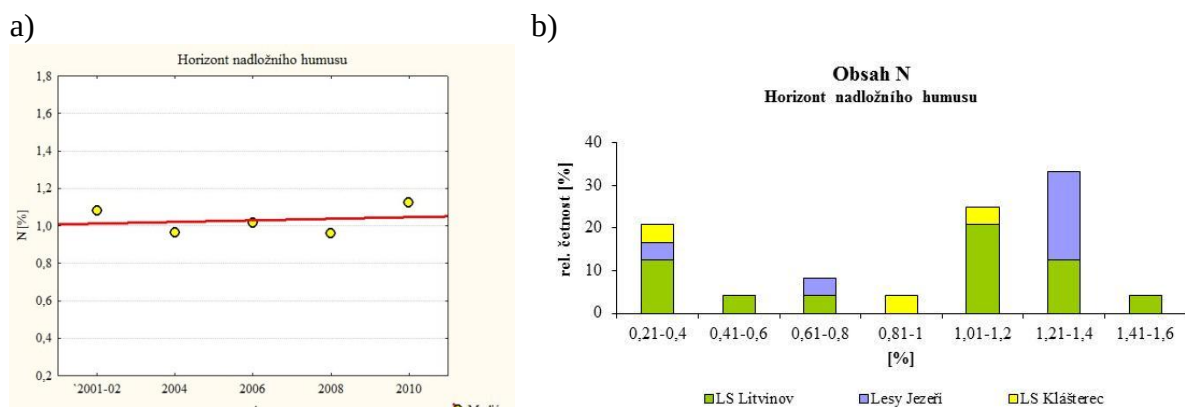
Půdní reakce aktivní charakterizována hodnotou mediánu ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 4,1$) řadí šetřené profily k půdám silně kyselým.

Po dobu sledování nejsou zaznamenány výrazné výkyvy v hodnotách této půdní charakteristiky.



Bohaté zmlazení bk v por. sk. 129A_{16a}, LS Litvínov, OM 01358

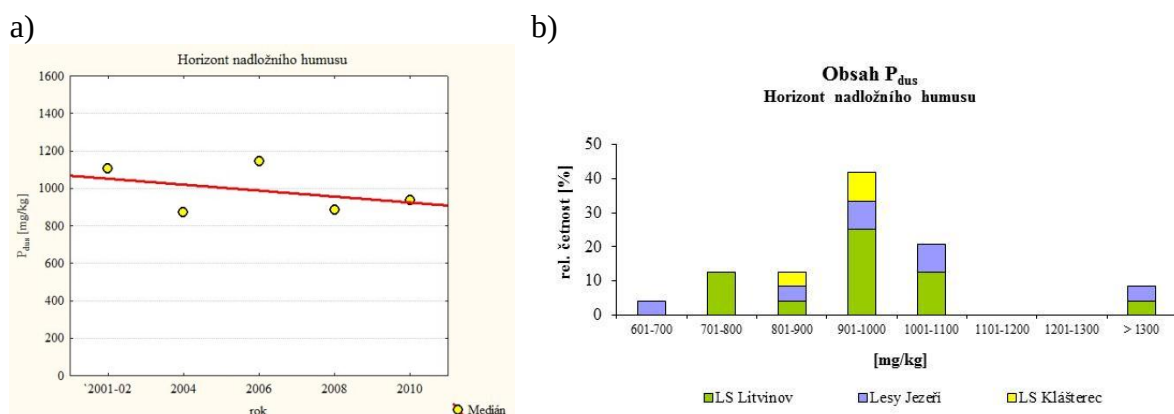
★ Dusík



Obr. č. 2: Změna obsahu N za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu N s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Studované humusové horizonty jsou dobře zásobeny dusíkem. Nejvyšší obsahy jsou zjištěny v genových základnách Lesů Jezeří a na LS Litvínov (obr. č. 2b).

★ Fosfor



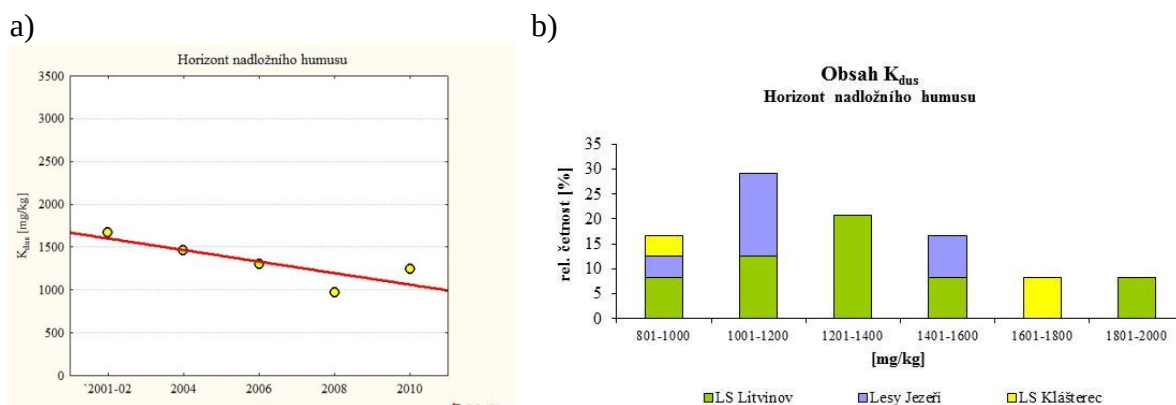
Obr. č. 3: Změna obsahu P_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu P_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsahy fosforu jsou na dobré úrovni. Pod hranici dobré úrovně (800 mg.kg^{-1}) je asi 20 % šetřených porostů (obr. č. 3b).



Por. sk. 433C_{15/3}, LS Litvínov, OM 01375

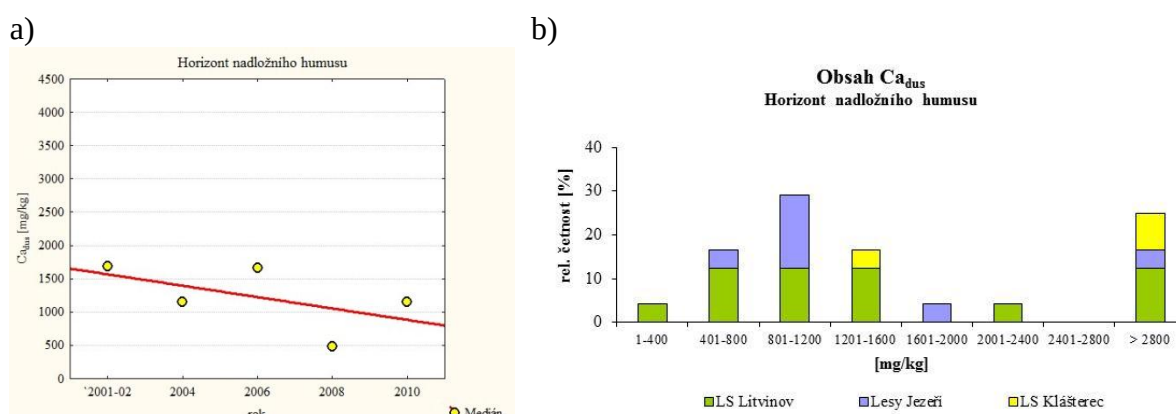
★ Draslík



Obr. č. 4: Změna obsahu K_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu K_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsahy draslíku jsou vysoké. Minimální hodnota (899 mg.kg^{-1}) odpovídá střední zásobě. Na většině míst je zjištěna vysoká a velmi vysoká zásoba. Za sledované období je pozorován výrazný pokles obsahu draslíku z hodnot vyšších než 1500 mg.kg^{-1} (2001-02) na hodnoty okolo 1200 mg.kg^{-1} (2010) (obr. č. 4a).

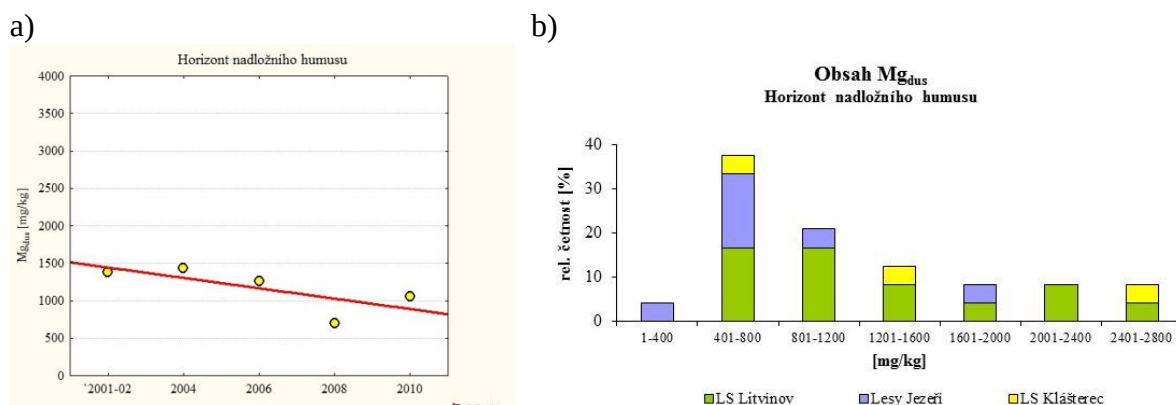
★ Vápník



Obr. č. 5: Změna obsahu Ca_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Ca_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsahy vápníku jsou na nízké úrovni. Pod hranici dobré zásoby (2400 mg.kg^{-1}) je většina šetřených půd. Hodnoty obsahu vápníku jsou za sledované období poměrně vyrovnané (obr. č. 5a).

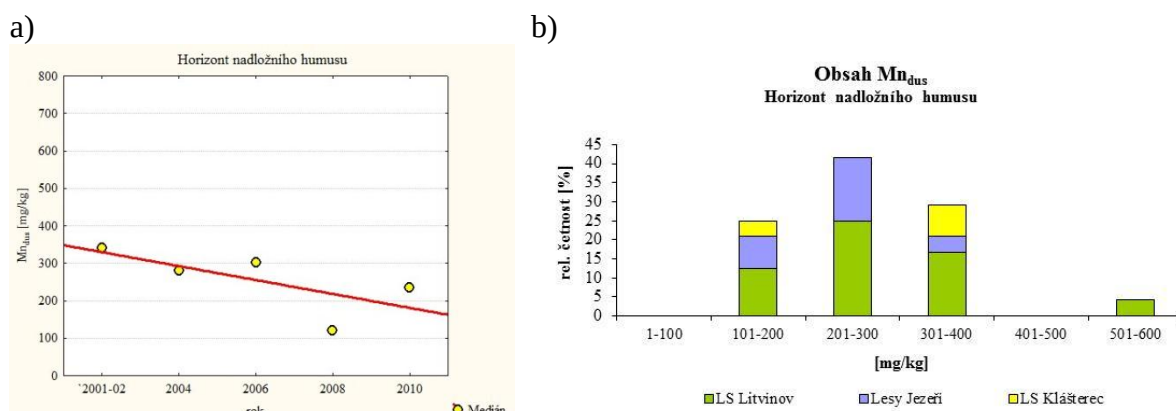
★ Hořčík



Obr. č. 6: Změna obsahu Mg_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Mg_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsahy hořčíku jsou podle hodnoty mediánu (1060 mg.kg^{-1}) na dobré úrovni. Asi třetina ze studovaných míst je v oblasti nízké úrovně zásoby.

★ Mangan



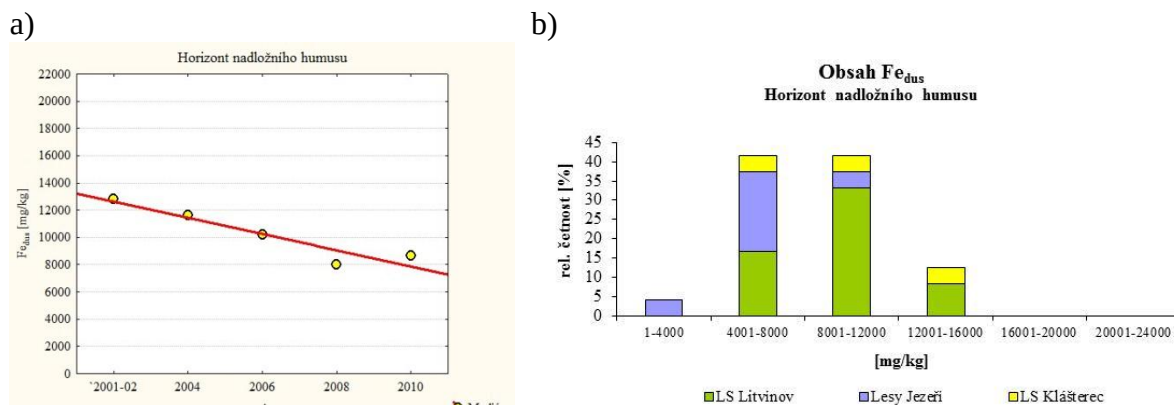
Obr. č. 7: Změna obsahu Mn_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Mn_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsah manganu je velmi nízký. Vývojová přímka má klesající charakter (obr. č. 7a).



Por. sk. 425A₁₁, Lesy Jezeří, OM 01378

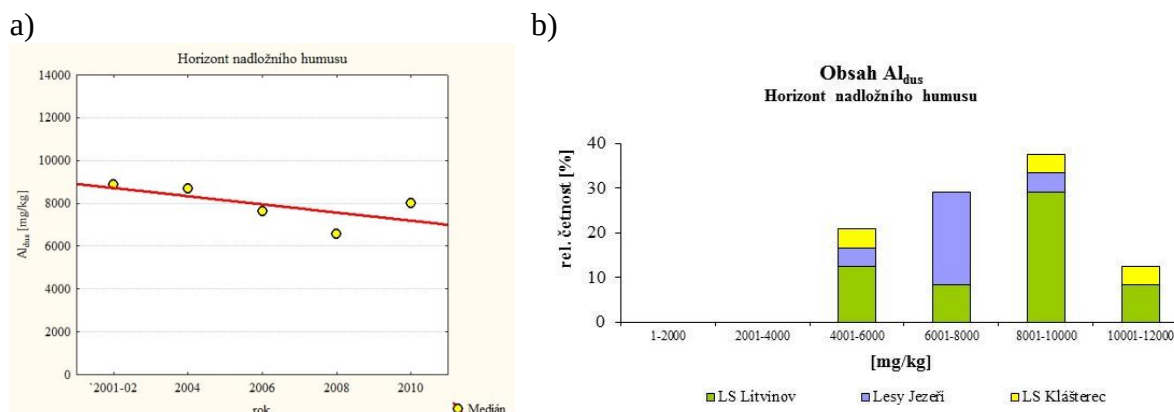
★ Železo



Obr. č. 8: Změna obsahu Fe_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Fe_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Hodnota mediánu (8645 mg.kg⁻¹) odpovídá vysoké zásobě železa v horizontu. Obsah železa v nadložním humusu má klesající tendenci (obr. č. 8a). Nejnížší zásoby jsou zjištěny na pozemcích společnosti Lesy Jezeří (obr. č. 8b).

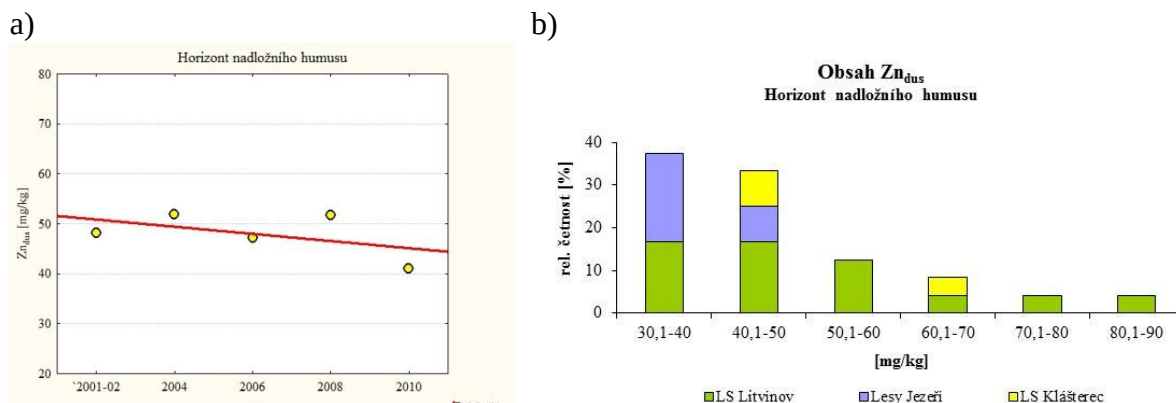
★ Hliník



Obr. č. 9: Změna obsahu Al_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Al_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsahy hliníku jsou v nadložním organickém horizontu velmi vysoké. Hodnoty jsou v době sledování vyrovnané (obr. č. 9a).

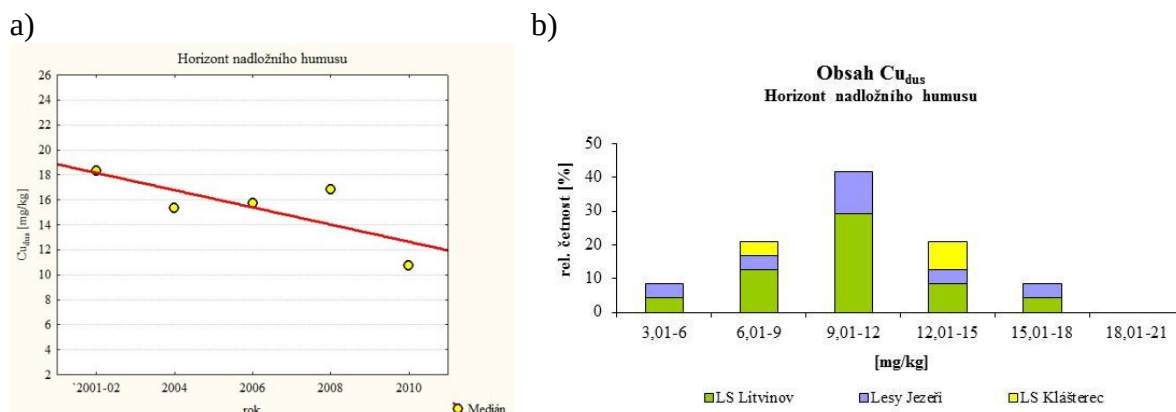
★ Zinek



Obr. č. 10: Změna obsahu Zn_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Zn_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsahy zinku hodnoceny podle hodnoty mediánu (41 mg.kg⁻¹) jsou velmi nízké. V intervalu nízké a velmi nízké zásoby se nachází asi 80% vzorků. Zjištěné hodnoty zaujímají velké rozpětí. Vyšší hodnoty jsou zjištěny na území LS Litvínov (obr. č. 10b).

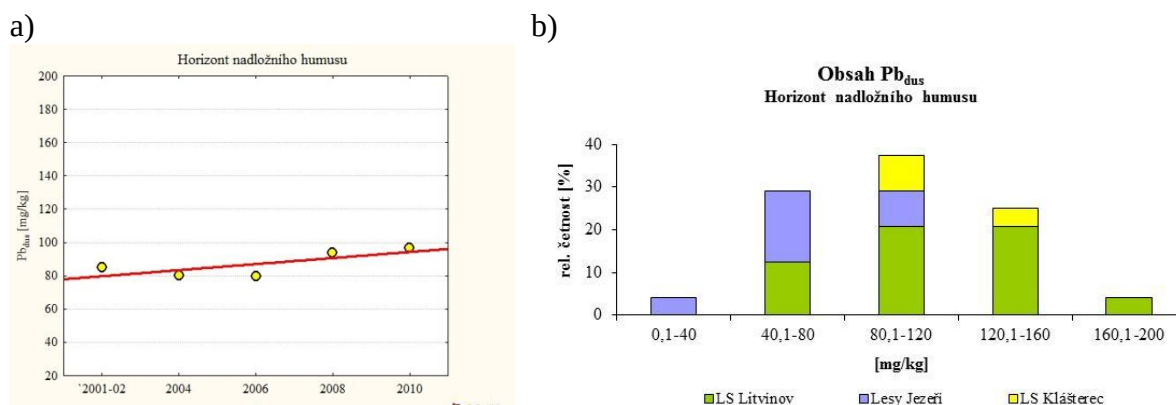
★ Měď



Obr. č. 11: Změna obsahu Cu_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Cu_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Obsahy mědi jsou na nízké úrovni. Maximální hodnota (17,4 mg.kg⁻¹) odpovídá střednímu zatížení organického materiálu mědí. V roce 2010 byly zaznamenány nižší obsahy mědi v nadložním humusu než v předchozích letech, kdy byl tento obsah poměrně stabilní (obr. č. 11a).

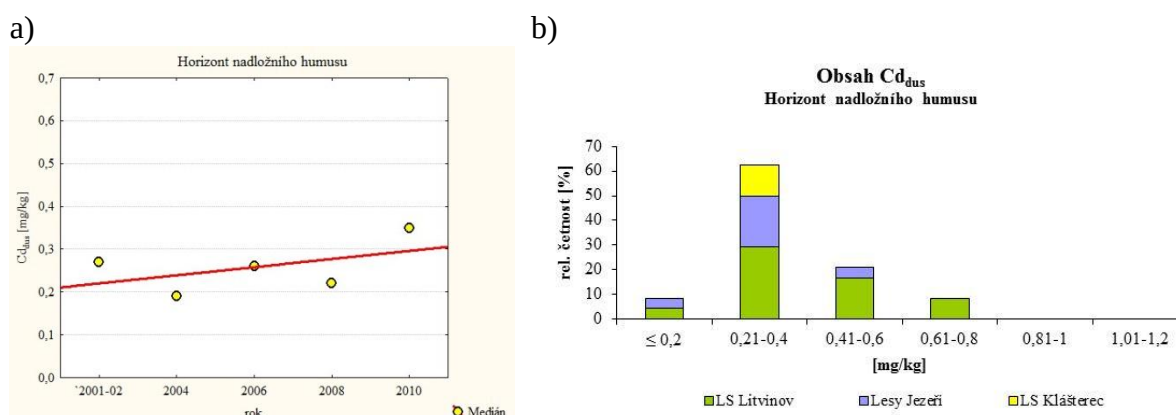
★ Olovo



Obr. č. 12: Změna obsahu Pb_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Pb_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Zatížení olovem je vysoké. V intervalu vysokých a velmi vysokých hodnot je asi 80 % studovaných půdních profilů. Nižší zatížení je zjištěno na majetcích společnosti Lesy Jezeří (obráz. č. 12b).

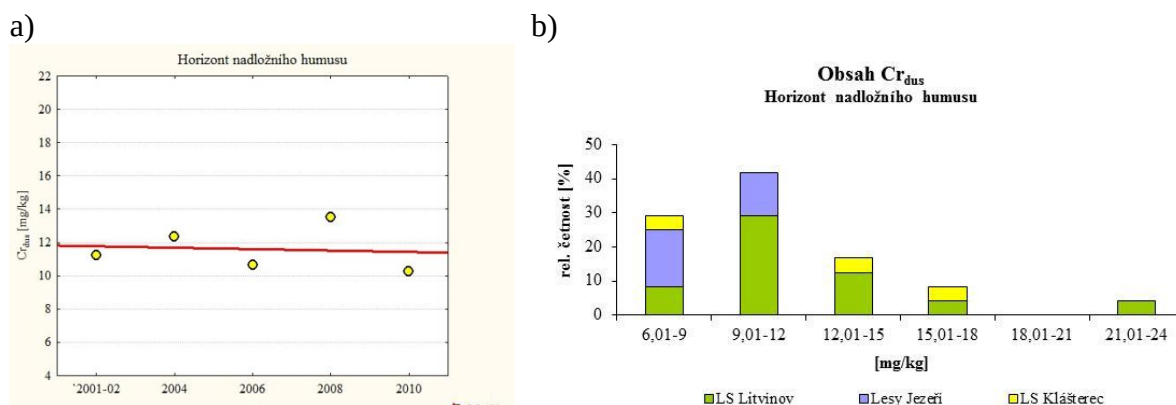
★ Kadmium



Obr. č. 13: Změna obsahu Cd_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Cd_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Zatížení kadmíem je na nízké úrovni. V intervalu středního a vysokého zatížení je asi 25 % studovaných profilů. Vývoj zatížení ve sledovaném období má poněkud stoupající charakter, protože v roce 2010 byly zjištěny vyšší hodnoty než v předchozích letech (obráz. č. 13a).

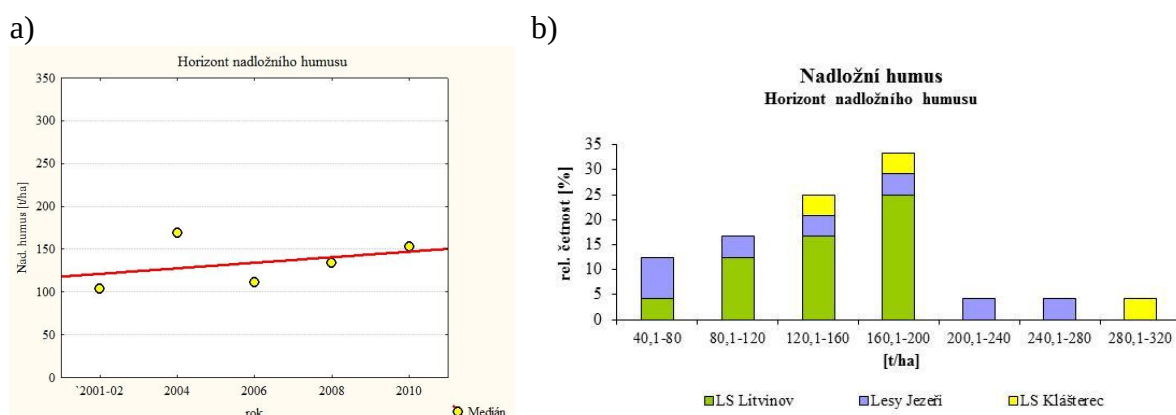
★ Chróm



Obr. č. 14: Změna obsahu Cr_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Cr_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Hodnota mediánu obsahů chrómu (10 mg.kg^{-1}) je na hranici nízkého a středního zatížení. Zjištěné hodnoty mají velké rozpětí. Vysoké zatížení je zjištěno na území LS Litvínov (obr. č. 14b).

★ Nadložní humus

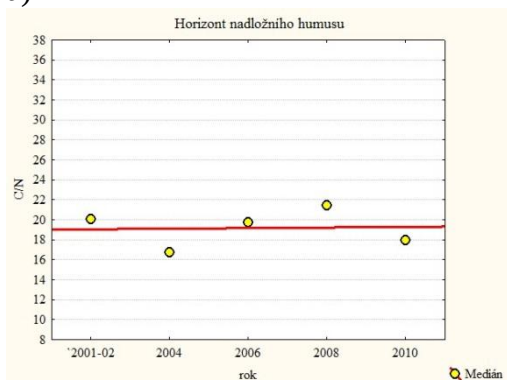


Obr. č. 15: Změna množství nadložního humusu za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností množství nadložního humusu s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b)

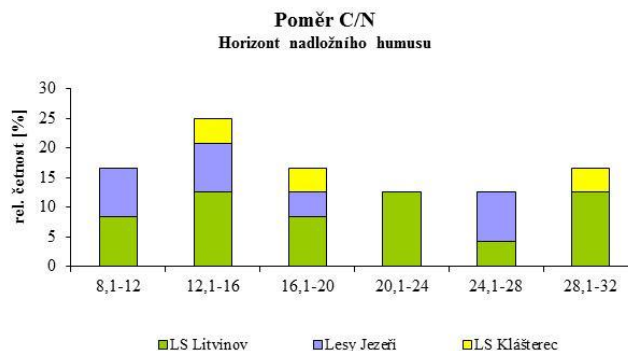
Množství nadložního organického materiálu, charakterizované hodnotou 153 t.ha^{-1} je vysoké. Odpovídá humusové formě surového humusu móru.

★ Poměr C/N

a)



b)

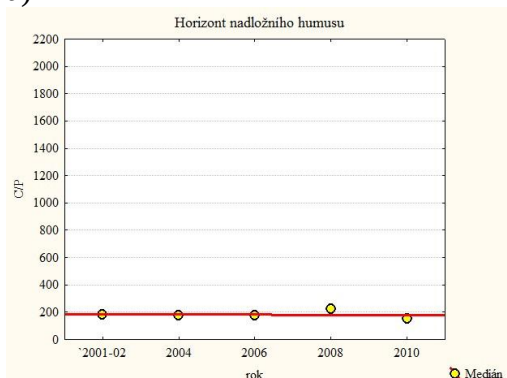


Obr. č. 16: Změna poměru C/N za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností poměru C/N s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

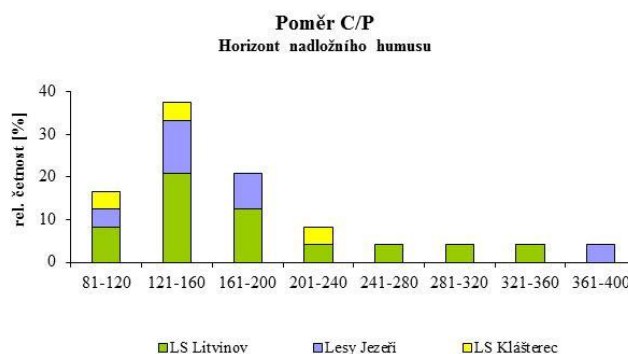
Nadložní humusový horizont je podle poměru C/N dobře zásoben dusíkem.

★ Poměr C/P

a)



b)



Obr. č. 17: Změna poměru C/P za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností poměru C/P s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

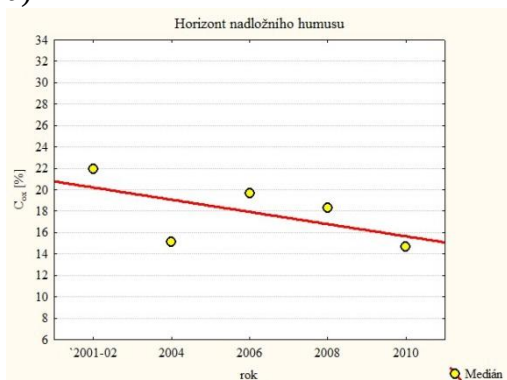
Zjištěný poměr C/P neodpovídá eutrofizaci nadložního organického horizontu fosforem.



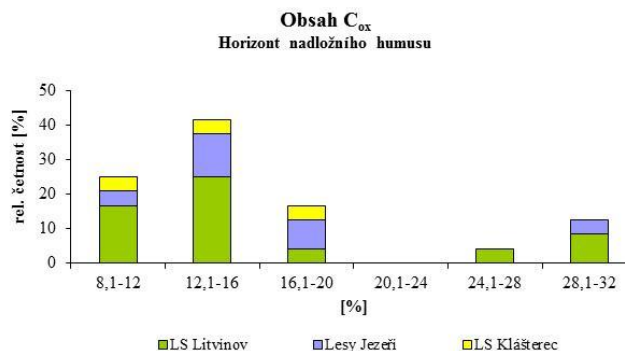
Por. sk. 454B_{17a}, Lesy Jezeří, OM 01385

★ Oxidovatelný uhlík

a)



b)



Obr. č. 18: Změna obsahu C_{ox} za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu C_{ox} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v horizontu nadložního humusu

Medián souboru hodnot spalitelného uhlíku C_{ox} (14,65 %) vyjadřuje nízký podíl snadno rozložitelného uhlíku. Je zde vysoký podíl humusového uhlí, obsahujícího kondenzační benzoová jádra. Tento materiál vzdoruje oxidaci. Obsah C_{ox} má za sledované období mírně klesající tendenci.



Zmlazení bk v por. sk. 331B₁₀, LS Litvínov, OM 01701



Por. sk. 332C₁₁, LS Litvínov, OM 01702

4.1.3.2. Minerální půda

Tab. č. 7: Popisné statistiky sledovaných parametrů v horizontu organominerálním

	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
pH _{CaCl2}	24	3,46	3,45	3,20	3,80	3,40	3,50
pH _{H2O}	24	4,04	4,00	3,80	4,40	3,90	4,15
Výměnná acidita [mekv./kg]	24	153,0	154,0	66,4	232,0	135,0	177,0
C _{ox} [%]	24	5,85	5,70	4,19	7,62	4,92	6,88
N [%]	24	0,25	0,27	0,08	0,36	0,22	0,31
C/N	24	25,95	21,01	13,72	95,25	19,97	26,53
Al _{MIII} [mg/kg]	24	1750	1830	685	2330	1640	1925
P _{MIII} [mg/kg]	24	--	12,3	< 3,00	142	< 3,00	56,8
K _{MIII} [mg/kg]	24	69,7	65,4	43,6	135,0	54,3	78,0
Ca _{MIII} [mg/kg]	24	--	< 100	< 100	393	< 100	193
Mg _{MIII} [mg/kg]	24	38,5	35,2	12,4	118,0	19,6	43,1
P _{dus} [mg/kg]	24	293,0	192,0	67,2	956,0	139,0	381,5
K _{dus} [mg/kg]	24	198,8	180,5	98,7	461,0	127,0	230,5
Mg _{dus} [mg/kg]	24	763,4	685,5	33,1	1740,0	314,5	1117,5
Ca _{dus} [mg/kg]	24	270,9	232,0	51,5	1040,0	122,0	361,5
Al _{dus} [mg/kg]	24	5075	4995	1050	8230	4230	6435
Cd _{dus} [mg/kg]	24	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,30	< 0,20	< 0,20
Cr _{dus} [mg/kg]	24	6,54	5,90	0,66	13,70	3,80	8,87
Cu _{dus} [mg/kg]	24	10,08	9,23	1,55	21,10	6,53	12,60
Fe _{dus} [mg/kg]	24	8303	7685	802	17100	6165	10050
Mn _{dus} [mg/kg]	24	233,7	210,5	20,1	711,0	110,3	312,5
Pb _{dus} [mg/kg]	24	74,4	65,2	16,7	164,0	45,5	102,5
Zn _{dus} [mg/kg]	24	24,49	25,85	5,10	58,20	17,05	30,25
Zrnitostní frakce 0,25 - 2,0 mm [%]	24	28,2	26,9	12,8	51,7	23,9	30,9
Zrnitostní frakce < 0,01 mm [%]	24	24,4	25,0	12,3	31,0	22,4	28,1
Zrnitostní frakce < 0,001 mm [%]	24	6,79	6,95	3,70	10,00	5,95	7,70
Zrnitostní frakce 0,001 - 0,01 mm [%]	24	17,58	18,00	7,90	23,10	16,30	20,20
Zrnitostní frakce 0,01 - 0,05 mm [%]	24	26,0	25,9	15,4	45,5	24,0	28,3
Zrnitostní frakce 0,05 - 0,25 mm [%]	24	21,4	21,4	18,2	25,9	19,6	23,0
(Al+H) _{vym} [mekv./kg]	24	81,2	82,5	35,7	110,0	70,3	93,9
K _{vym} [mekv./kg]	24	1,51	1,42	0,74	2,80	1,19	1,71
Ca _{vym} [mekv./kg]	24	6,36	3,89	1,33	18,40	2,25	11,15
Mg _{vym} [mekv./kg]	24	2,86	2,38	0,79	10,40	1,31	2,96
Na _{vym} [mekv./kg]	24	0,34	0,30	0,19	0,98	0,24	0,38
Mn _{vym} [mekv./kg]	24	0,93	0,85	0,14	2,55	0,34	1,29
Al _{vym} [mekv./kg]	24	73,4	75,5	33,0	93,2	65,3	86,8
Fe _{vym} [mekv./kg]	24	2,04	1,46	0,42	7,51	0,69	2,81
CEC [mekv./kg]	24	92,3	93,9	40,2	135,0	78,3	108,0
BS [%]	24	11,55	9,80	4,50	24,00	7,05	15,00

Por. sk. 332B₉, LS Litvínov, OM 01703

Tab. č. 8: Popisné statistiky sledovaných parametrů v horizontu minerálním

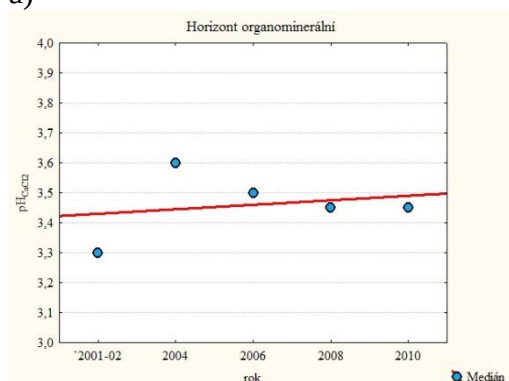
	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
pH _{CaCl2}	24	3,78	3,75	3,40	4,10	3,65	3,90
pH _{H2O}	24	4,37	4,30	4,10	4,80	4,20	4,50
Výměnná acidita [mekv./kg]	24	113,3	110,5	67,2	158,0	98,5	129,0
C _{ox} [%]	24	3,41	3,28	1,37	6,31	2,30	4,23
N [%]	24	0,15	0,15	0,05	0,24	0,13	0,17
C/N	24	26,00	18,37	8,06	97,33	15,45	30,75
Al _{MIII} [mg/kg]	24	1896	1870	941	2650	1680	2165
P _{MIII} [mg/kg]	24	--	11,5	< 3,00	217	< 3,00	68,4
K _{MIII} [mg/kg]	24	39,9	35,3	22,2	84,1	30,1	45,3
Ca _{MIII} [mg/kg]	24	< 100	< 100	< 100	139	< 100	< 100
Mg _{MIII} [mg/kg]	24	18,8	16,4	< 10,0	52,6	13,6	23,2
P _{dus} [mg/kg]	24	293,6	196,5	65,1	1150,0	143,5	345,0
K _{dus} [mg/kg]	24	180,7	153,5	68,2	411,0	115,0	187,0
Mg _{dus} [mg/kg]	24	916,1	839,0	81,3	2030,0	514,0	1205,0
Ca _{dus} [mg/kg]	24	237,5	202,0	53,0	891,0	152,5	287,0
Al _{dus} [mg/kg]	24	6761	6125	1560	12600	5245	8770
Cd _{dus} [mg/kg]	24	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,34	< 0,20	< 0,20
Cr _{dus} [mg/kg]	24	6,90	7,28	0,94	12,80	3,89	9,94
Cu _{dus} [mg/kg]	24	8,58	8,82	4,11	14,80	6,06	10,30
Fe _{dus} [mg/kg]	24	8849	7395	2410	18000	6180	11700
Mn _{dus} [mg/kg]	24	347,2	334,5	30,0	929,0	151,5	414,5
Pb _{dus} [mg/kg]	24	36,8	36,2	17,1	75,3	22,3	45,0
Zn _{dus} [mg/kg]	24	25,30	26,65	6,61	54,30	18,75	30,50
Zrnitostní frakce 0,25 - 2,0 mm [%]	24	29,6	29,4	14,4	41,1	27,4	31,8
Zrnitostní frakce < 0,01 mm [%]	24	22,7	23,3	16,2	28,2	20,2	25,9
Zrnitostní frakce < 0,001 mm [%]	24	5,58	5,45	3,90	8,40	4,85	6,30
Zrnitostní frakce 0,001 - 0,01 mm [%]	24	17,2	17,8	11,4	22,2	14,9	19,4
Zrnitostní frakce 0,01 - 0,05 mm [%]	24	24,5	24,4	14,2	42,7	22,3	25,8
Zrnitostní frakce 0,05 - 0,25 mm [%]	24	23,1	23,3	17,7	27,4	21,2	25,1
(Al+H) _{vym} [mekv./kg]	24	59,2	54,4	37,4	94,0	45,5	72,3
K _{vym} [mekv./kg]	24	0,77	0,69	0,37	1,72	0,55	0,94
Ca _{vym} [mekv./kg]	24	2,97	2,14	< 1,00	9,38	1,54	4,37
Mg _{vym} [mekv./kg]	24	1,16	0,93	0,39	4,32	0,74	1,29
Na _{vym} [mekv./kg]	24	0,28	0,26	0,18	0,56	0,23	0,29
Mn _{vym} [mekv./kg]	24	0,64	0,52	0,10	1,96	0,32	0,90
Al _{vym} [mekv./kg]	24	56,1	52,3	35,2	90,7	44,6	64,7
Fe _{vym} [mekv./kg]	24	--	< 0,30	< 0,30	3,61	< 0,30	0,64
CEC [mekv./kg]	24	64,4	62,7	41,2	98,6	50,0	77,8
BS [%]	24	8,12	6,85	4,60	23,00	5,60	9,15



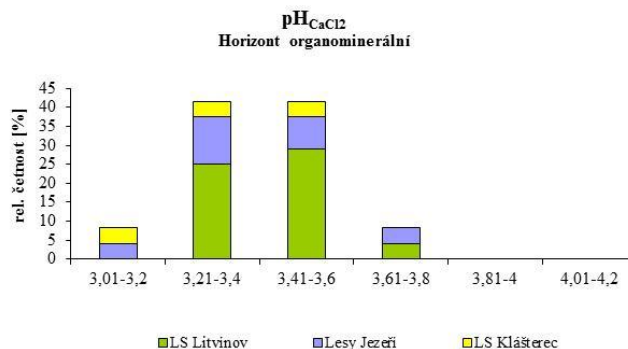
Bohaté zmlazení bk v por. sk. 135E_{14b},
LS Litvínov, OM 01704

➤ Půdní reakce

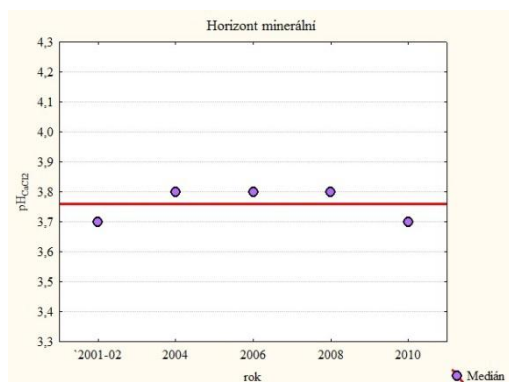
a)



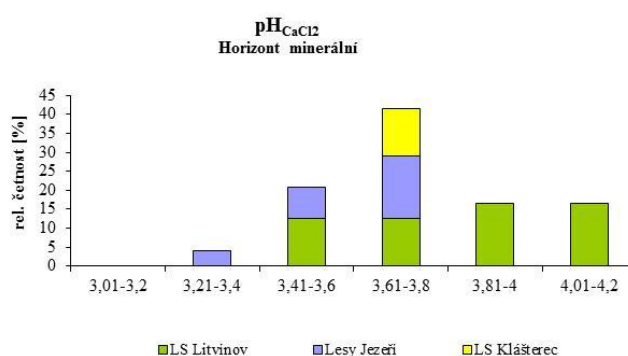
b)



c)



d)

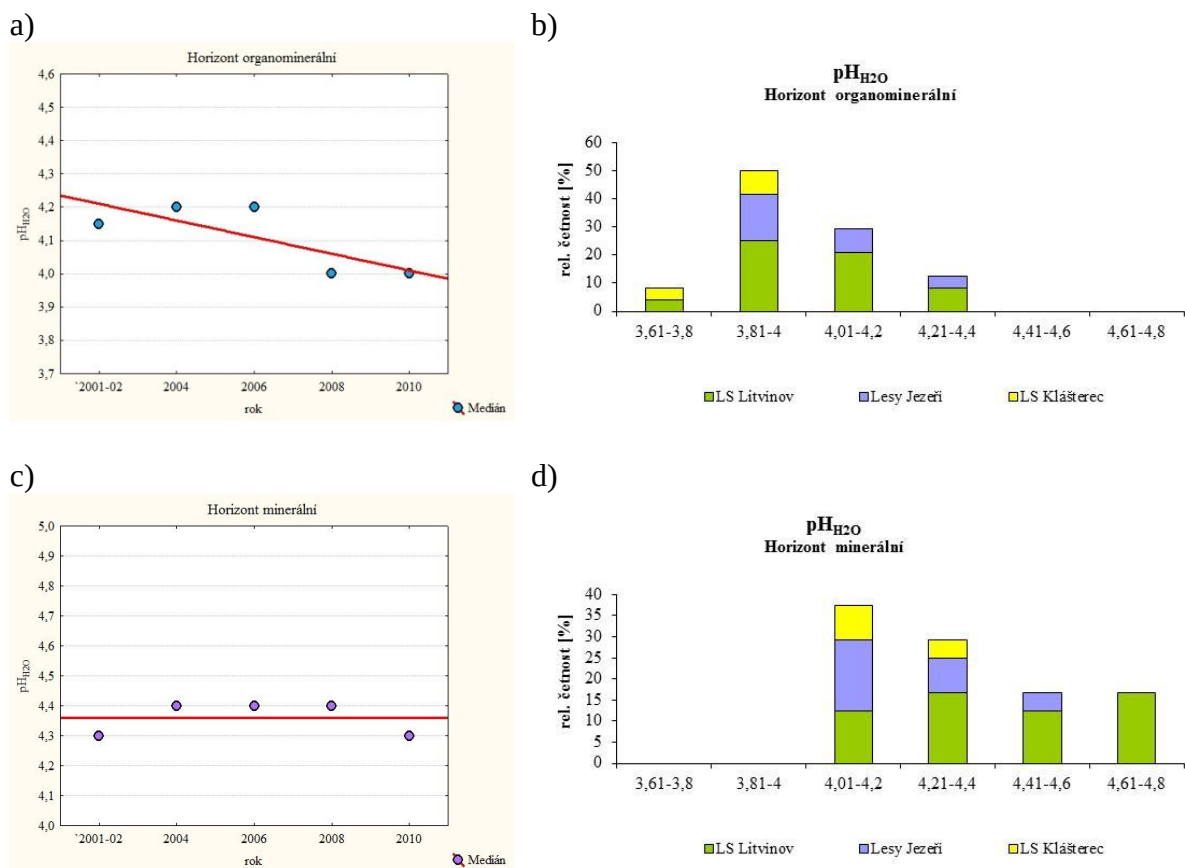


Obr. č. 19: Změna hodnoty pH_{CaCl2} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností pH_{CaCl2} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Hodnoty mediánů pH_{CaCl2} (3,45) i pH_{H2O} (4,00) v organominerálním horizontu odpovídají velmi silně kyselé chemické půdní reakci. Je zde patrná prostorová rozrůzněnost. Na území LS Klášterec je kyselost poněkud nižší. Jedná se zřejmě o vliv vápnění.



Por. sk. 138C_{15a}, LS Litvínov, OM 01705



Obr. č. 20: Změna hodnoty pH_{H2O} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností pH_{H2O} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

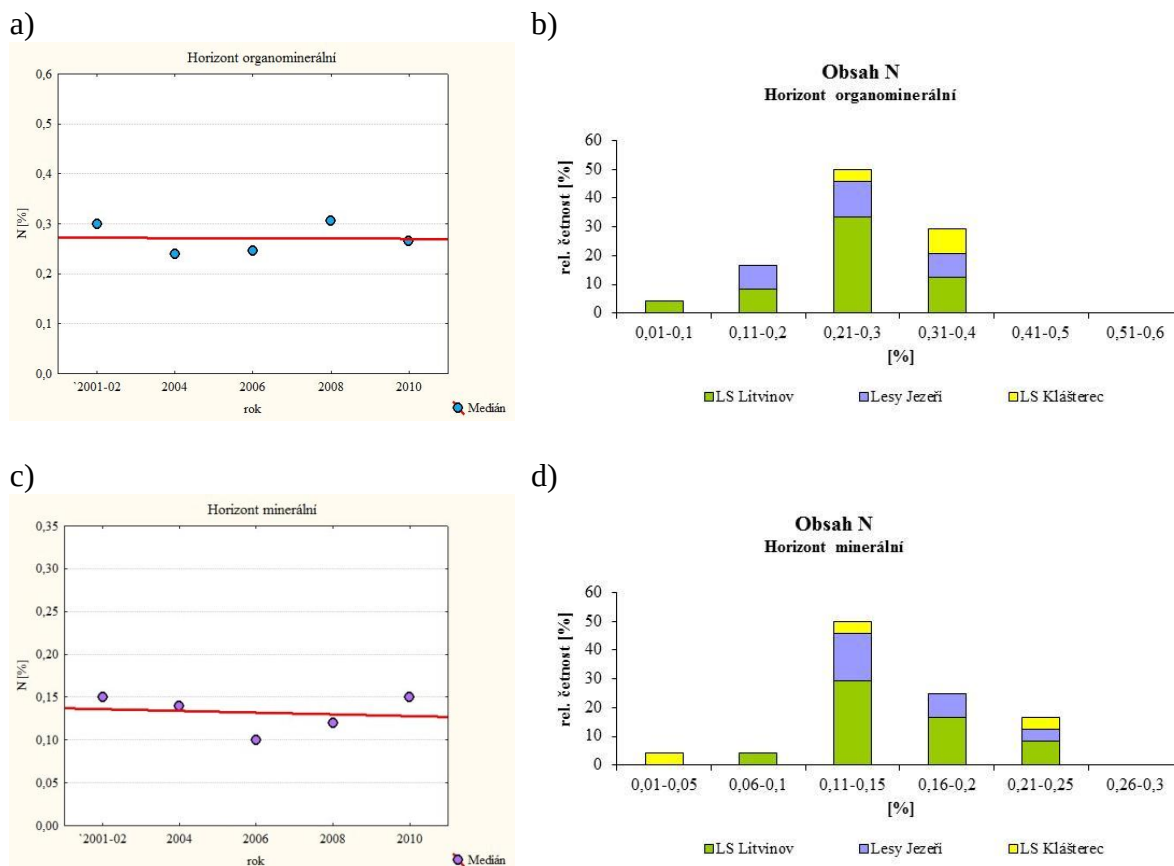


Bohaté zmlazení bk v por. sk. 3B_{14/2/1},
LS Litvínov, OM 01706



Bohaté zmlazení bk v por. sk. 4F_{15/2/1},
LS Litvínov, OM 01707

➤ Obsah dusíku



Obr. č. 21: Změna obsahu N za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu N s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

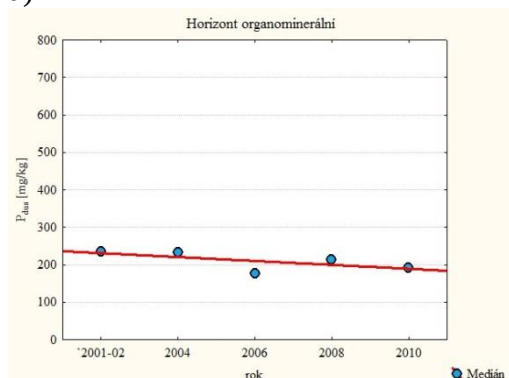
Zásoba dusíku v organominerálním horizontu je na střední a v minerálním na nízké úrovni. Maximální zjištěná hodnota N (0,36 %) odpovídá střední úrovni nasycení organominerálního horizontu. Nejsou zjištěny známky eutrofizace dusíkem.



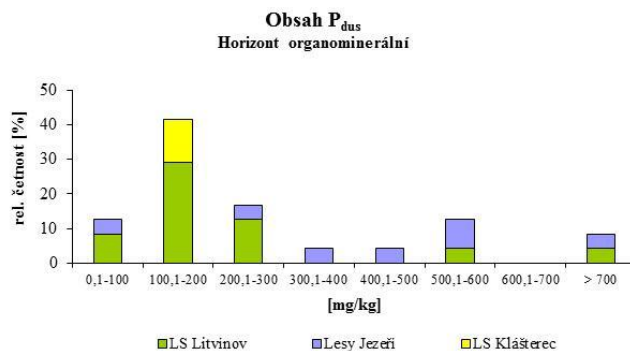
Bohaté zmlazení bk v por. sk. 22E_{17/2},
LS Litvínov, OM 01708

➤ Obsah fosforu

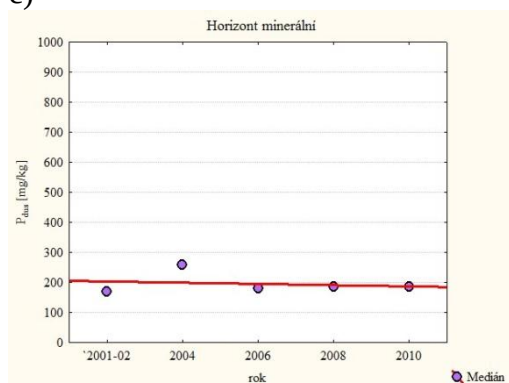
a)



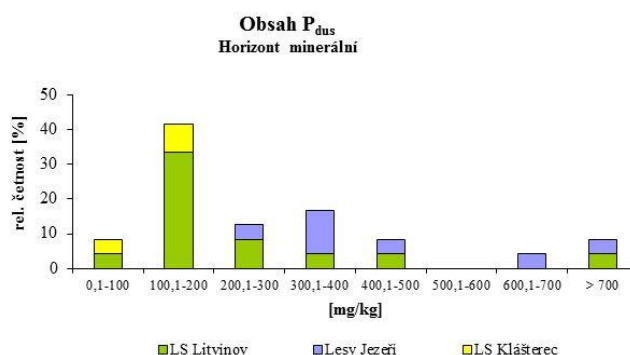
b)



c)



d)

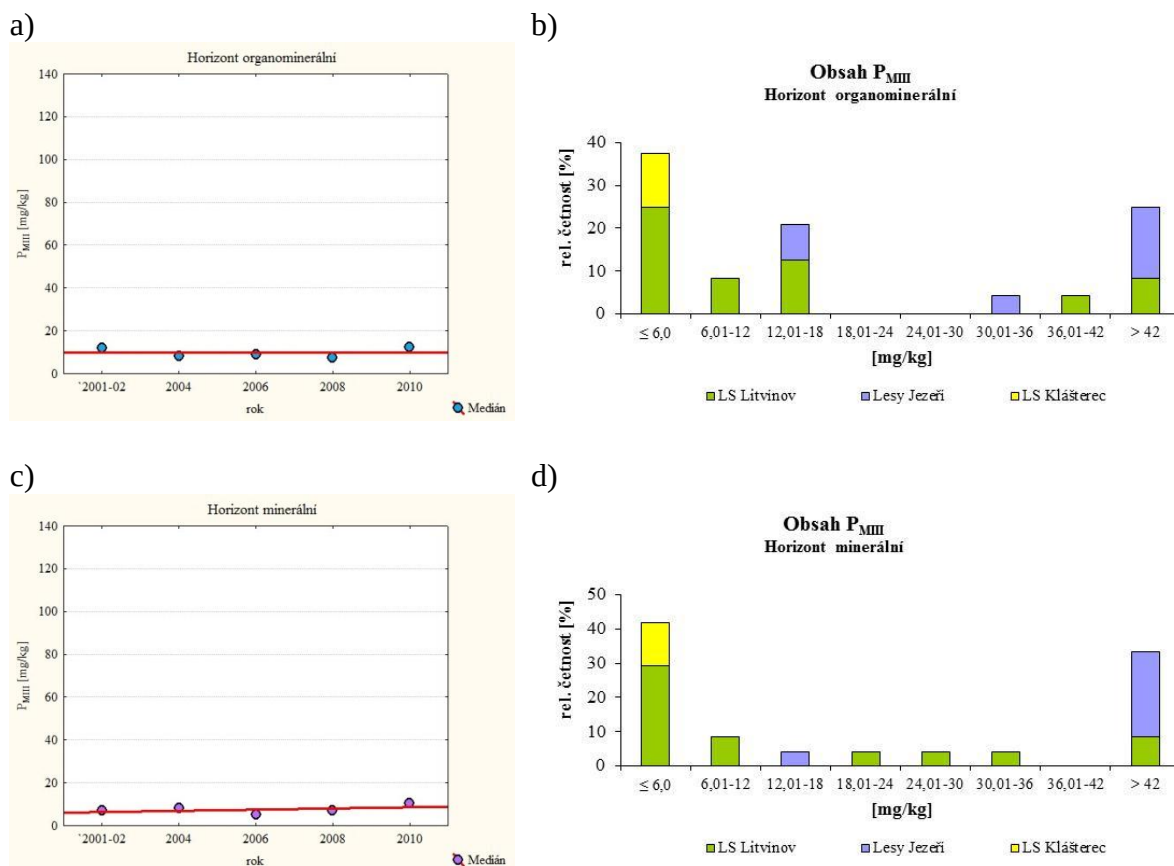


Obr. č. 22: Změna obsahu P_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu P_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Obsah celkového fosforu je v obou horizontech velmi vysoký (medián – 192 mg.kg^{-1} a 197 mg.kg^{-1}) v organominerálním a minerálním horizontu. Vyšší hodnoty obsahu fosforu byly zjištěny v porostech Lesů Jezeří.



žloutnutí listů zmlazení bk v por. sk. 34D_{17/2},
LS Litvínov, OM 01709



Obr. č. 23: Změna obsahu P_{MIII} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu P_{MIII} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

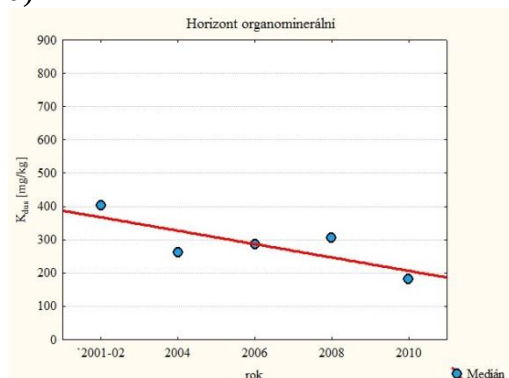
Přístupný fosfor je na střední úrovni v obou horizontech. Vyšší obsahy jsou zjištěny na pozemcích lesní společnosti Lesy Jezeří i v přístupné formě. Nižší obsahy jsou zjištěny na území LS Litvínov i Klášterec.



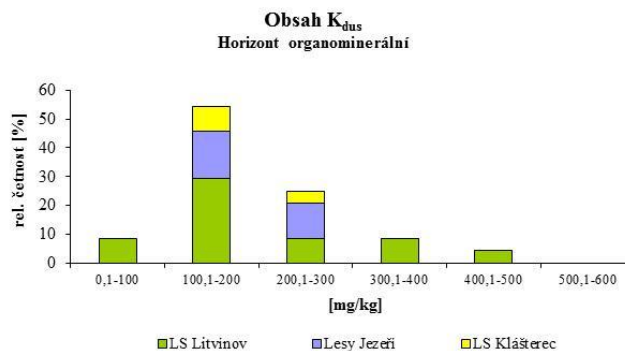
Por. sk. 30A_{17/1c}, LS Litvínov, OM 01711

➤ Obsah draslíku

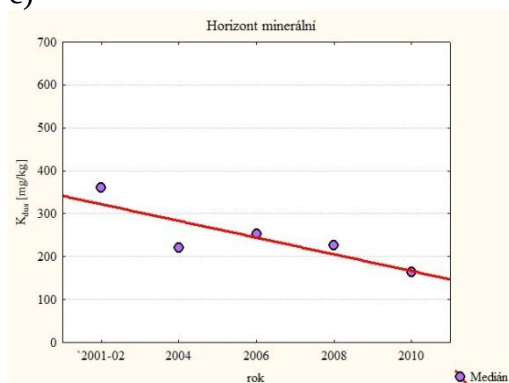
a)



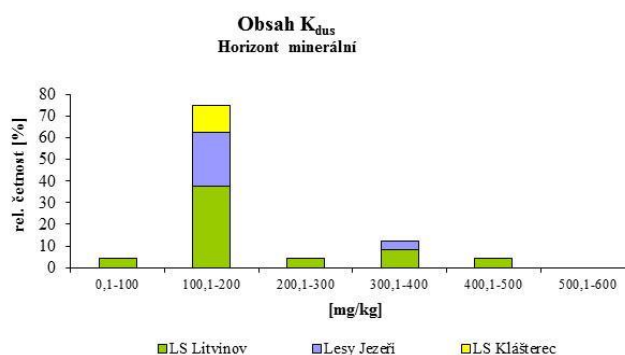
b)



c)



d)



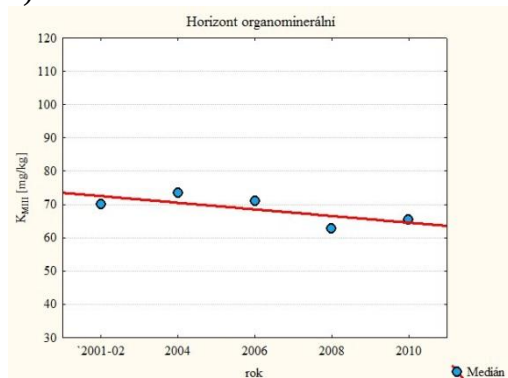
Obr. č. 24: Změna obsahu K_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu K_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Celkový obsah draslíku je nízký v obou minerálních horizontech. Ve srovnání s odběrem v letech 2001-02 klesl obsah draslíku o 50 %.

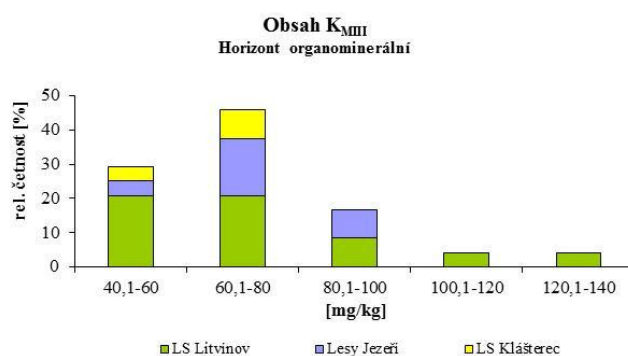


Por. sk. 433C₁₇, Lesy Jezeří, OM 01712

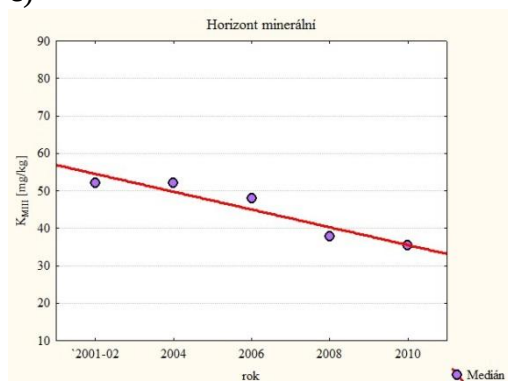
a)



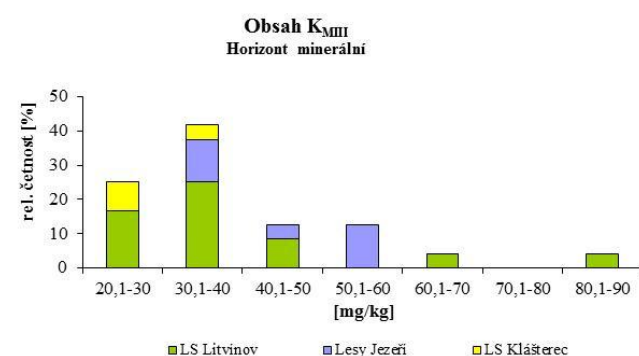
b)



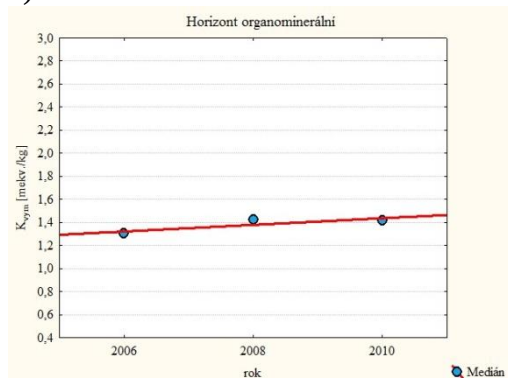
c)



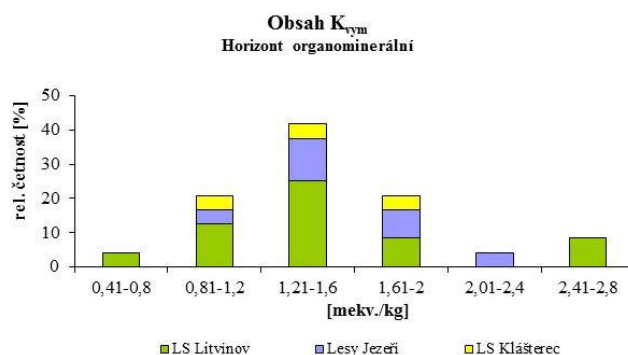
d)



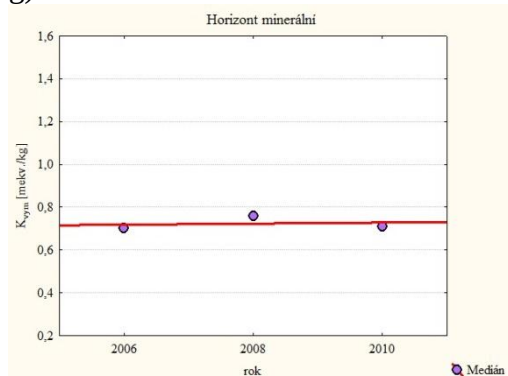
e)



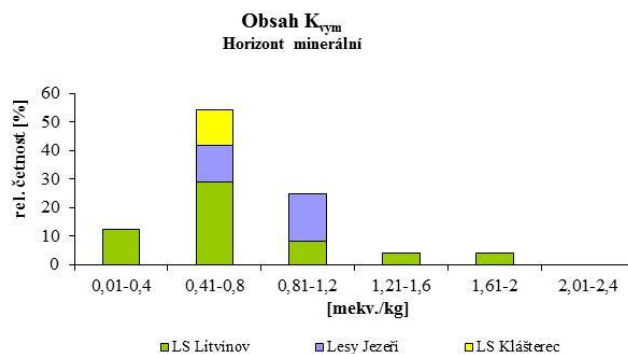
f)



g)



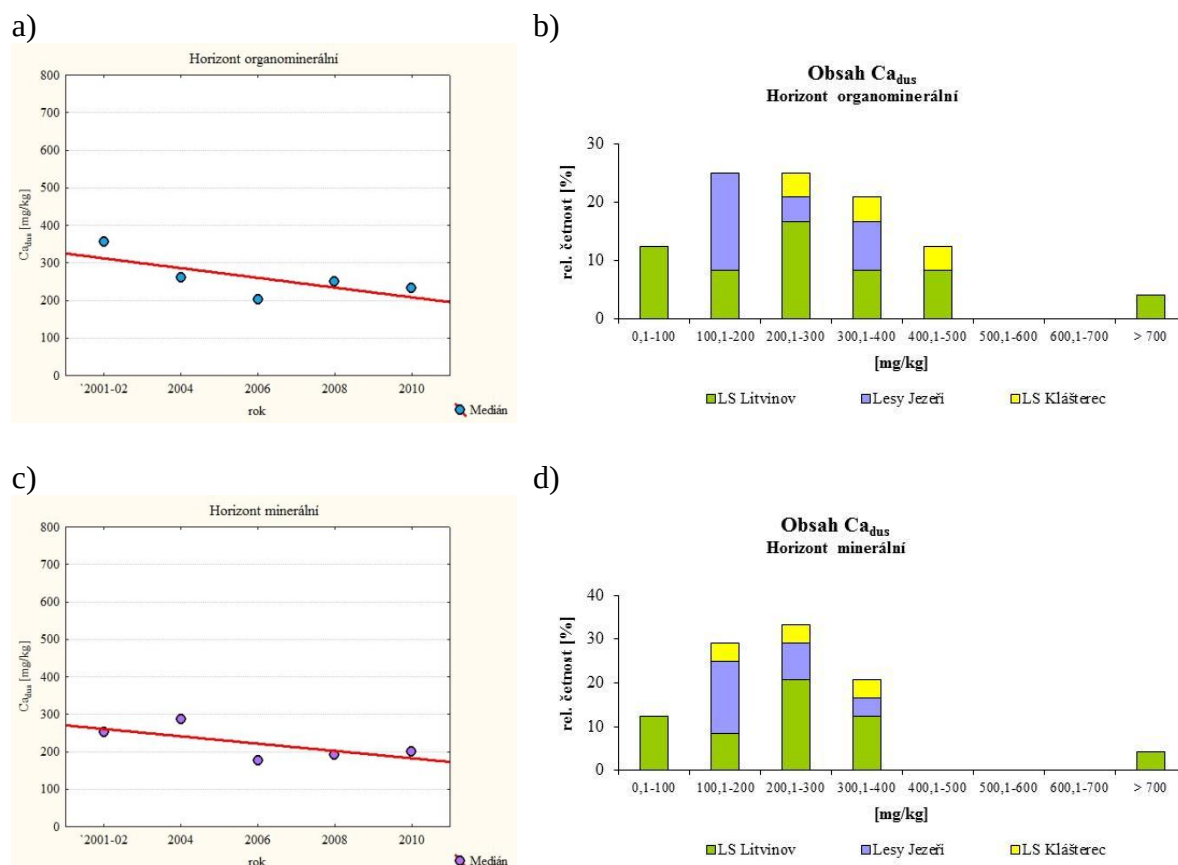
h)



Obr. č. 25: Změna obsahu K_{MIII} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a K_{vym} za období 2006 až 2010 (e,g) a histogram relativních četností obsahu K_{MIII} a K_{vym} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d,f,h) v organominerálním a minerálním horizontu

Přístupný draslík je rovněž na nízké úrovni v organominerálním horizontu a na velmi nízké úrovni v minerálním horizontu. Syčení sorpčního komplexu je na nízké a velmi nízké úrovni v organominerálním i minerálním horizontu. U přístupné formy je náznak klesající tendence hodnot obsahů zejména v minerálním horizontu.

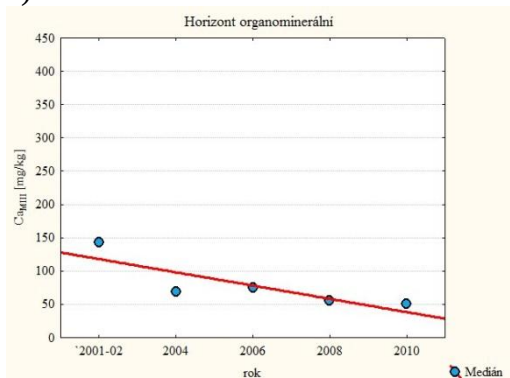
➤ Obsah vápníku



Obr. č. 26: Změna obsahu Ca_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Ca_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

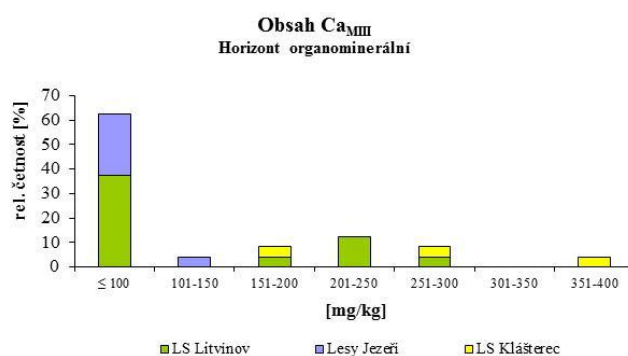
Obsahy celkového i přístupného vápníku odpovídají velmi nízké úrovni v celém minerálním profilu. Syčení sorpčního komplexu je na nízké a velmi nízké úrovni v organominerálním i minerálním horizontu. Obsahy celkového vápníku mají ve sledovaném období klesající tendenci.

a)

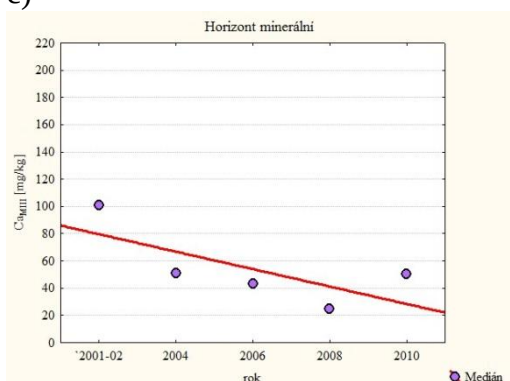


* hodnoty < 100 byly zobrazeny jako hodnota 50 (2010)

b)

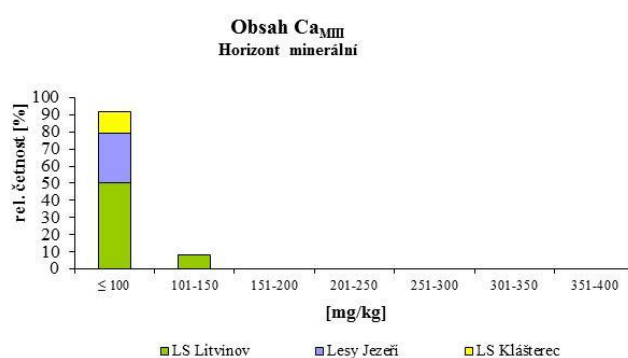


c)

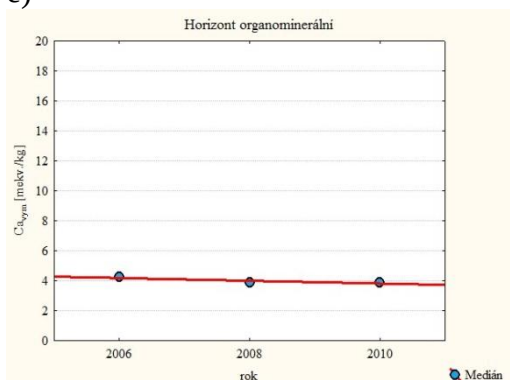


* hodnoty < 100 byly zobrazeny jako hodnota 50 (2010)

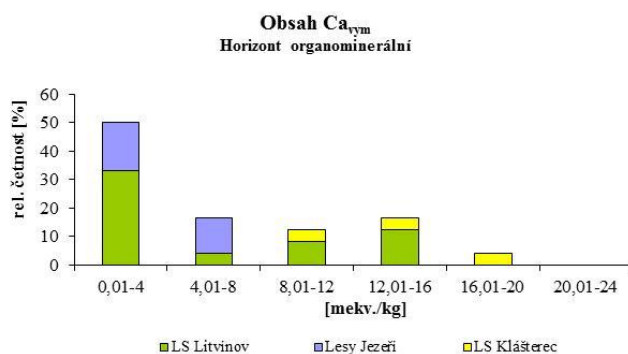
d)



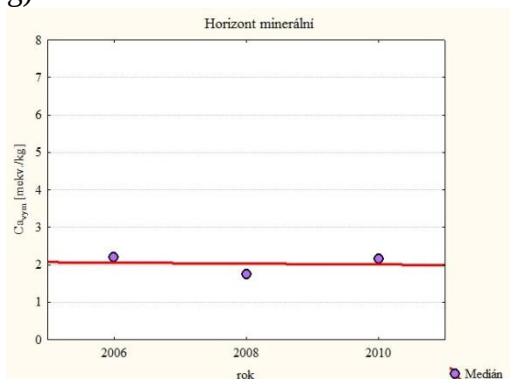
e)



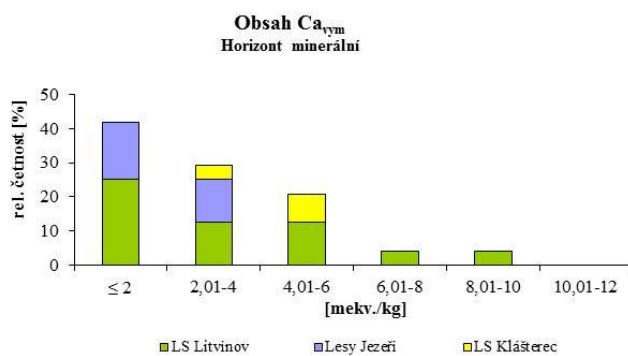
f)



g)

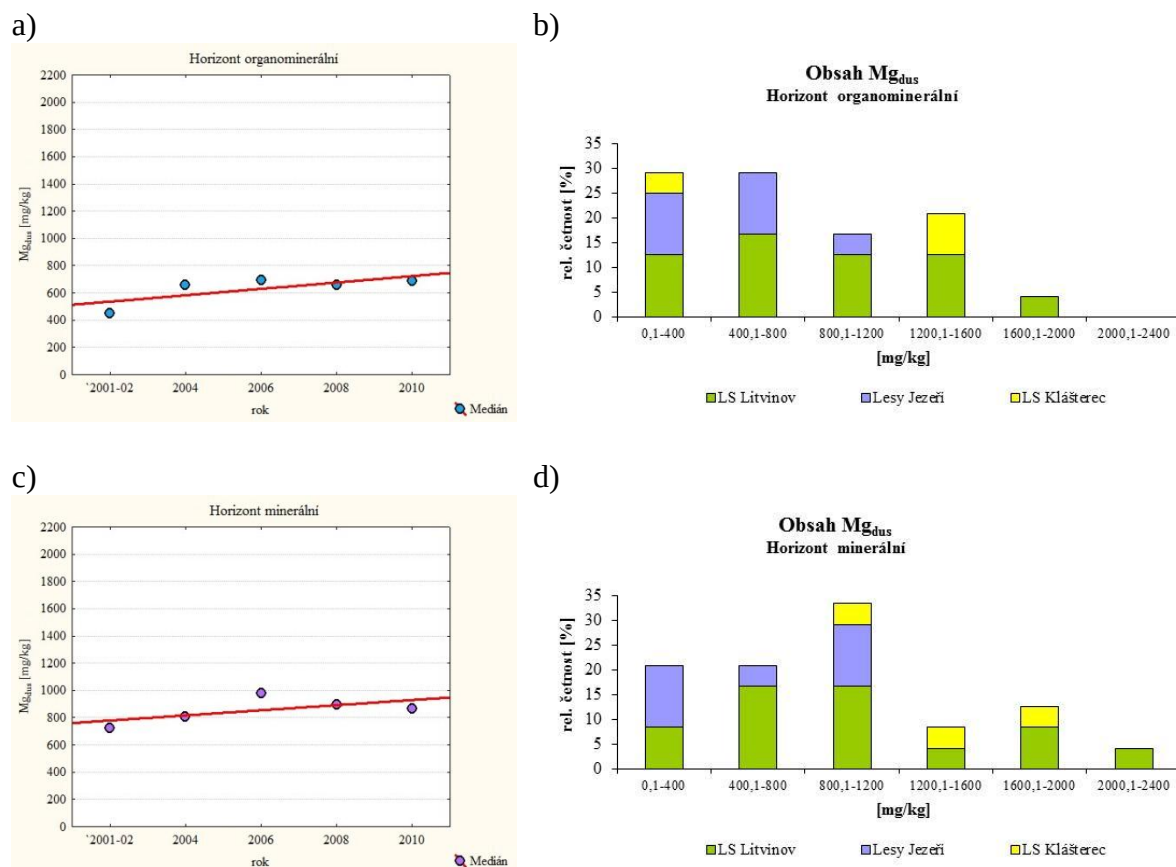


h)



Obr. č. 27: Změna obsahu Ca_{MIII} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a Ca_{vym} za období 2006 až 2010 (e,g) a histogram relativních četností obsahu Ca_{MIII} a Ca_{vym} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d,f,h) v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah hořčíku

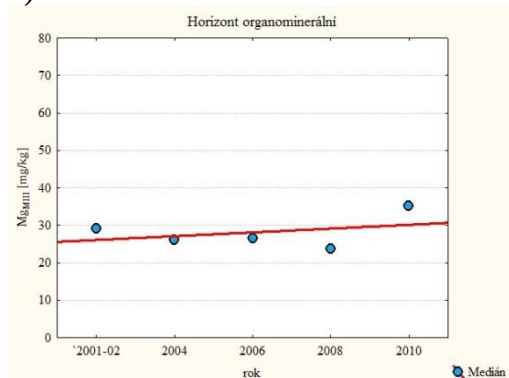


Obr. č. 28: Změna obsahu Mg_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Mg_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

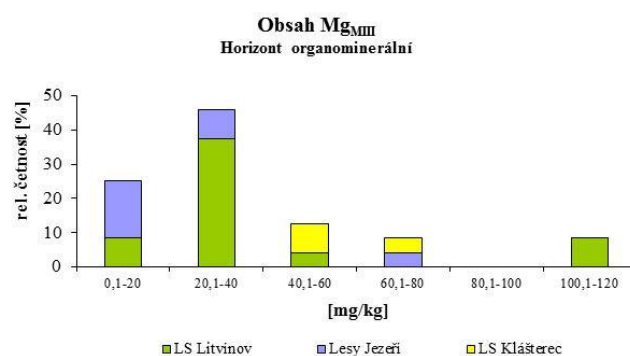
Obsahy hořčíku jsou v organických částech profilů horizontu na velmi vysoké úrovni. Přístupná forma je v organominerálním horizontu na nízké a v minerálním na velmi nízké úrovni. Rovněž sycení sorpčního komplexu kationty Mg^{2+} je na nízké a velmi nízké úrovni v těchto horizontech.

Vysoké celkové obsahy jsou způsobeny přítomností dolomitického vápence zřejmě dodaného půdnímu prostředí leteckým vápněním.

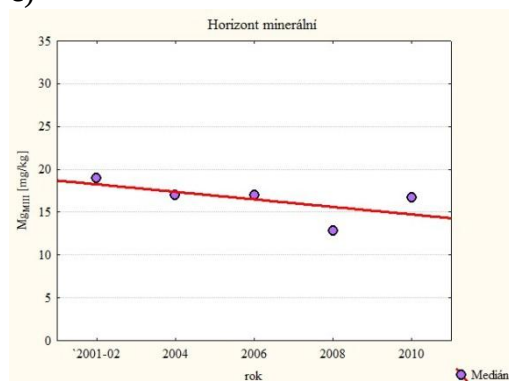
a)



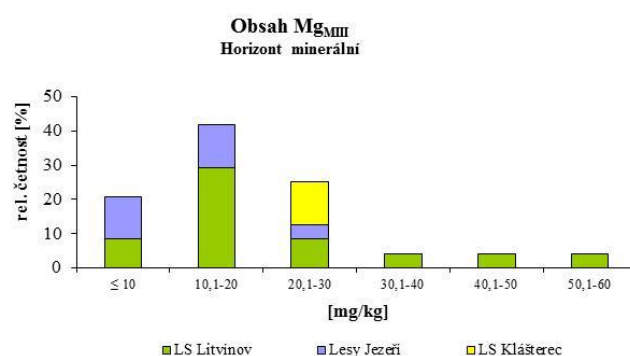
b)



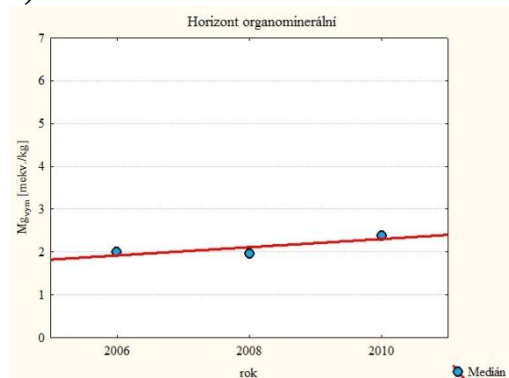
c)



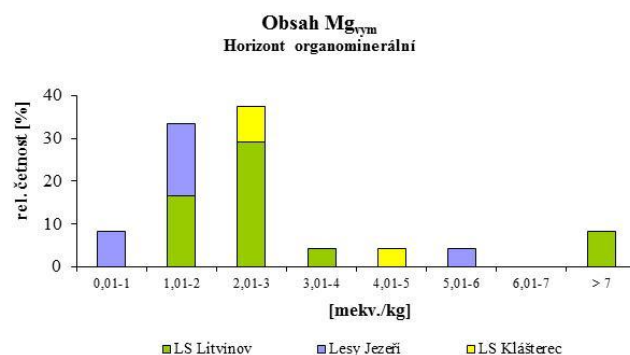
d)



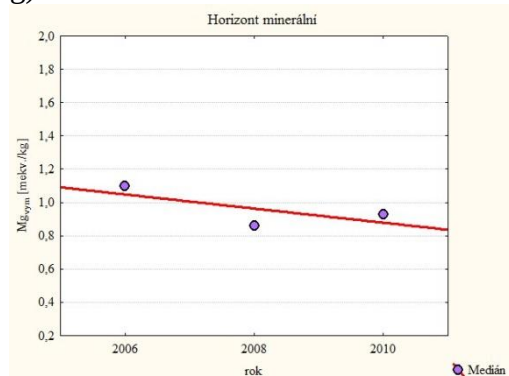
e)



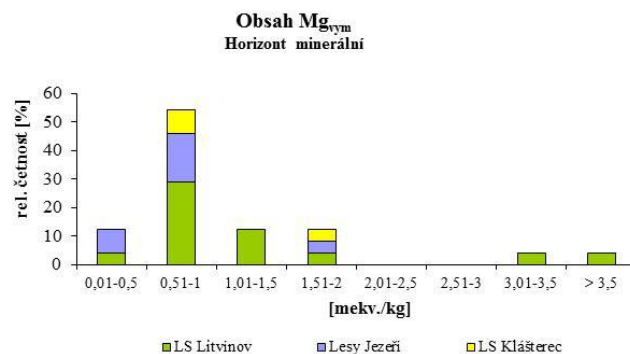
f)



g)

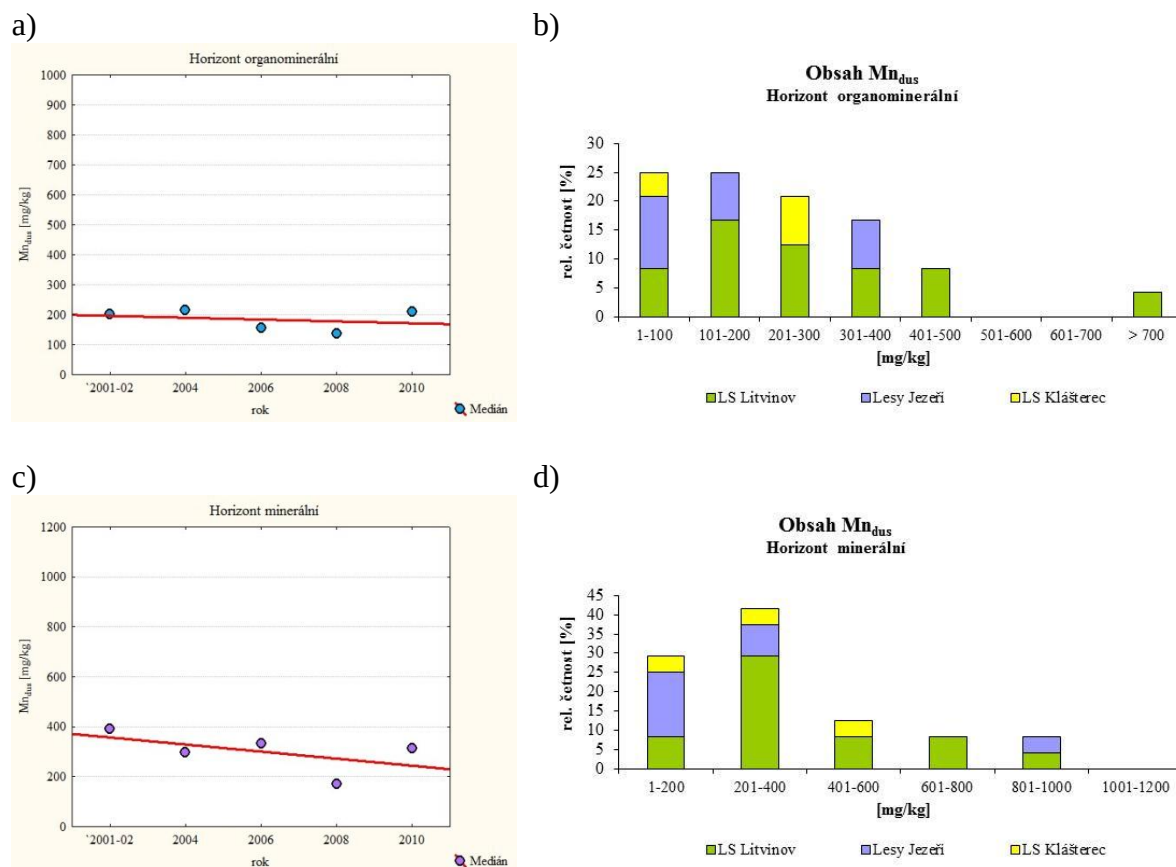


h)



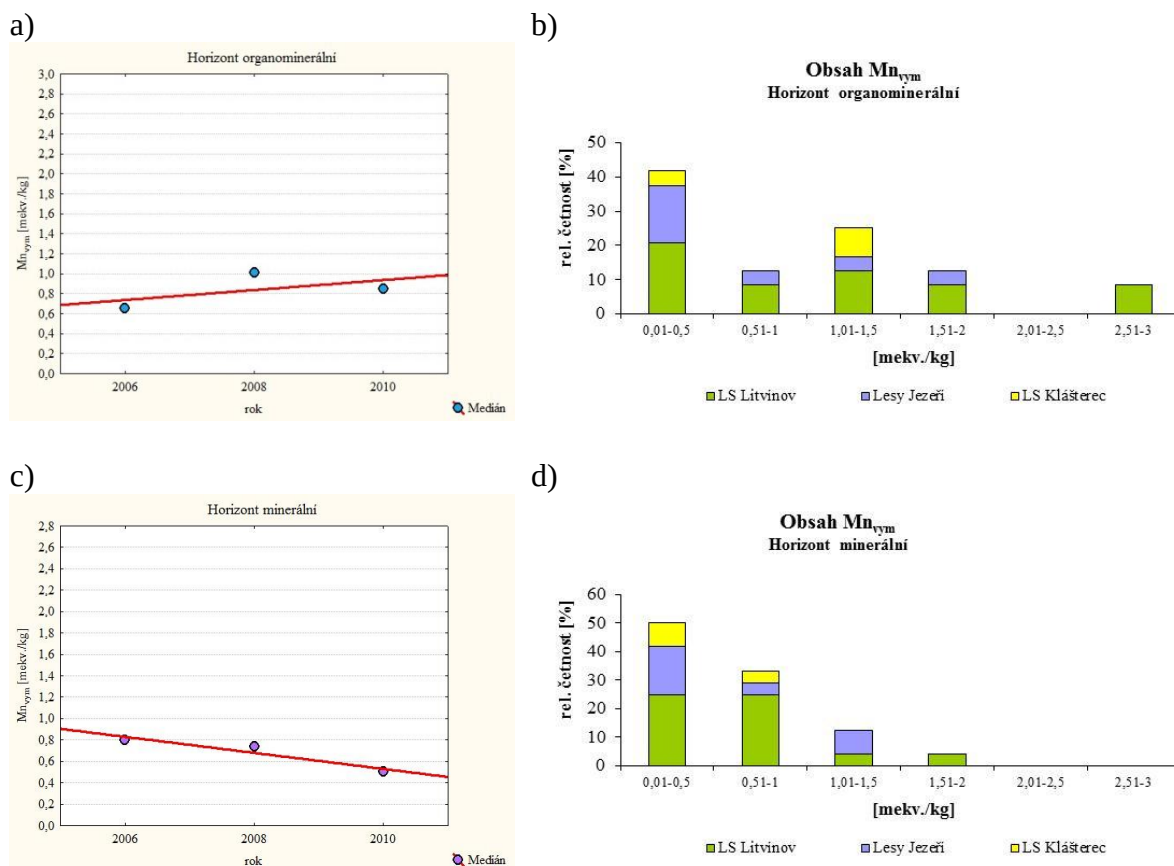
Obr. č. 29: Změna obsahu Mg_{MIII} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a Mg_{vym} za období 2006 až 2010 (e,g) a histogram relativních četností obsahu Mg_{MIII} a Mg_{vym} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d,f,h) v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah manganu



Obr. č. 30: Změna obsahu Mn_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Mn_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

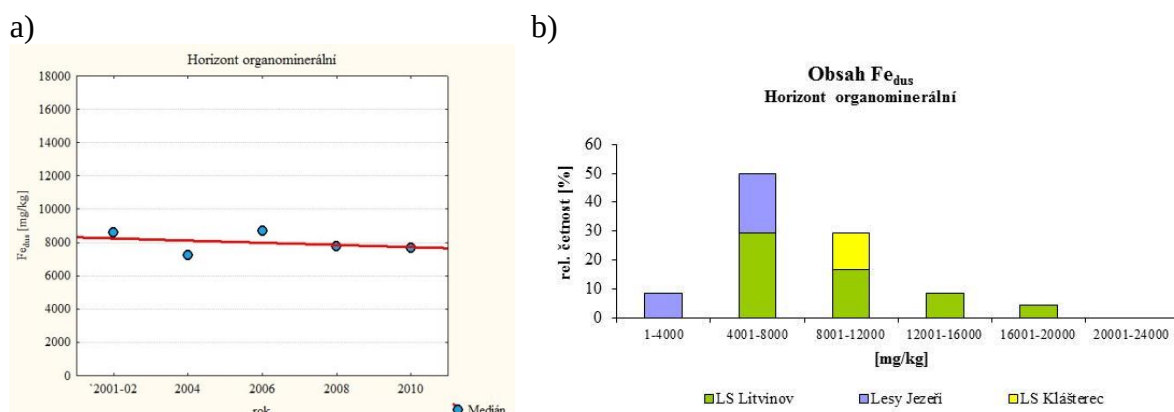
Obsah manganu v obou studovaných horizontech (medián = 211 a 335 $mg \cdot kg^{-1}$ v organominerálním a minerálním horizontu) je na nízké úrovni. Sycení sorpčního komplexu je rovněž v obou horizontech nízké.

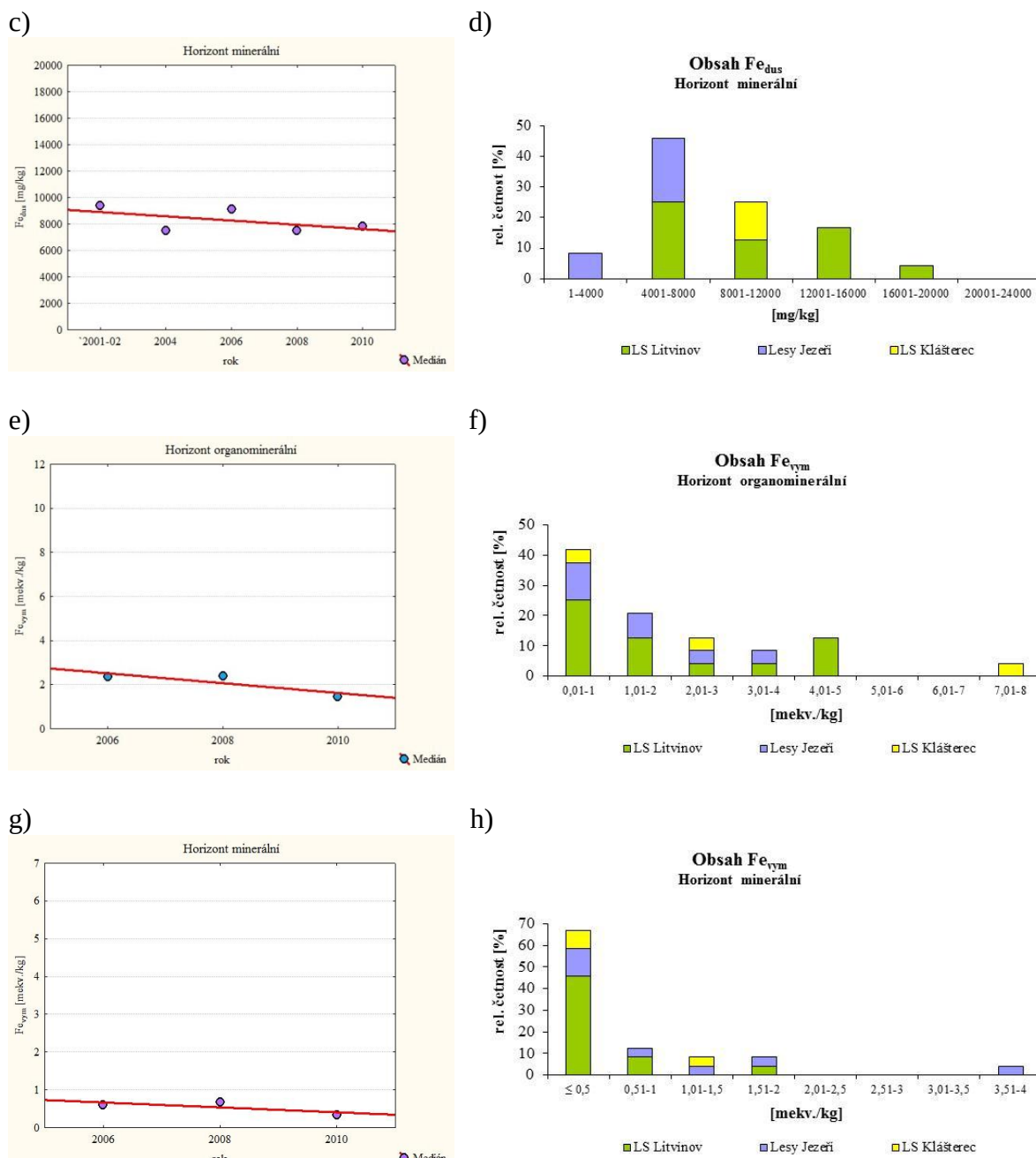


Obr. č. 31: Změna obsahu Mn_{vym} za sledované období 2006 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Mn_{vym} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah železa

Obsah celkového železa je na vysoké a dobré úrovni v organominerálním a minerálním horizontu. Sycení sorpčního komplexu je na střední úrovni v organominerálním horizontu.



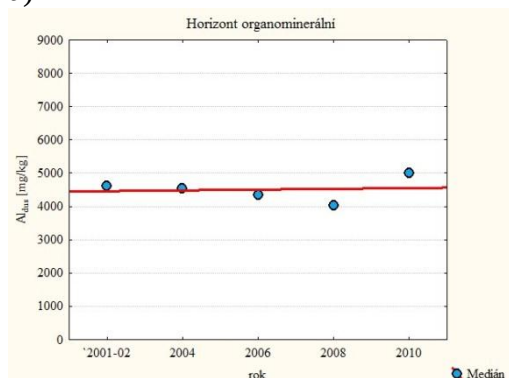


* hodnoty < 0,30 byly zobrazeny jako hodnota 0,15 (2010)

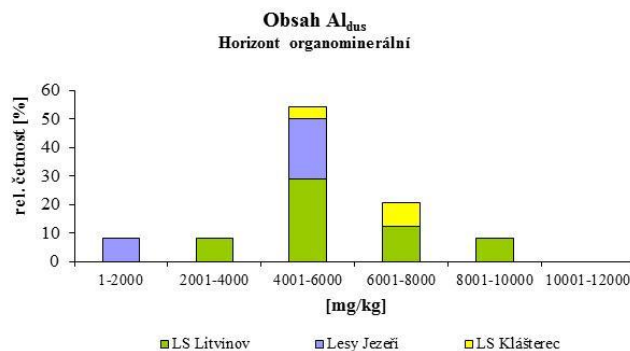
Obr. č. 32: Změna obsahu Fe_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a Fe_{vym} za období 2006 až 2010 (e,g) a histogram relativních četností obsahu Fe_{dus} a Fe_{vym} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d,f,h) v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah hliníku

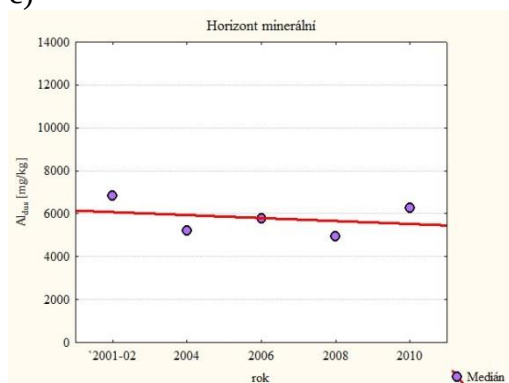
a)



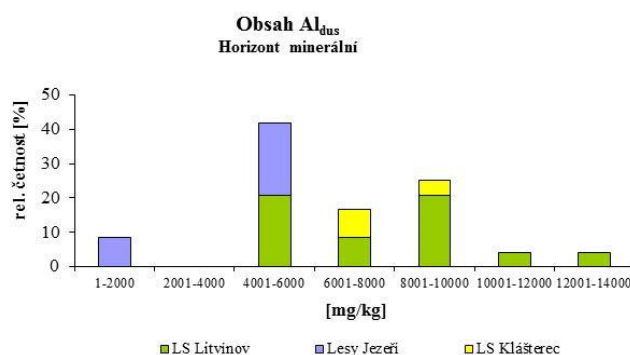
b)



c)

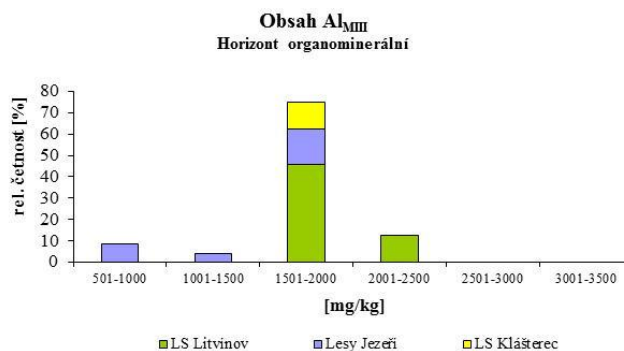


d)

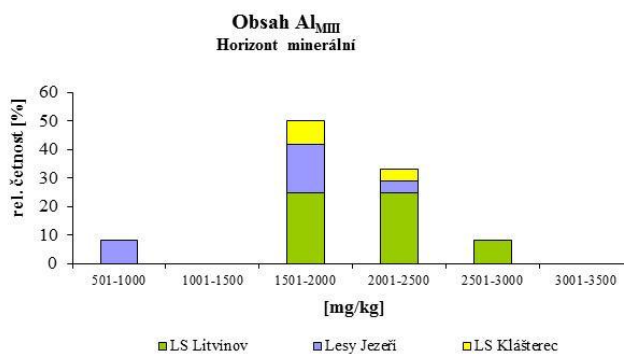


Obr. č. 33: Změna obsahu Al_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Al_{dus} a Al_{MIII} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d,e,f) v organominerálním a minerálním horizontu

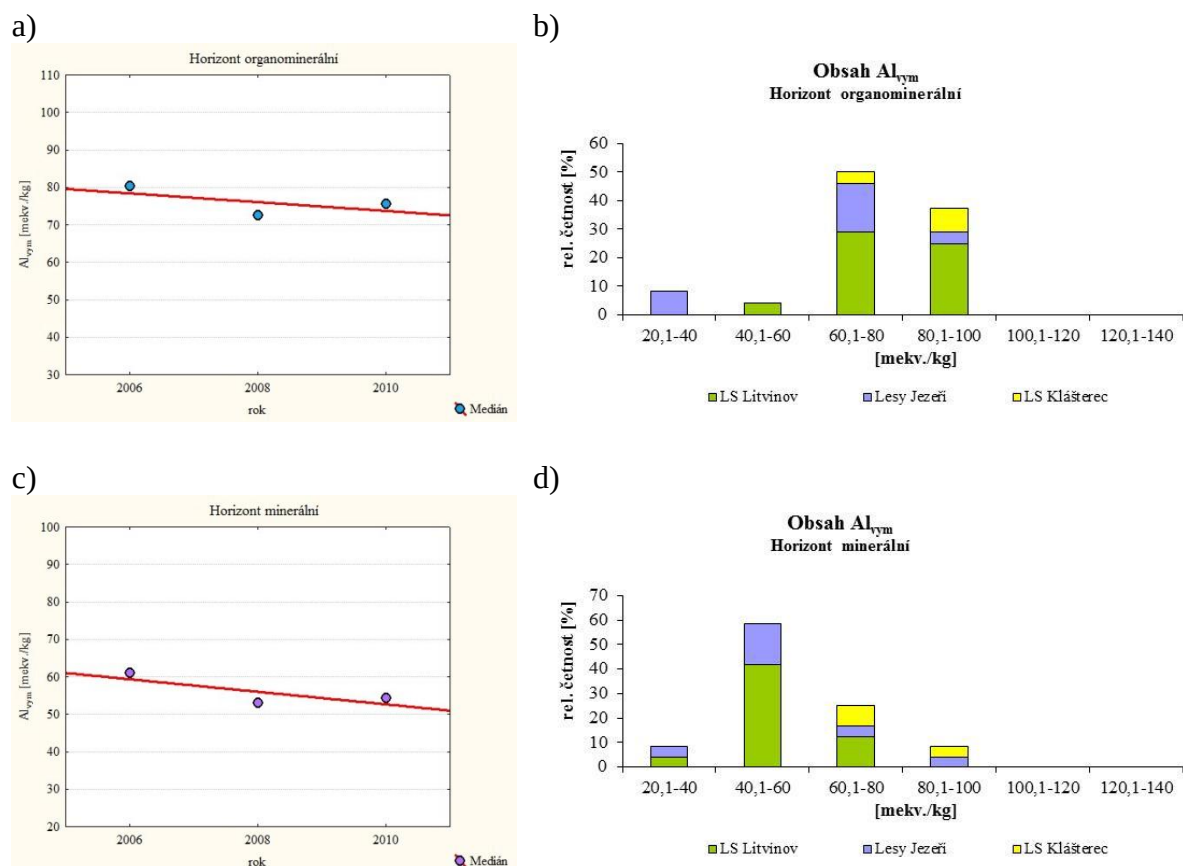
e)



f)



Zásoba celkového hliníku je vysoká a velmi vysoká v organominerálním a minerálním horizontu. Rovněž sycení sorpčního komplexu je zde velmi vysoké a vysoké. Nejnižší obsahy hliníku v půdě byly zjištěny v porostech Lesů Jezeří.

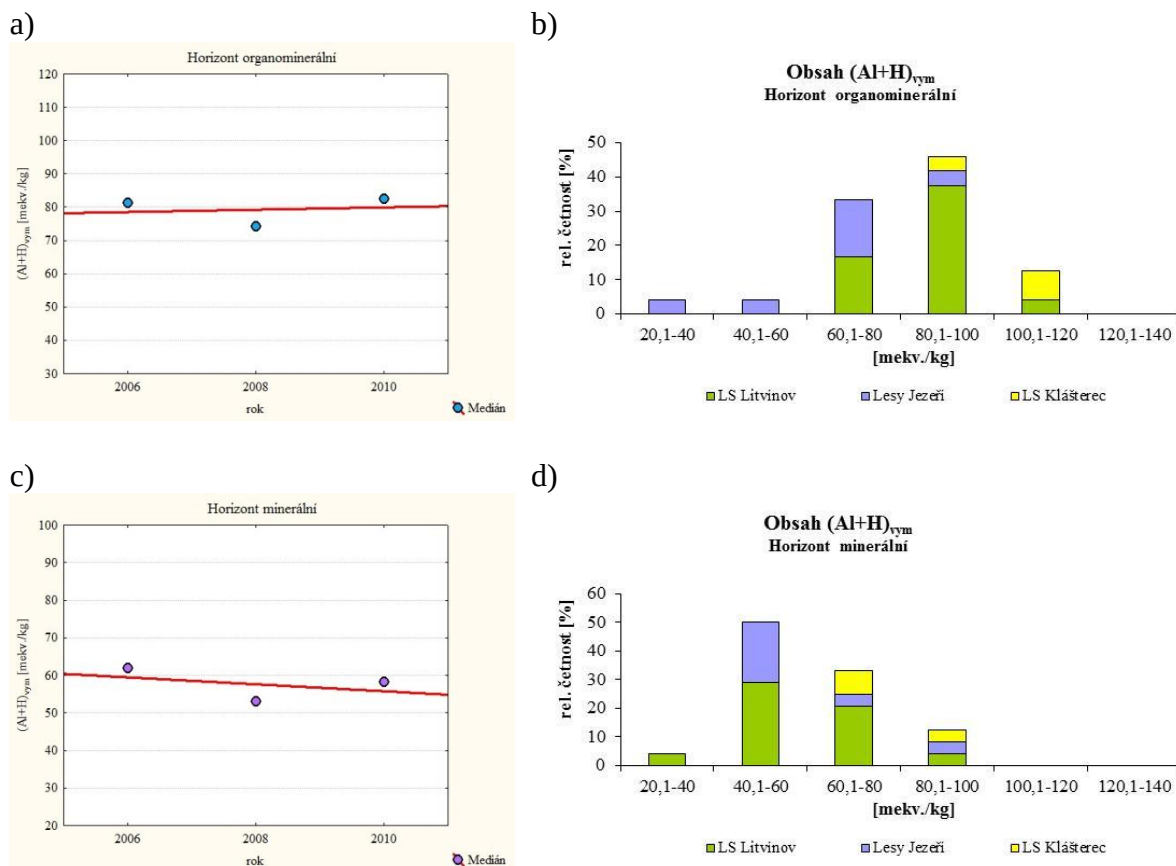


Obr. č. 34: Změna obsahu Al_{vym} za sledované období 2006 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Al_{vym} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu



Por. sk. 538D_{14c}, LS Klášterec, OM 01713

➤ **Al + H**



Obr. č. 35: Změna hodnoty $(Al+H)_{wym}$ za sledované období 2006 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností hodnot $(Al+H)_{wym}$ s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

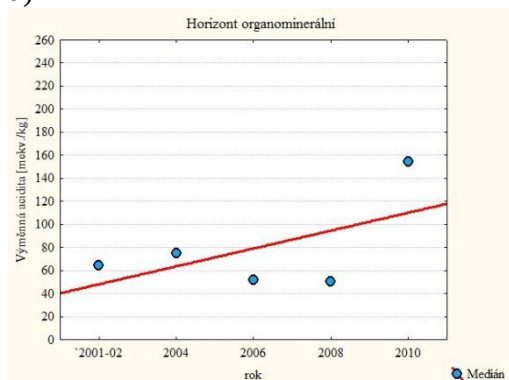
Hodnota výměnné acidity stanovené titrací výluhu Al+H nepufrovaným roztokem $BaCl_2$ odpovídá v organominerálním horizontu velmi vysoké a v minerálním horizontu vysoké úrovni. Nejnižší hodnoty Al+H byly v organominerálním horizontu zjištěny v půdách Lesů Jezeří.



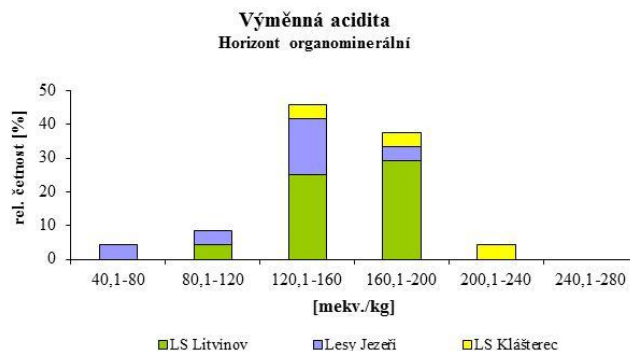
Zmlazení bk v por. sk. 101D_{17/6/1}, LS Litvínov, OM 01714

➤ Výměnná acidita

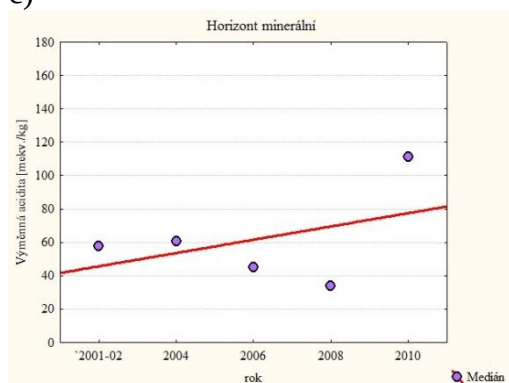
a)



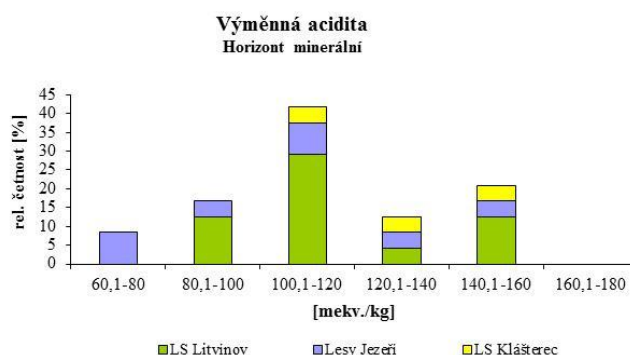
b)



c)



d)



Obr. č. 36: Změna hodnoty výměnné acidity za sledované období 2006 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností hodnot výměnné acidity s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

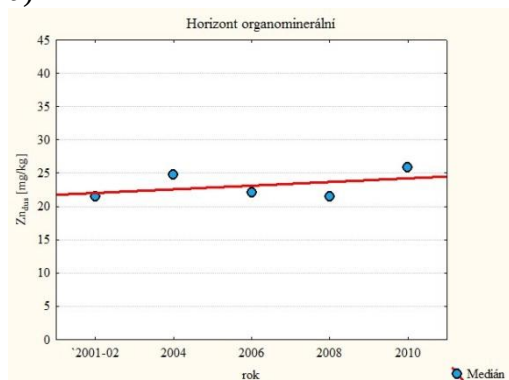
Hodnoty výměnné acidity jsou velmi vysoké v celé minerální části profilu.



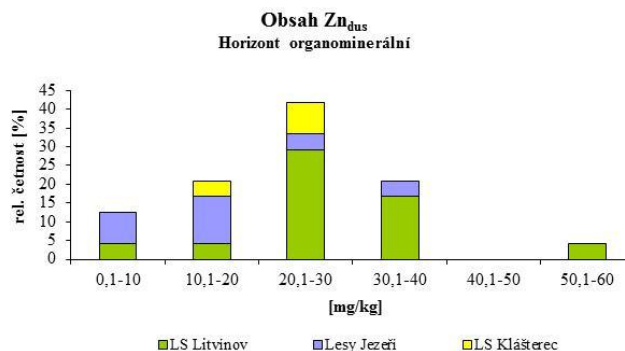
Por. sk. 540E_{16a/4a/1b}, LS Klášterec, OM 01715

➤ Obsah zinku

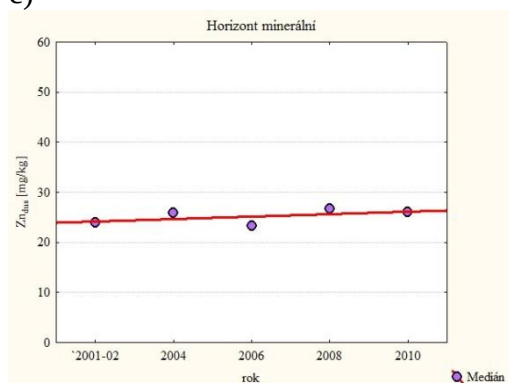
a)



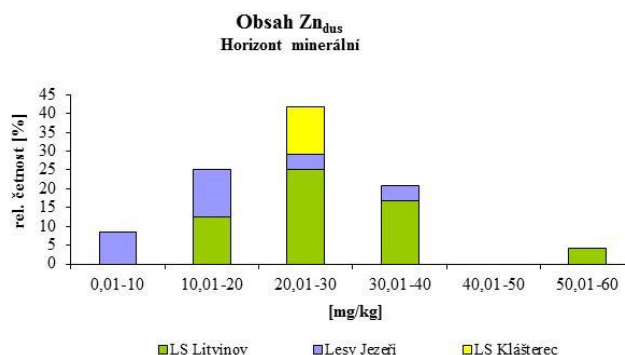
b)



c)



d)



Obr. č. 37: Změna obsahu Zn_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Zn_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

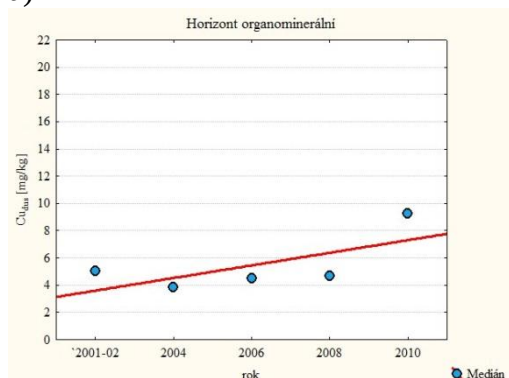
Zásoba celkového zinku je na střední úrovni. Nejnižší obsah Zn v půdě byl zjištěn v porostech Lesů Jezeří.



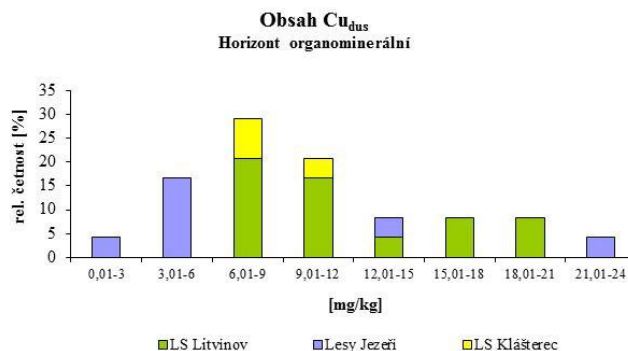
Por. sk. 541A₁₄, LS Klášterec, OM 01716

➤ Obsah mědi

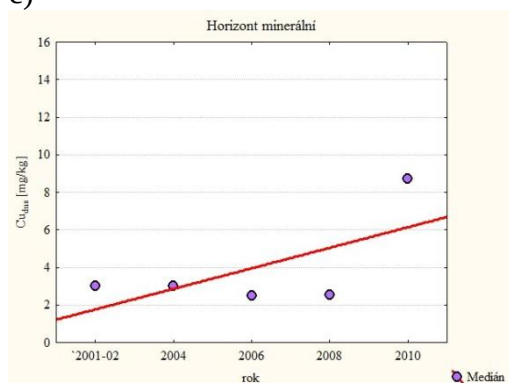
a)



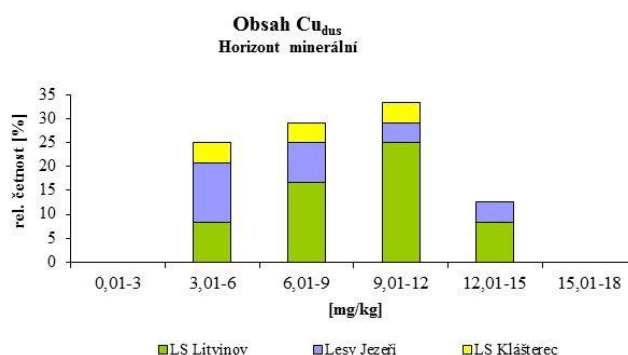
b)



c)



d)



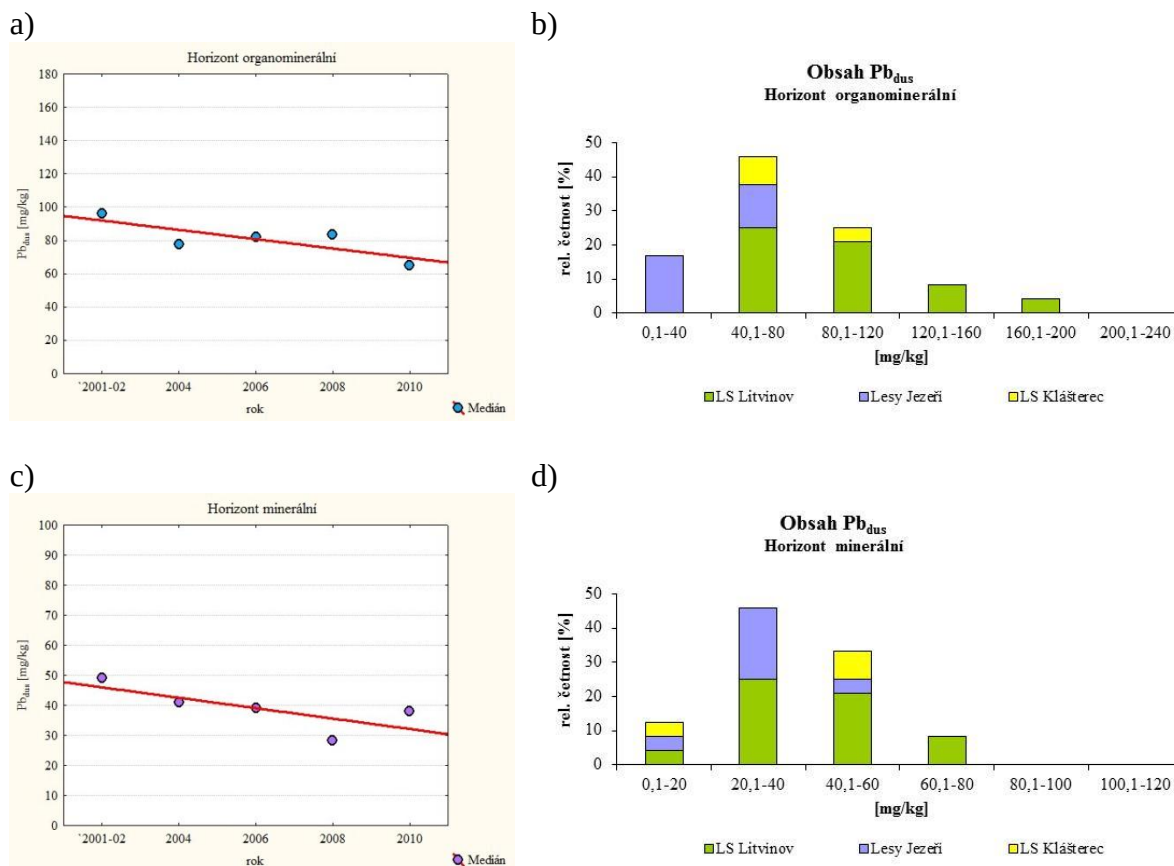
Obr. č. 38: Změna obsahu Cu_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Cu_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Obsahy mědi jsou v minerální části profilů vysoké. Po dobu pozorování mají vyrovnaný trend. Nejnižší obsah Cu v půdě byl zjištěn v porostech Lesů Jezeří.



Por. sk. 424B₁₅, Lesy Jezeří, OM 01718

➤ Obsah olova



Obr. č. 39: Změna obsahu Pb_{dus} za sledované období 2001-02 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Pb_{dus} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Obsahy olova jsou v organominerálním horizontu na vysoké úrovni (medián = 65 mg.kg^{-1}) a v minerálním horizontu na nízké úrovni (medián = 36 mg.kg^{-1}). Vzhledem k vyšším obsahům v horní části profilů se jedná o atmosférické spady olova. Nejvyšší zatížení je zjištěno na pozemcích LS Litvínov.



Por. sk. 446D₁₁, Lesy Jezeří, OM 01719

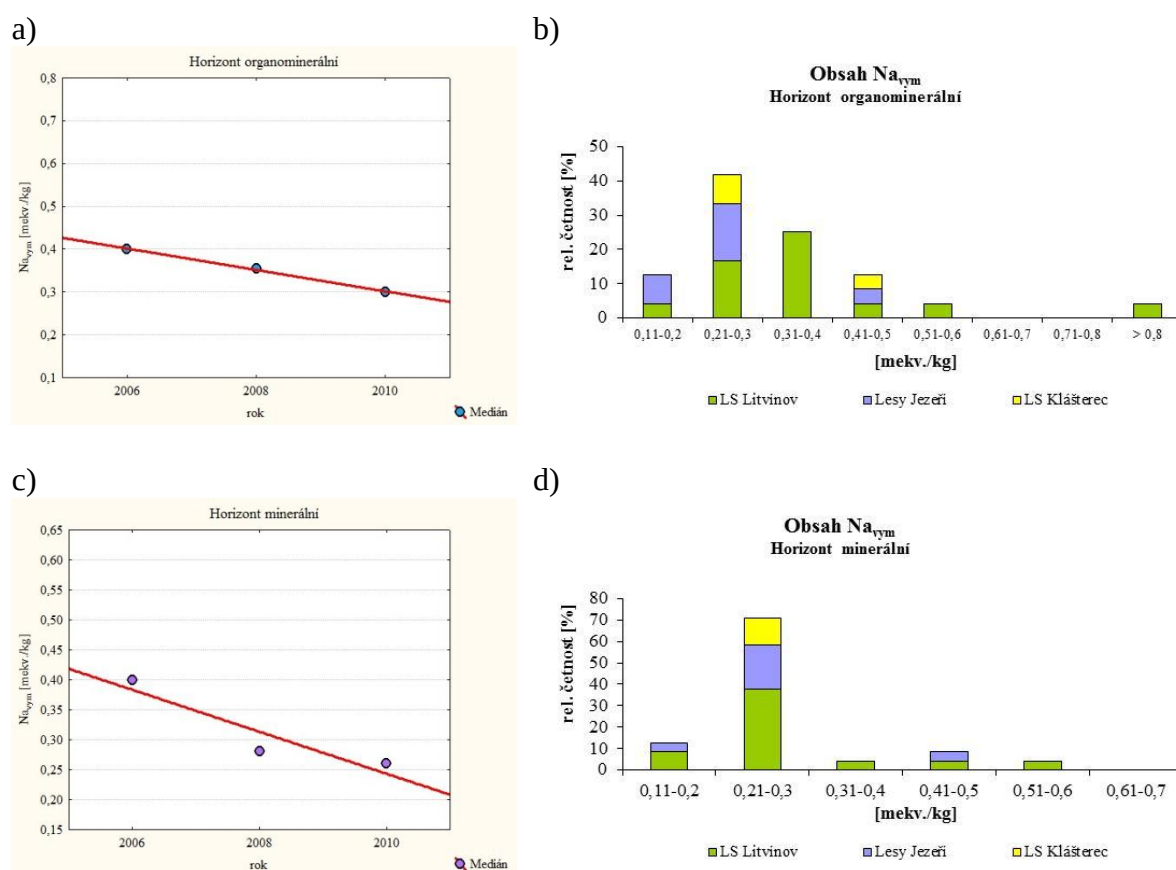
➤ Obsah kadmia

Obsahy kadmia jsou velmi nízké, ve většině případů nedosahují ve sledovaných profilech detekční minimum $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$.

➤ Obsah chrómu

Zjištěné obsahy chrómu jsou velmi vysoké. Nejvyšší obsahy Cr v půdě byly zjištěny v porostech na LS Litvínov.

➤ Obsah sodíku

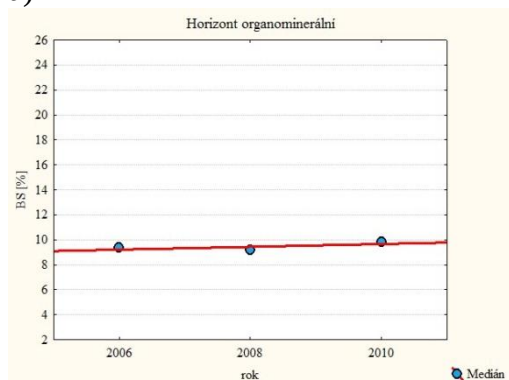


Obr. č. 40: Změna obsahu Na_{vym} za sledované období 2006 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu Na_{vym} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

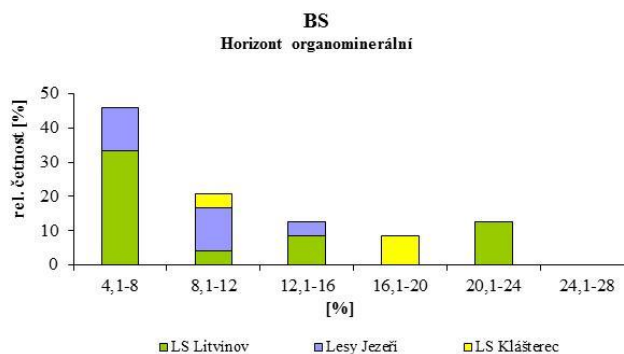
Sycení sorpčního komplexu sodíkem je v organominerálním horizontu na nízké úrovni a v minerálním horizontu na velmi nízké úrovni. Po dobu sledování má klesající charakter.

➤ Sycení sorpčního komplexu bazemi

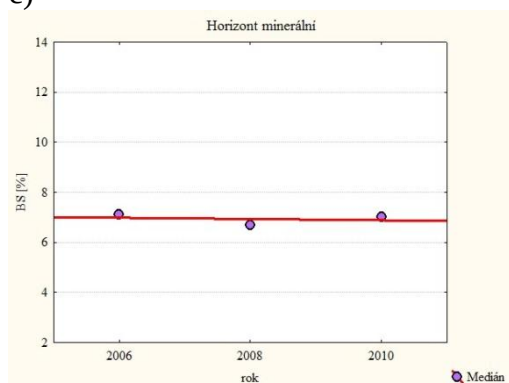
a)



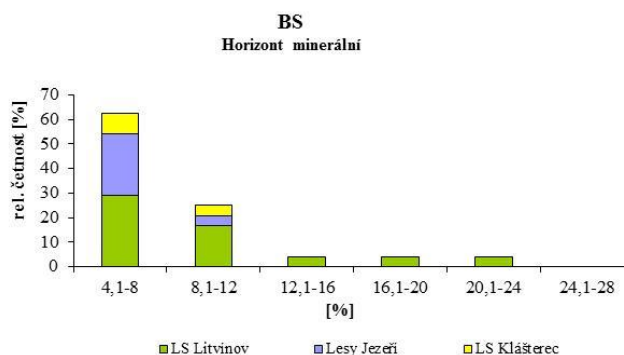
b)



c)



d)



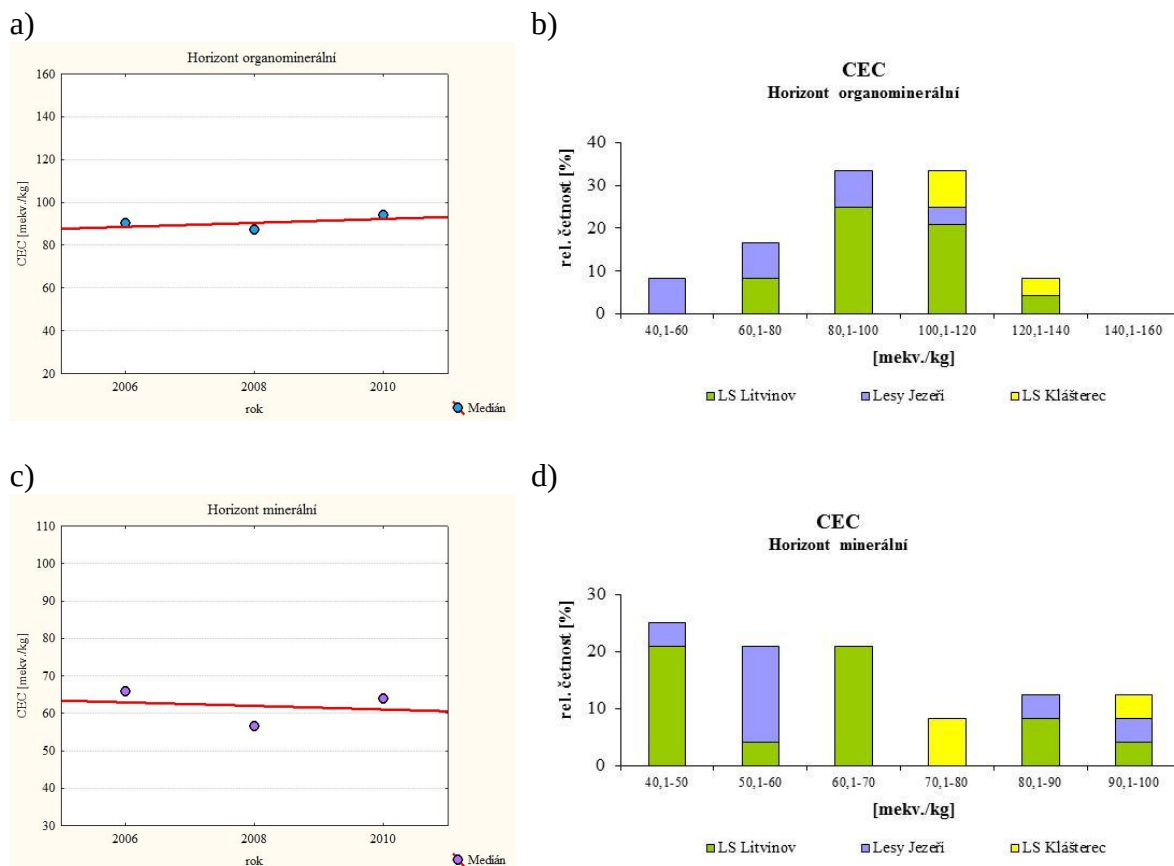
Obr. č. 41: Změna hodnoty BS za sledované období 2006 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností hodnoty BS s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Zastoupení bází v sorpčním komplexu je velmi nízké v celé minerální části profilů. Po dobu pozorování nenastávají změny.



Por. sk. 453B₁₁, Lesy Jezeří, OM 01720

➤ Výměnná kationtová kapacita



Obr. č. 42: Změna hodnoty CEC za sledované období 2006 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností hodnoty CEC s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

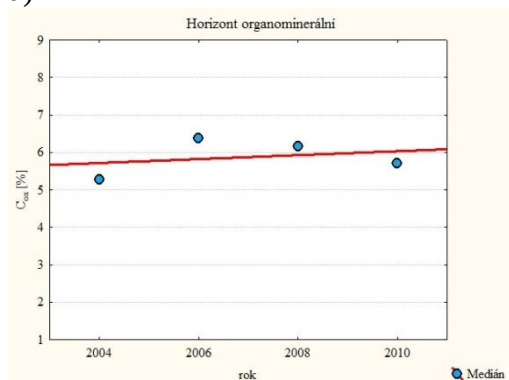
Hodnoty kationtové výměnné kapacity nabývají velkého rozpětí od 40 do 135 mekv.kg⁻¹ v organominerálním a od 41 do 99 mekv.kg⁻¹ v minerálním horizontu. Tím je dokumentována velká rozmanitost oblastí. Hodnota CEC dosahuje v organominerálním horizontu střední a v minerálním horizontu nízké úrovně.



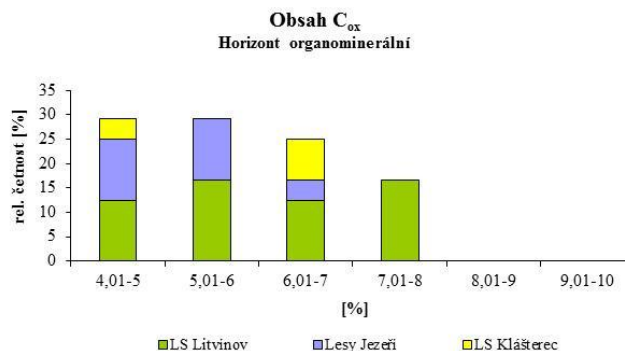
Por. sk. 130B₁₇, LS Litvínov, OM 01721

➤ Oxidovatelný uhlík

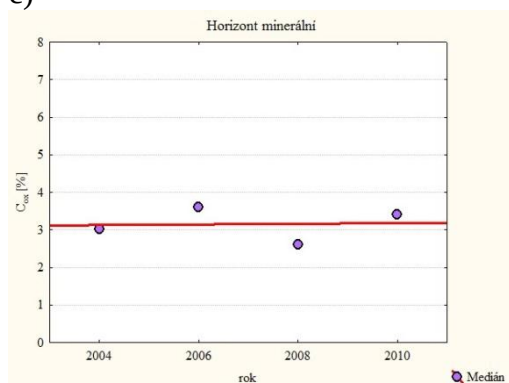
a)



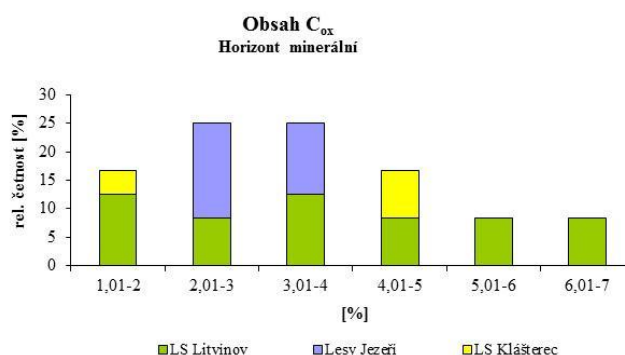
b)



c)



d)



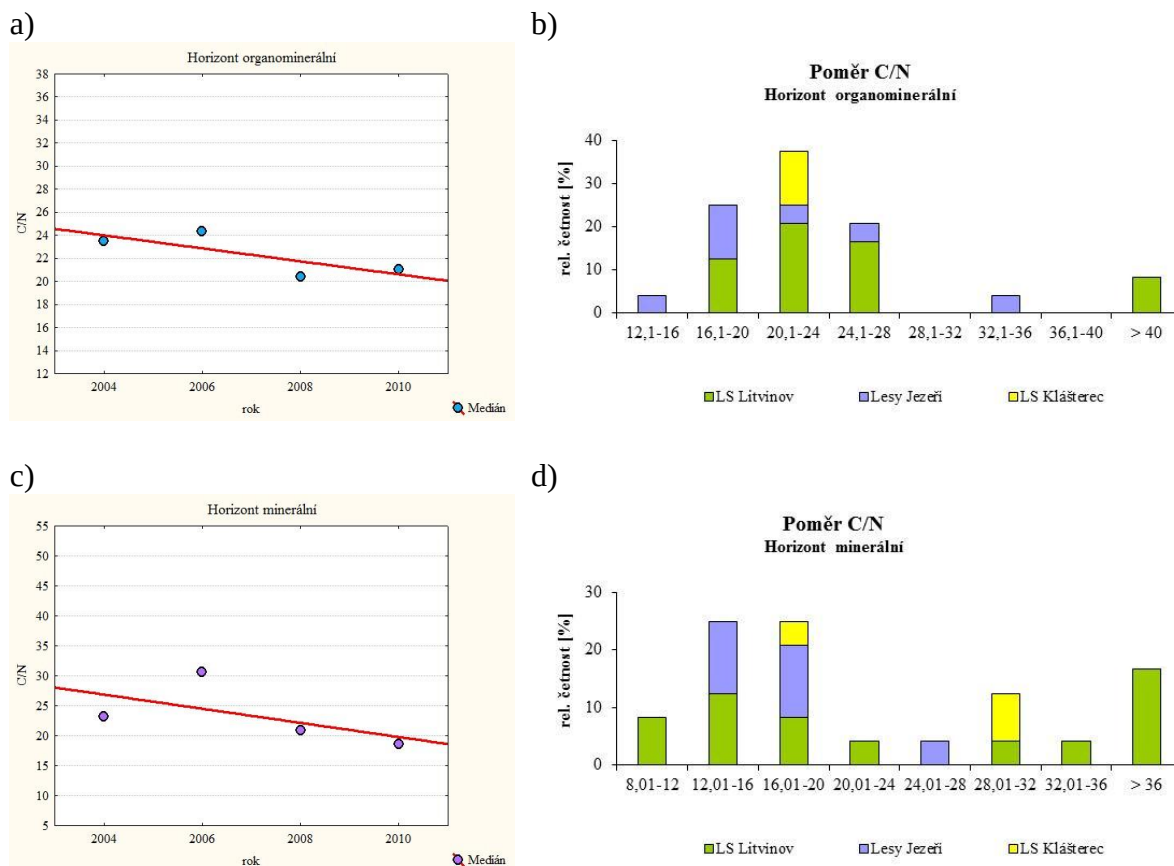
Obr. č. 43: Změna obsahu C_{ox} za sledované období 2004 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností obsahu C_{ox} s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Podle hodnoty spalitelného uhlíku C_{ox} lze klasifikovat horizont organominerální jako silně humózní a horizont minerální jako středně humózní.



Bohaté zmlazení bk v por. sk. 32A_{17/1d},
LS Litvínov, OM 01722

Poměr C/N



Obr. č. 44: Změna poměru C/N za sledované období 2004 až 2010 (a,c) a histogram relativních četností poměru C/N s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b,d) v organominerálním a minerálním horizontu

Zrnitostní složení

Pro vyhodnocení zrnitostního složení byla použita klasifikace prof. Kutílka - viz. tabulka č. 9. Pro šetřené minerální horizonty byly odvozeny hydro limity - polní půdní kapacita a bod vadnutí a objemová hmotnost.

Odděleně, při popisu odběrného místa je hodnocena skeletovitost. Na 10 odběrných místech, tedy takřka polovině ze všech jsou popsány silně skeletovité půdy.

Tab. č. 9: Použitá klasifikace zrnitosti

Zrnitostní frakce	Kutílek 1978	(%)			
0,001 - 0,01 mm	jemný prach	12,8	Suma pod 0,05	<i>prach</i>	Jíl (< 0,002 mm)
0,01 - 0,05 mm	hrubý prach	28,2		28,2	Prach (0,002 - 0,05 mm)
0,05 - 0,25 mm	jemný písek	21,7	Suma 0,05 - 2,0	<i>písek</i>	Písek (0,005 - 2 mm)
0,25 - 2,0	střední písek	29,3		51,7	Písek (0,005 - 2 mm)
< 0,001		5,90	Suma pod 0,01	<i>jíl</i>	
< 0,01		18,60	24,5	20,1	

Tab. č. 10: Klasifikace podle zrnitosti

odběrné místo	horizont organominerální			horizont minerální		
	Zrnitostní frakce			Zrnitostní frakce		
	písek	jíl	název	písek	jíl	název
01358	47,8	26,9	písčitá jílovitá hlína	51,7	25,7	písčitá jílovitá hlína
01375	66,7	15,5	písčitá hlína	62,0	17,9	písčitá hlína
01378	52,4	24,8	písčitá jílovitá hlína	58,8	20,7	písčitá jílovitá hlína
01385	59,9	23,5	písčitá jílovitá hlína	66,2	19,7	písčitá hlína
01701	47,9	23,2	hlína	54,4	18,9	písčitá hlína
01702	45,9	28,0	písčitá jílovitá hlína	48,4	27,0	písčitá jílovitá hlína
01703	43,1	28,5	jílovitá hlína	47,5	24,2	hlína
01704	47,9	27,1	písčitá jílovitá hlína	49,6	25,0	písčitá jílovitá hlína
01705	45,9	28,2	písčitá jílovitá hlína	52,3	23,7	písčitá jílovitá hlína
01706	46,0	29,6	písčitá jílovitá hlína	60,4	23,8	písčitá jílovitá hlína
01707	53,3	24,4	písčitá jílovitá hlína	53,9	21,3	písčitá jílovitá hlína
01708	44,4	23,3	hlína	47,3	28,2	písčitá jílovitá hlína
01709	52,7	21,4	písčitá jílovitá hlína	57,8	22,6	písčitá jílovitá hlína
01711	33,0	21,6	hlína	34,5	22,8	hlína
01712	72,4	12,3	písčitá hlína	62,8	16,9	písčitá hlína
01713	55,0	31,0	písčitá jílovitá hlína	52,8	26,2	písčitá jílovitá hlína
01714	47,1	21,7	hlína	51,5	17,9	hlína
01715	48,0	27,9	písčitá jílovitá hlína	51,2	23,9	písčitá jílovitá hlína
01716	56,8	13,7	písčitá hlína	58,1	16,2	písčitá hlína
01718	42,1	28,6	písčitá hlína	48,5	27,5	písčitá jílovitá hlína
01719	45,9	26,2	hlína	45,5	26,4	hlína
01720	45,9	28,2	písčitá jílovitá hlína	50,6	26,7	písčitá jílovitá hlína
01721	51,8	24,2	písčitá jílovitá hlína	55,5	21,2	písčitá jílovitá hlína
01722	47,2	25,1	hlína	54,3	21,4	písčitá jílovitá hlína

Tab. č. 11: Zjištěné hydrolimity

odběrné místo	horizont organominerální			horizont minerální		
	polní půdní kapacita (cm ³ .cm ⁻³)	Bod vadnutí (cm ³ .cm ⁻³)	objemová hmotnost (g.cm ⁻³)	polní půdní kapacita (cm ³ .cm ⁻³)	Bod vadnutí (cm ³ .cm ⁻³)	Objemová hmotnost (g.cm ⁻³)
01358	0,27	0,16	1,38	0,26	0,15	1,39
01375	0,21	0,11	1,49	0,22	0,12	1,456
01378	0,26	0,15	1,40	0,24	0,13	1,44
01385	0,24	0,15	1,42	0,22	0,13	1,46
01701	0,26	0,14	1,40	0,24	0,12	1,44
01702	0,28	0,16	1,37	0,27	0,16	1,38
01703	0,29	0,17	1,36	0,26	0,14	1,40
01704	0,27	0,16	1,38	0,26	0,15	1,39
01705	0,28	0,16	1,37	0,26	0,14	1,40
01706	0,29	0,17	1,36	0,24	0,15	1,42
01707	0,25	0,14	1,41	0,24	0,13	1,43
01708	0,26	0,14	1,39	0,28	0,16	1,37
01709	0,24	0,13	1,41	0,24	0,14	1,42
01711	0,28	0,13	1,38	0,28	0,14	1,38
01712	0,29	0,10	1,54	0,22	0,12	1,48
01713	0,28	0,18	1,37	0,26	0,15	1,39
01714	0,26	0,13	1,41	0,24	0,12	1,45
01715	0,28	0,16	1,37	0,26	0,14	1,40
01716	0,22	0,10	1,49	0,22	0,11	1,47
01718	0,29	0,17	1,36	0,27	0,16	1,38
01719	0,27	0,15	1,38	0,27	0,15	1,38
01720	0,28	0,16	1,37	0,27	0,16	1,38
01721	0,26	0,14	1,40	0,24	0,13	1,43
01722	0,27	0,15	1,39	0,24	0,13	1,43

Tab. č. 12: Skeletovitost (Taxonomický klasifikační systém půd České republiky Prahy 2001, str.:35)

odběrné místo	L.T.	horizont organominerální			horizont minerální		
		klasifikace			klasifikace		
		jemnozem	obsah skeletu (%)	celková	jemnozem	obsah skeletu (%)	celková
01358	4S5	písčité jílovité hlína	40	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	40	středně skeletovitá
01375	4K3	písčité hlína	60	silně skeletovitá	písčité hlína	50	silně skeletovitá
01378	4K3	písčité jílovité hlína	40	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	55	silně skeletovitá
01385	4K9	písčité jílovité hlína	45	středně skeletovitá	písčité hlína	55	silně skeletovitá
01701	5F1	hlína	30	středně skeletovitá	písčité hlína	35	středně skeletovitá
01702	5F1	písčité jílovité hlína	30	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	50	středně skeletovitá
01703	5S6	jílovité hlína	15		hlína	25	středně skeletovitá
01704	5F1	písčité jílovité hlína	70	silně skeletovitá	písčité jílovité hlína	80	silně skeletovitá
01705	3S9	písčité jílovité hlína	35	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	60	silně skeletovitá
01706	6K1	písčité jílovité hlína	45	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	25	středně skeletovitá
01707	6K1	písčité jílovité hlína	20		písčité jílovité hlína	25	středně skeletovitá
01708	6S4	hlína	35	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	20	slabě skeletovitá
01709	6N1	písčité jílovité hlína	30	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	55	středně skeletovitá
01711	6S4	hlína	80	silně skeletovitá	hlína	80	silně skeletovitá
01712	3N2	písčité hlína	35		písčité hlína	45	středně skeletovitá
01713	6S4	písčité jílovité hlína	35 (70)	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	30	středně skeletovitá
01714	6A3	hlína	65	silně skeletovitá	hlína	60	silně skeletovitá
01715	5S6	písčité jílovité hlína	75	silně skeletovitá	písčité jílovité hlína	70	silně skeletovitá
01716	5J3	písčité hlína	65	silně skeletovitá	písčité hlína	45	středně skeletovitá
01718	4F1	písčité hlína	5		písčité jílovité hlína	15	slabě skeletovitá
01719	3N2	hlína	75	silně skeletovitá	hlína	80	silně skeletovitá
01720	3K9	písčité jílovité hlína	25	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	35	středně skeletovitá
01721	4S5	písčité jílovité hlína	65	silně skeletovitá	písčité jílovité hlína	55	silně skeletovitá
01722	6S4	hlína	30	středně skeletovitá	písčité jílovité hlína	35	středně skeletovitá

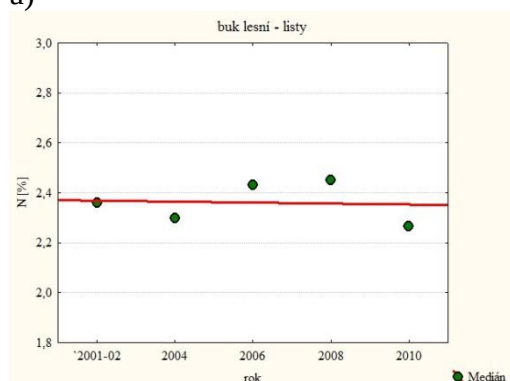
4.1.3.3. Pletiva asimilačních orgánů

Tab. č. 13: Popisné statistiky sledovaných parametrů v listech buku lesního

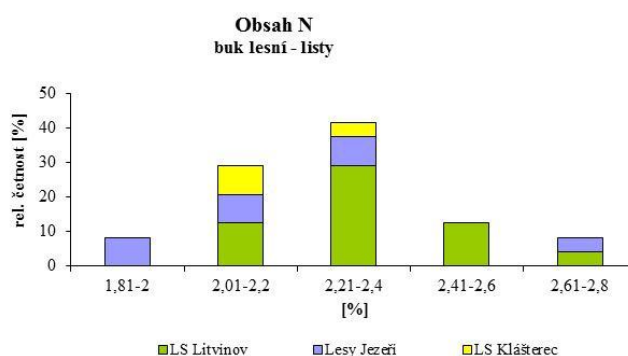
	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
Al [mg/kg]	24	112,2	108,0	44,1	258,0	76,4	143,0
B [mg/kg]	24	40,8	41,1	28,4	60,0	32,5	47,0
Ca [mg/kg]	24	8593	8750	5460	11800	7465	9720
Cd [mg/kg]	24	0,14	0,13	0,08	0,23	0,11	0,17
Cr [mg/kg]	24	0,39	0,40	0,18	0,61	0,33	0,46
Cu [mg/kg]	24	7,05	7,00	5,29	9,22	6,52	7,60
Fe [mg/kg]	24	124,0	123,5	64,2	227,0	98,6	139,0
K [mg/kg]	24	9348	9340	5460	13000	8020	11100
Mg [mg/kg]	24	1594	1555	985	2520	1430	1690
Mn [mg/kg]	24	1010	1020	495	1830	584	1255
N [%]	24	2,26	2,27	1,89	2,70	2,11	2,38
Ni [mg/kg]	24	1,95	1,61	1,11	4,16	1,32	2,44
P [mg/kg]	24	1820	1730	1310	2470	1605	2055
Pb [mg/kg]	24	0,59	0,58	0,29	0,88	0,50	0,70
S [mg/kg]	24	1692	1680	1330	1980	1605	1810
Zn [mg/kg]	24	32,0	32,3	20,4	53,3	28,3	34,1

► Dusík

a)



b)

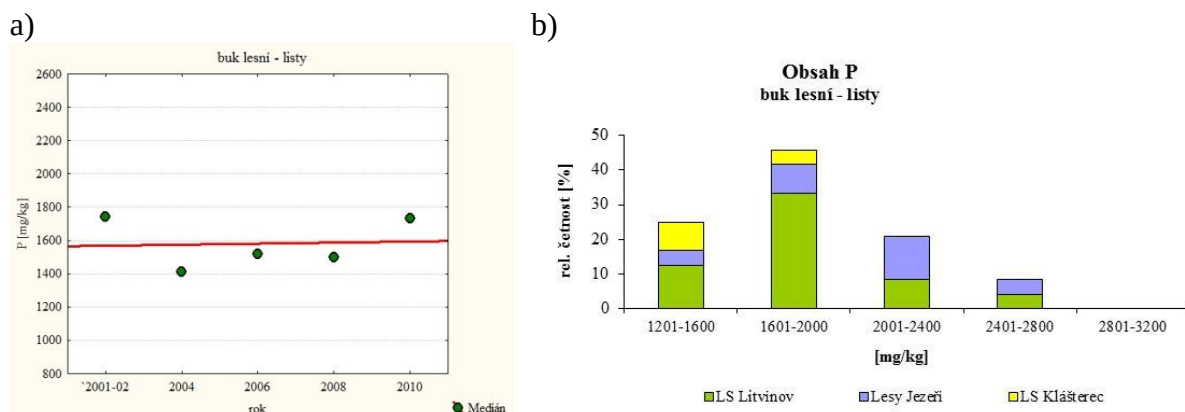


Obr. č. 45: Změna obsahu N za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu N s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Úroveň výživy dusíkem je na vysoké úrovni. Rozložení četností je vyrovnané. Pod úrovní dobré výživy je asi 20 % stanovišť a luxusní úroveň výživy s hodnotou obsahu nad 2,5 % N je zjištěna ojediněle.

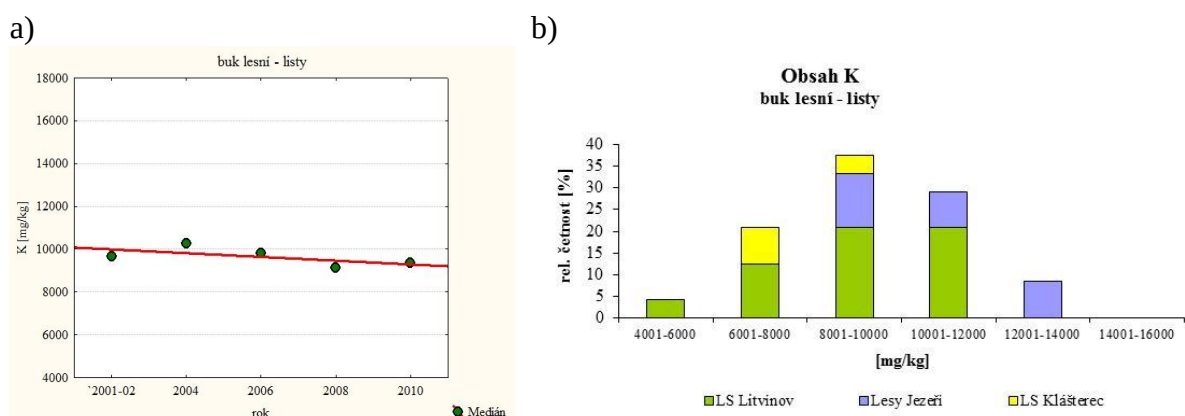
► Fosfor

Úroveň výživy fosforem je velmi vysoká. Rozdělení četností je vyrovnané.



Obr. č. 46: Změna obsahu P za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu P s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

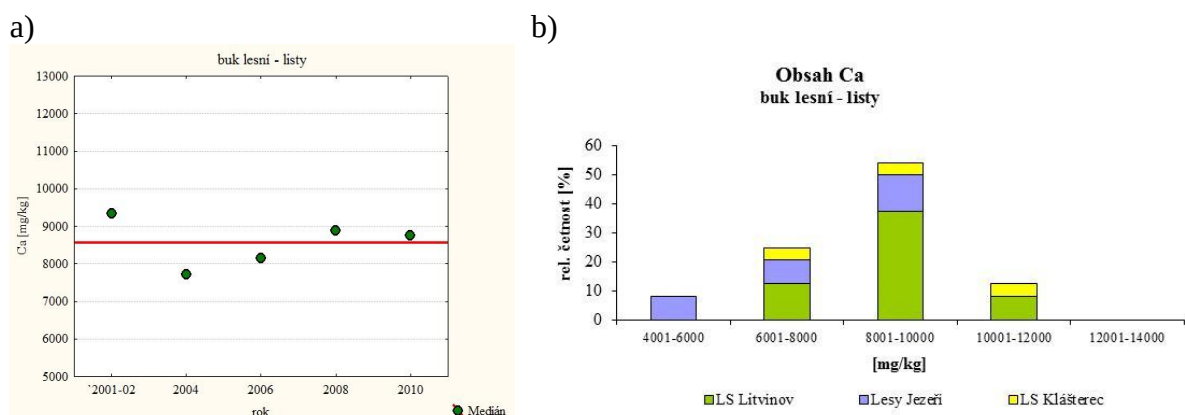
► Draslík



Obr. č. 47: Změna obsahu K za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu K s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Úroveň výživy draslíkem je velmi vysoká.

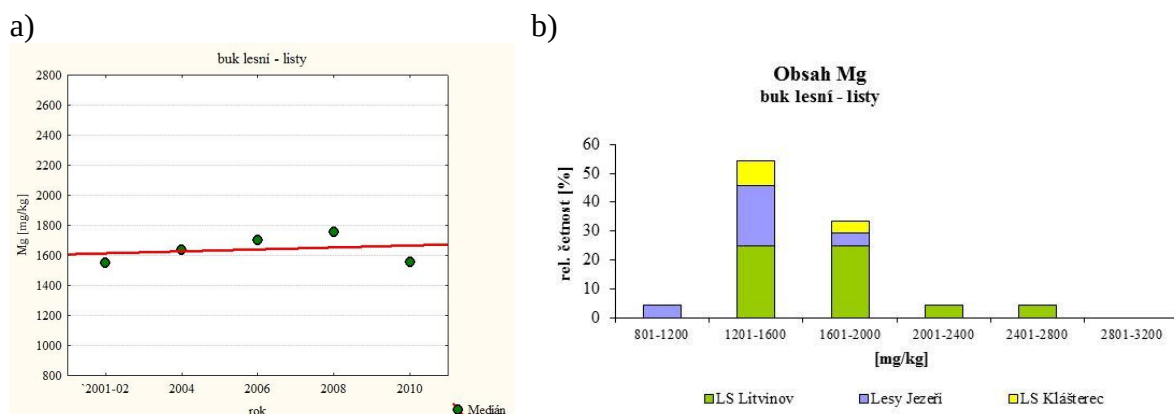
► Vápník



Obr. č. 48: Změna obsahu Ca za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Ca s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Úroveň výživy vápníkem je velmi vysoká.

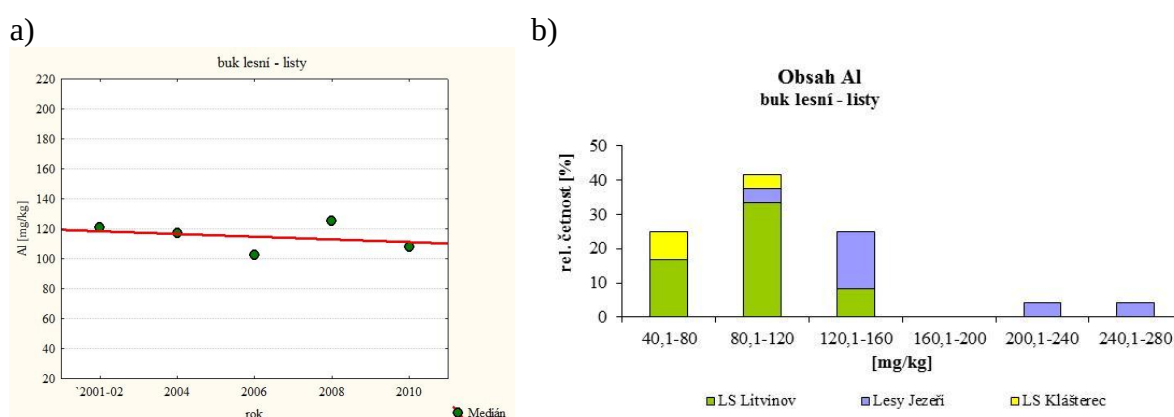
► Hořčík



Obr. č. 49: Změna obsahu Mg za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Mg s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Úroveň výživy hořčíkem je velmi vysoká.

► Hliník

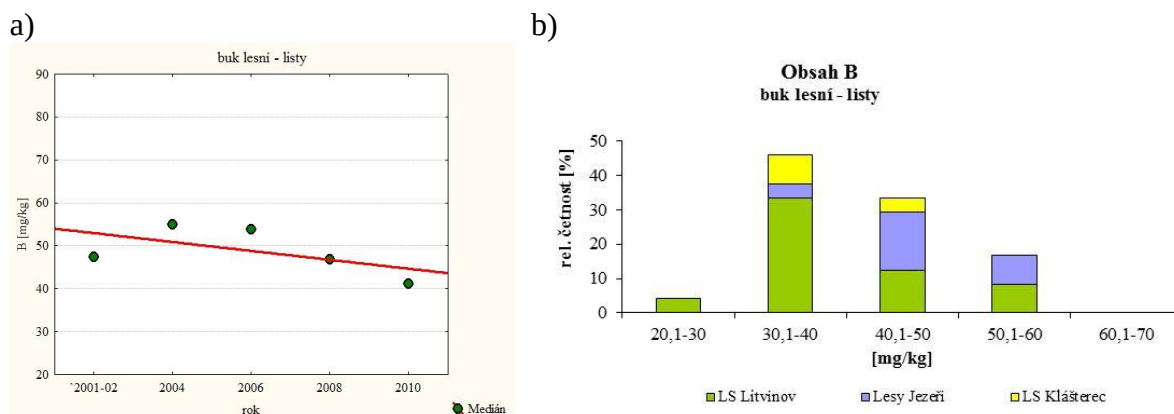


Obr. č. 50: Změna obsahu Al za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Al s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Obsah hliníku odpovídá střední hodnotě běžně zjišťovaných obsahů.

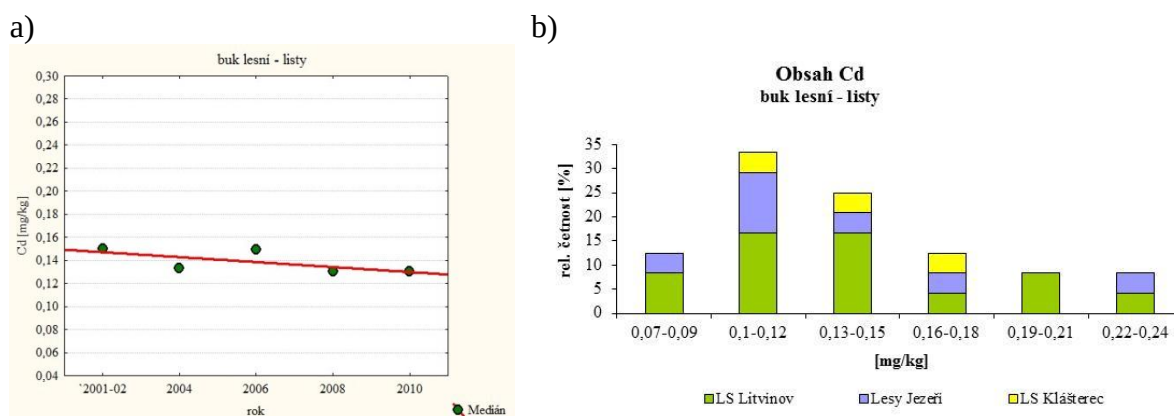
► Bór

Úroveň výživy bórem je na vysoké úrovni.



Obr. č. 51: Změna obsahu B za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu B s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

► Kadmium

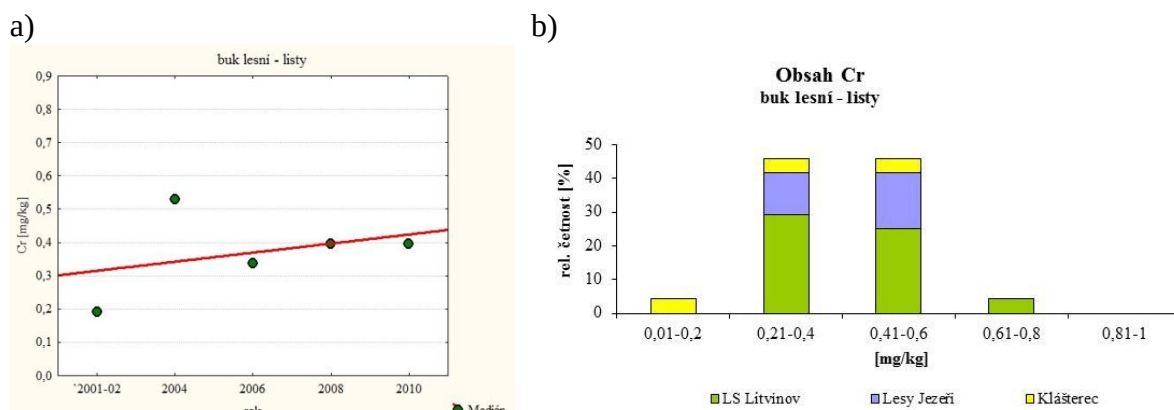


Obr. č. 52: Změna obsahu Cd za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Cd s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Zatížení kadmíem je nízké. Vysoké hodnoty jsou zjištěny ojediněle na odběrných místech:

- 01378; por.sk.: 425A₁₁, v genové základně Jezeří
- 01701; por.sk.: 331B₁₀ v genové základně Šumenské údolí
- 01702; por.sk.: 332C₁₁ v genové základně Šumenské údolí
- 01703; por.sk.: 332B₉ v genové základně Šumenské údolí

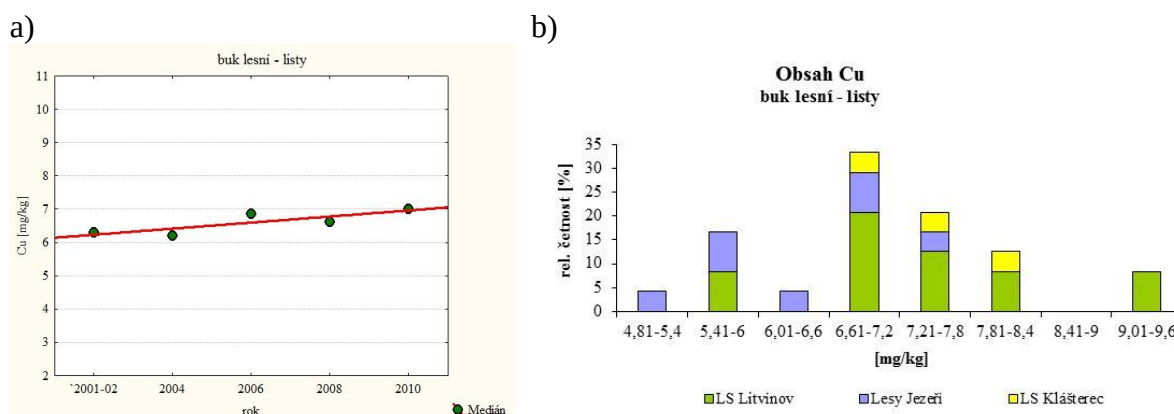
► Chróm



Obr. č. 53: Změna obsahu Cr za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Cr s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Zatížení chrómem je nízké. Nejsou zjištěny extrémní hodnoty.

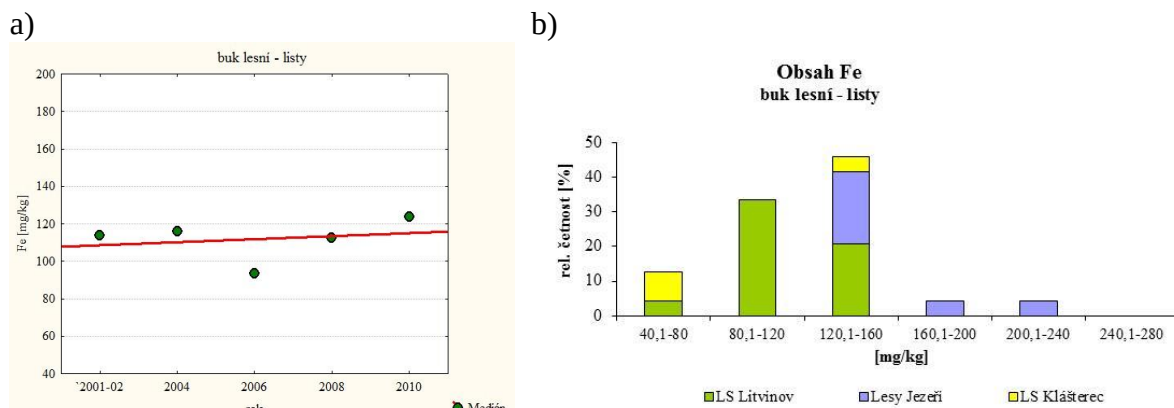
► Měď



Obr. č. 54: Změna obsahu Cu za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Cu s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Obsahy mědi jsou vysoké. Nerovnoměrné rozložení četností vyjadřuje prostorovou rozmanitost.

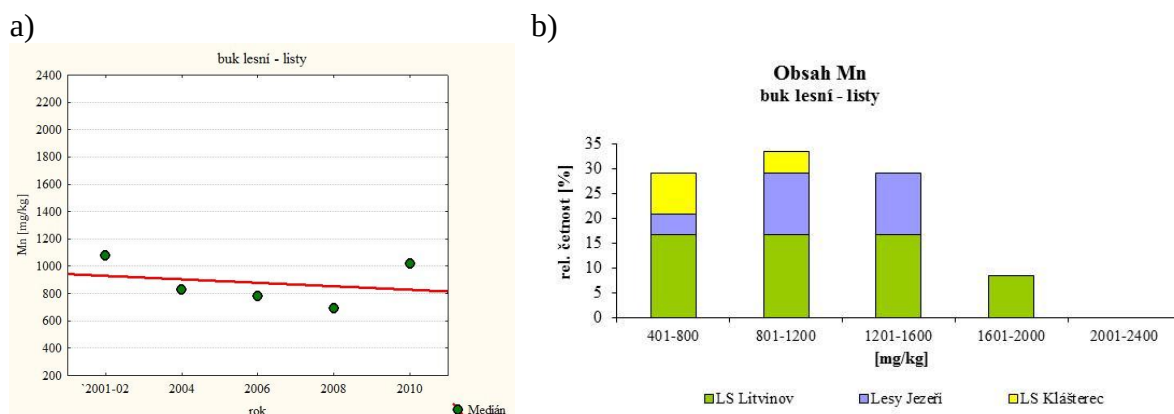
► Železo



Obr. č. 55: Změna obsahu Fe za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Fe s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Úroveň výživy železem je na dobré úrovni. Pod hranicí dobré úrovně je 25 % šetřených stanovišť.

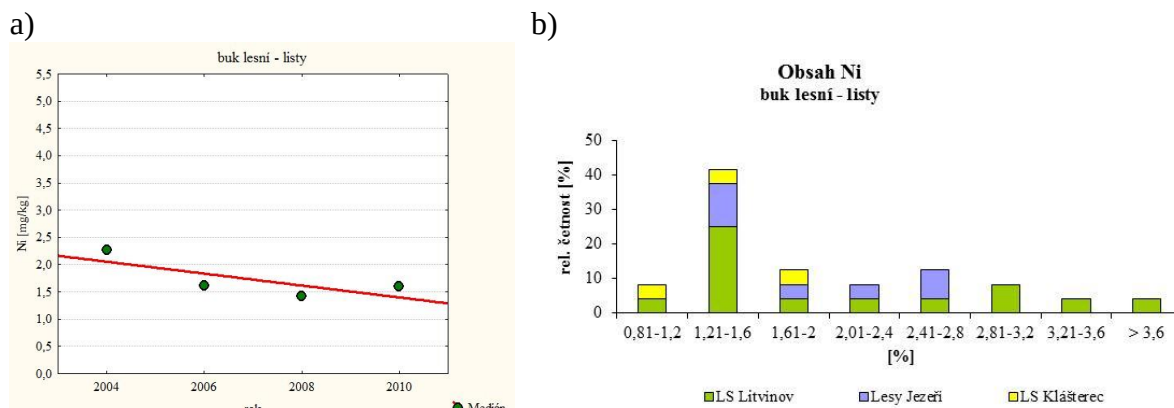
► Mangan



Obr. č. 56: Změna obsahu Mn za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Mn s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Obsahy manganu jsou velmi vysoké. Odpovídají vysokému příjmu v podmínkách kyselého půdního prostředí.

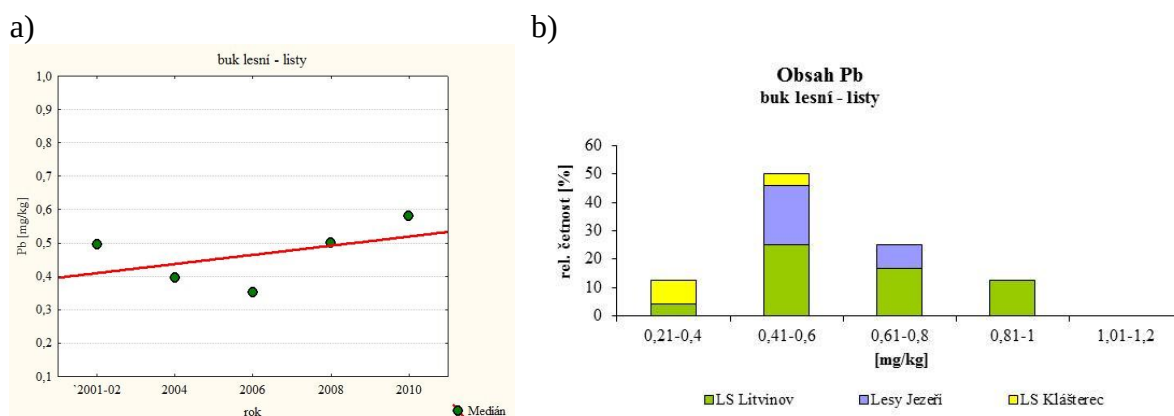
► Nikl



Obr. č. 57: Změna obsahu Ni za sledované období 2004 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Ni s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Obsahy niklu jsou na střední úrovni. Nerovnoměrné rozložení četností s velkým rozpětím hodnot vyjadřuje územní rozmanitost.

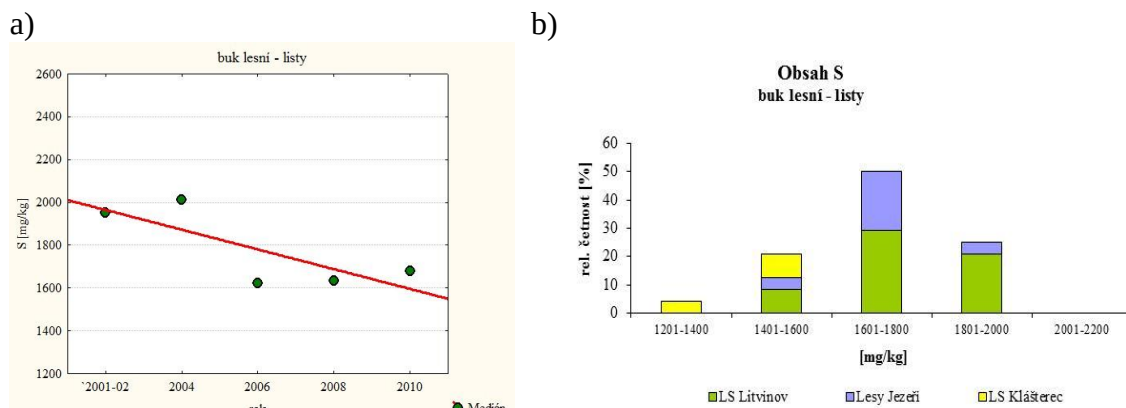
► Olovo



Obr. č. 58: Změna obsahu Pb za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Pb s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Zatížení listových pletiv olovem je nízké.

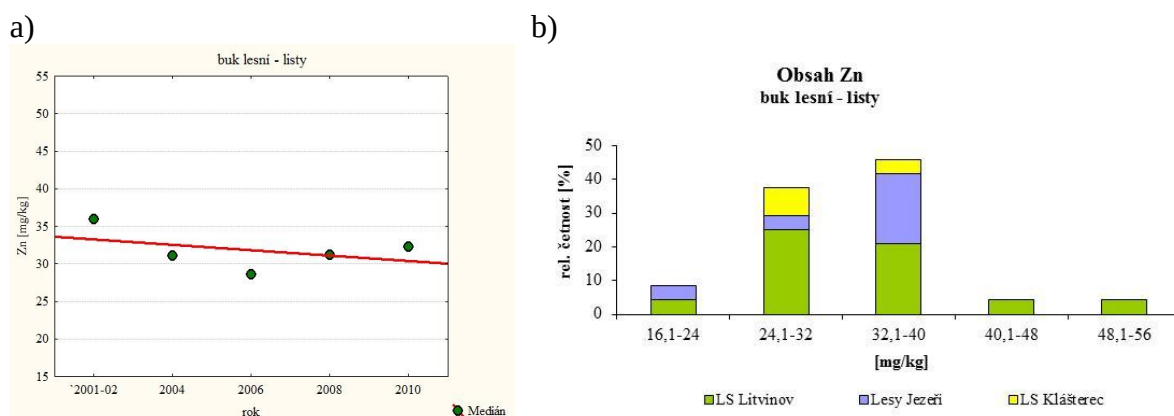
► Síra



Obr. č. 59: Změna obsahu S za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu S s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Obsahy síry jsou velmi vysoké. Dosahují až potenciálně toxické úrovně. Při odběru nebyly zjištěny příznaky poškození.

► Zinek



Obr. č. 60: Změna obsahu Zn za sledované období 2001-02 až 2010 (a) a histogram relativních četností obsahu Zn s rozlišením příslušné LS u vzorků z roku 2010 (b) v listech buku lesního

Obsahy zinku jsou nízké.