

2.2. PLO č. 8: Křivoklátsko

V genových základnách byly posouzeny chemické vlastnosti půdního prostředí i asimilačních orgánů na 34 odběrných místech. Seznam odběrných míst se stručným popisem porostů je uveden v tabulce 14. Výsledky chemických analýz v podobě základních statistických veličin jsou v tabulkách 16 – 20.

Bylo provedeno grafické porovnání vývoje změn sledovaných veličin od roku 2005 do roku 2011 v horizontu nadložního humusu (34 porostů), horizontu organominerálního (34 porostů), horizontu minerálního (31 porostů), v listech buku lesního (18 porostů) a v listech dubu (17 porostů). Hodnoty mediánu byly proloženy přímkou znázorňující trend vývoje.

Tab. 14: Stručný popis odběrných míst - Křivoklátsko

OM	porostní skupina	správní jednotka	dřevina	věk	lesní typ	
08411	513C ₁₆	LS Křivoklát	bk	157	3B2	Bušohrad - Kouřimec
08412	512A ₁₇	LS Křivoklát	bk	180	3A3	Bušohrad - Kouřimec
08413	512E ₁₅	LS Křivoklát	db	147	2K1	Bušohrad – Kouřimec
08414	512D ₁₇	LS Křivoklát	bk, db	165	3B2	Bušohrad – Kouřimec
08415	512F ₁₇	LS Křivoklát	db, bd	163	2N1	Bušohrad – Kouřimec
08416	523D ₁₇	LS Křivoklát	db, bd	168	2C2	Bušohrad – Kouřimec
08417	511G ₁₇	LS Křivoklát	js,db,bk	165	3J3	Bušohrad – Kouřimec
08418	526A ₁₇	LS Křivoklát	bk	165	3B2	Bušohrad – Kouřimec
08419	525C ₁₆	LS Křivoklát	db, bk	160	2C2	Bušohrad – Kouřimec
08420	520E ₁₇	LS Křivoklát	db,bk	195	2S2	Bušohrad – Kouřimec
08421	628F _{13b}	LS Křivoklát	db	124	2K3	Bušohrad – Kouřimec
08422	626D ₁₇	LS Křivoklát	bk	163	3A1	Bušohrad - Kouřimec
08423	431B ₁₆	LS Nižbor	bk	151	3B2	Dřevíč – Krušná hora
08424	428D ₁₅	LS Nižbor	bk	145	3S6	Dřevíč – Krušná hora
08425	423C ₁₇	LS Nižbor	bk	200	3N2	Dřevíč – Krušná hora
08426	71E ₁₅	LRS Zbiroh	db	149	2C0	Vlastec – Kohoutov
08427	709E ₁₇	LS Lužná	bk	177	3B2	Tři stoly - Haná
08428	701B ₁₇	LS Lužná	bk	191	3S1	Tři stoly - Haná
08429	118F ₁₂	LS Křivoklát	db	116	2H6	Pařeziny
08430	715D _{17/4/2}	LS Nižbor	db, bk	170/37/16	2S2	Dřevíč – Krušná hora
08431	714G _{12/4}	LS Nižbor	db	120/32	2B7	Dřevíč – Krušná hora
08441	73E ₁₅	LRS Zbiroh	db, bk	145	2N2	Vlastec – Kohoutov
08442	51B _{17/8/4}	LRS Zbiroh	bk	236	3A1	Vlastec – Kohoutov
08445	48D ₁₄	LRS Zbiroh	db	140	2C0	Vlastec – Kohoutov
08448	103D _{11b}	LS Nižbor	bk, db	105	2W1	Karlštejn
08449	103B ₉	LS Nižbor	db, bk	82	2W1	Karlštejn
08450	102B _{14/10}	LS Nižbor	bk, db	96	2A9	Karlštejn
08451	50B ₁₁	OL Srbska	bk	110	2H5	Karlštejn
08452	112C ₁₀	LS Nižbor	db	92	1W2	Karlštejn
08453	110B ₈	LS Nižbor	db	80	1W2	Karlštejn
08454	107C ₁₁	LS Nižbor	db, bk	105	2W1	Karlštejn
08455	107D ₁₀	LS Nižbor	db	93	1W2	Karlštejn
08456	116C ₉	LS Nižbor	bk, db	90	2B4	Karlštejn
08457	122A ₁₂	LS Nižbor	db	113	2B2	Karlštejn

Tab. 15: Přehled dlouhodobě vzorkovaných OM v PLO Křivoklátsko

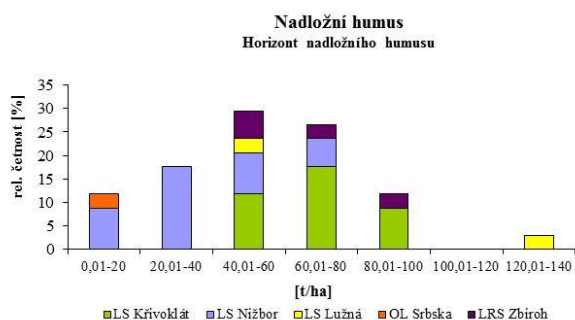
OM	Horizont			Listy	
	Nadložní humus	Organominerální	Minerální	buk	dub
08411	X	X	X	X	
08412	X	X	X	X	
08413	X	X	X		X
08414	X	X	X	X	
08415	X	X	X	X	
08416	X	X	X	X	
08417	X	X			X
08418	X	X	X	X	
08419	X	X	X		X
08420	X	X	X		X
08421	X	X	X		X
08422	X	X	X	X	
08423	X	X		X	
08424	X	X	X	X	
08425	X	X		X	
08426	X	X	X		X
08427	X	X	X	X	
08428	X	X	X	X	
08429	X	X	X		X
08430	X	X	X		X
08431	X	X	X	X	X
08441	X	X	X		X
08442	X	X	X	X	
08445	X	X	X		X
08448	X	X	X		X
08449	X	X	X	X	
08450	X	X	X	X	
08451	X	X	X	X	
08452	X	X	X		X
08453	X	X	X		X
08454	X	X	X	X	
08455	X	X	X		X
08456	X	X	X		X
08457	X	X	X		X

X vzorek odebrán opakovaně

Tab. 16: Popisné statistiky – Horizont nadložního humusu

	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
Nadl. humus [t/ha]	34	55,09	52,32	4,56	138,88	38,12	74,08
pH _{CaCl2}	34	4,69	4,65	2,90	6,60	3,90	5,30
pH _{H2O}	34	5,32	5,30	3,90	7,00	4,60	5,90
N [%]	34	1,32	1,30	0,90	1,99	1,23	1,42
C _{OX} [%]	34	21,1	20,8	12,8	33,8	18,2	22,8
C/N	34	16,1	16,3	10,4	22,8	13,8	17,5
Al _{dus} [mg/kg]	34	8376	7925	3740	15900	6210	10700
Ca _{dus} [mg/kg]	34	8319	5750	561	27000	2360	11800
Cd _{dus} [mg/kg]	34	0,44	0,33	<20	1,42	0,23	0,58
Cr _{dus} [mg/kg]	34	10,93	10,40	5,17	30,20	8,79	12,00
Cu _{dus} [mg/kg]	34	8,12	7,87	4,61	15,70	6,65	8,94
Fe _{dus} [mg/kg]	34	9179	9110	4290	23700	6040	11400
K _{dus} [mg/kg]	34	1975	1880	950	4130	1320	2520
Mg _{dus} [mg/kg]	34	1577	1210	255	9210	672	2190
Mn _{dus} [mg/kg]	34	2379	1720	72,1	7070	1020	3530
P _{dus} [mg/kg]	34	939	954	516	1910	700	1070
Pb _{dus} [mg/kg]	34	63,0	54,3	15,1	149,0	29,2	96,2
Zn _{dus} [mg/kg]	34	70,4	65,6	31,5	129,0	54,4	83,6

2.2.1. Nadložní humus



Obrázek 40: Množství nadložního humusu zjištěné v porostech na jednotlivých LS

Množství nadložního organického materiálu nabývá hmotnosti od 5 do 139 t.ha⁻¹. 50 % vzorků je v rozmezí 38 – 74 t.ha⁻¹ a medián celého souboru je 52 t.ha⁻¹. Výjimečně vysoká hodnota (139 t.ha⁻¹) je zjištěna na LS Lužná na odběrném místě 08428. Jedná se o bukovou kmenovinu mýtního věku, ve 3. lesním vegetačním stupni. Na stanovišti jsou mechy, bika lesní, třtina rákosovitá a kapradiny. Minerální půda je kaštanově hnědá, hlinitopísčité, polyedrická ve spodině vazká. Jsou zde známky hromadění humusu.

Tento typ stanoviště (soubor lesních typů 3S) je zastoupen v oblasti na 9,9 % plochy a zvolená odběrová plocha je degradačním stadiem tohoto lesního typu, případně přechodným stadiem k vodou ovlivněné ekologické řadě. Množství nadložního materiálu 52 t.ha⁻¹ považujeme podle dosavadních průzkumů za nízké až velmi nízké, odpovídající kambizemi typické mezotrofní a stanovištím živné ekologické řady, která je mapována na 58 % celkové porostní plochy oblasti.

Tab. 17: Popisné statistiky – Horizont organominerální

	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
pH _{CaCl2}	34	4,28	3,85	3,20	7,10	3,70	4,50
pH _{H2O}	34	5,05	4,70	4,00	7,70	4,40	5,30
Výměnná acidita [mekv./kg]	34	85,8	89,6	28,0	138,0	72,8	102,0
C _{OX} [%]	34	4,30	4,42	1,14	8,69	2,73	5,68
N [%]	34	0,17	0,17	< 0,04	0,38	0,15	0,21
C/N	34	39,7	22,9	12,1	272,0	15,7	39,5
Al _{MIII} [mg/kg]	34	1268	1305	480	2020	1010	1500
P _{MIII} [mg/kg]	34	18,2	11,2	< 3,0	122	5,62	18,6
K _{MIII} [mg/kg]	34	125,3	91,8	32,1	485,0	61,2	169,0
Ca _{MIII} [mg/kg]	34	1632	342	< 30	8870	123	2060
Mg _{MIII} [mg/kg]	34	102,5	61,7	< 15	905	21,5	130
Fe _{MIII} [mg/kg]	34	436	450	211	659	342	535
P _{dus} [mg/kg]	34	148,7	111,5	18,6	779,0	48,9	196,0
K _{dus} [mg/kg]	34	229,5	176,0	46,2	825,0	107,0	338,0
Mg _{dus} [mg/kg]	34	579,8	208,0	14,9	9310,0	106,0	504,0
Ca _{dus} [mg/kg]	34	2771,7	433,5	22,3	24100,0	114,0	2640,0
Al _{dus} [mg/kg]	34	3380	3325	690	8720	2430	3940
Cd _{dus} [mg/kg]	34	--	< 0,20	< 0,20	0,92	< 0,20	0,40
Cr _{dus} [mg/kg]	34	3,07	2,41	0,48	18,60	1,35	3,98
Cu _{dus} [mg/kg]	34	4,78	4,60	0,68	10,70	2,55	6,44
Fe _{dus} [mg/kg]	34	3422	2835	354	13000	2230	4070
Mn _{dus} [mg/kg]	34	1177,2	978,0	15,2	4450,0	427,0	1370,0
Pb _{dus} [mg/kg]	34	40,5	36,0	15,4	127,0	29,5	40,7
Zn _{dus} [mg/kg]	34	19,19	19,25	3,67	50,90	8,55	24,70
Zrnitostní frakce 0,25 - 2,0 mm [%]	34	10,44	9,25	1,90	23,80	4,70	16,20
Zrnitostní frakce < 0,01 mm [%]	34	35,5	33,6	17,3	63,5	26,8	40,8
Zrnitostní frakce < 0,001 mm [%]	34	10,55	7,80	2,70	31,10	5,70	10,40
Zrnitostní frakce 0,001 - 0,01 mm [%]	34	25,0	25,3	14,5	39,0	20,0	28,9
Zrnitostní frakce 0,01 - 0,05 mm [%]	34	35,0	35,9	19,6	46,0	31,7	38,1
Zrnitostní frakce 0,05 - 0,25 mm [%]	34	18,99	17,50	9,90	44,60	15,60	22,50
(Al+H) _{VYM} [mekv./kg]	34	40,1	43,2	< 1,0	84,6	11,6	55,9
K _{VYM} [mekv./kg]	34	2,61	2,05	0,88	9,01	1,24	3,49
Ca _{VYM} [mekv./kg]	34	83,6	16,6	< 1,0	460	4,83	114
Mg _{VYM} [mekv./kg]	34	7,56	4,16	0,69	67,20	1,12	9,98
Na _{VYM} [mekv./kg]	34	0,28	0,26	0,09	0,66	0,21	0,33
Mn _{VYM} [mekv./kg]	34	3,15	2,52	< 0,10	13,80	0,89	3,94
Al _{VYM} [mekv./kg]	34	36,07	39,20	< 3,0	79,60	8,78	49,70
Fe _{VYM} [mekv./kg]	34	< 0,30	< 0,30	< 0,30	2,35	< 0,30	< 0,30
CEC [mekv./kg]	34	134,2	84,2	37,4	482,0	65,8	160,0
BS [%]	34	45,75	35,05	4,20	99,80	9,90	92,40



OM 08411
Por. sk. 513C₁₆

Tab. 18: Popisné statistiky – Horizont minerální

	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
pH _{CaCl2}	32	4,36	3,80	3,50	7,40	3,75	4,05
pH _{H2O}	32	5,14	4,65	4,20	8,10	4,40	5,00
Výměnná acidita [mekv./kg]	32	76,1	79,2	24,0	115,0	71,2	91,2
C _{OX} [%]	32	1,95	1,49	< 0,35	6,04	1,15	2,47
N [%]	32	0,09	0,10	< 0,04	0,24	0,05	0,15
C/N	32	38,80	14,42	1,80	190,50	10,95	41,90
Al _{MIII} [mg/kg]	32	1315	1375	628	1950	1060	1530
P _{MIII} [mg/kg]	32	21,0	9,63	< 3,0	107	4,29	30,0
K _{MIII} [mg/kg]	32	75,2	58,5	23,7	290,0	37,0	82,3
Ca _{MIII} [mg/kg]	32	1655	127	< 30	12500	54,5	747
Mg _{MIII} [mg/kg]	32	--	27,7	< 15	1200	< 15	66,7
Fe _{MIII} [mg/kg]	32	381	385	147	627	284	470
P _{dus} [mg/kg]	32	125,9	99,8	10,7	467,0	29,4	177,0
K _{dus} [mg/kg]	32	159,8	123,0	58,1	483,0	83,8	184,0
Mg _{dus} [mg/kg]	32	661,9	175,5	18,1	12500,0	93,7	502,5
Ca _{dus} [mg/kg]	32	3081,3	132,0	11,9	25100,0	52,2	840,5
Al _{dus} [mg/kg]	32	3436	3245	1260	10500	2370	3995
Cd _{dus} [mg/kg]	32	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,38	< 0,20	< 0,20
Cr _{dus} [mg/kg]	32	3,12	2,17	0,59	23,90	1,23	3,94
Cu _{dus} [mg/kg]	32	4,91	3,75	0,74	23,10	1,54	7,31
Fe _{dus} [mg/kg]	32	3330	2855	918	16200	1760	3985
Mn _{dus} [mg/kg]	32	611,5	460,5	10,3	2560,0	263,0	832,0
Pb _{dus} [mg/kg]	32	16,87	16,10	7,64	29,70	13,60	19,85
Zn _{dus} [mg/kg]	32	11,96	11,40	2,81	39,60	7,00	15,30
Zrnitostní frakce 0,25 - 2,0 mm [%]	32	11,80	10,95	1,30	28,90	4,30	19,40
Zrnitostní frakce < 0,01 mm [%]	32	39,6	37,8	25,8	64,1	29,3	49,8
Zrnitostní frakce < 0,001 mm [%]	32	12,43	8,15	4,90	35,20	6,25	12,85
Zrnitostní frakce 0,001 - 0,01 mm [%]	32	27,2	24,9	18,1	44,2	22,1	31,1
Zrnitostní frakce 0,01 - 0,05 mm [%]	32	33,9	34,4	19,8	47,3	31,0	37,5
Zrnitostní frakce 0,05 - 0,25 mm [%]	32	14,72	14,15	8,30	28,60	11,55	17,40
(Al+H) _{VYM} [mekv./kg]	32	43,9	48,7	< 1,0	86,2	31,4	61,2
K _{VYM} [mekv./kg]	32	1,32	1,15	0,60	4,15	0,76	1,52
Ca _{VYM} [mekv./kg]	32	60,4	5,41	< 1,0	3454	1,90	38,2
Mg _{VYM} [mekv./kg]	32	5,45	1,65	0,34	90,70	0,52	4,59
Na _{VYM} [mekv./kg]	32	0,30	0,27	0,12	0,66	0,22	0,35
Mn _{VYM} [mekv./kg]	32	1,07	1,05	< 0,1	2,79	0,43	1,50
Al _{VYM} [mekv./kg]	32	40,8	45,6	< 3,0	78,8	29,7	55,7
Fe _{VYM} [mekv./kg]	32	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,45	< 0,3	< 0,3
CEC [mekv./kg]	32	111,5	70,8	33,2	357,0	53,2	101,2
BS [%]	32	33,05	15,65	3,50	99,70	6,60	50,50



OM 08412
Por. sk. 512A₁₇

Tab. 19: Popisné statistiky – buk lesní – listy

	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
Al [mg/kg]	18	50,3	45,5	31,0	118,0	41,7	51,6
B [mg/kg]	18	39,9	38,5	30,1	53,5	35,5	42,8
Ca [mg/kg]	18	12558	10550	7310	23700	9090	15700
Cd [mg/kg]	18	0,10	0,11	0,02	0,16	0,07	0,13
Cr [mg/kg]	18	0,24	0,23	0,17	0,31	0,20	0,27
Cu [mg/kg]	18	6,37	6,14	2,74	10,20	5,11	7,49
Fe [mg/kg]	18	71,3	67,7	51,5	94,0	64,7	83,6
K [mg/kg]	18	9400	9895	6120	12800	7910	10400
Mg [mg/kg]	18	1501	1445	692	3460	1190	1660
Mn [mg/kg]	18	1198	1220	146	2400	598	1680
N [%]	18	2,34	2,36	1,45	2,78	2,23	2,52
Ni [mg/kg]	18	1,83	1,87	0,68	3,65	0,78	2,70
P [mg/kg]	18	1801	1785	1280	2550	1470	1990
Pb [mg/kg]	18	--	0,25	< 0,20	0,55	< 0,20	0,42
S [mg/kg]	18	1797	1805	1330	2050	1730	1890
Zn [mg/kg]	18	24,9	24,4	18,4	38,7	21,8	27,2

Tab. 20: Popisné statistiky – dub – listy

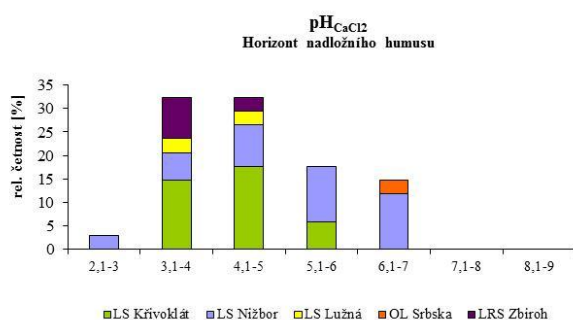
	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
Al [mg/kg]	17	42,3	34,3	13,9	178,0	30,4	43,3
B [mg/kg]	17	41,9	40,1	31,9	66,1	37,5	44,5
Ca [mg/kg]	17	12448	11000	6510	20600	9640	14900
Cd [mg/kg]	17	0,10	0,09	0,04	0,19	0,08	0,12
Cr [mg/kg]	17	0,18	0,18	0,08	0,26	0,15	0,21
Cu [mg/kg]	17	6,07	6,10	5,05	7,13	5,64	6,47
Fe [mg/kg]	17	66,6	63,7	39,0	91,0	57,5	75,0
K [mg/kg]	17	10264	10400	7990	12700	9290	11300
Mg [mg/kg]	17	1609	1620	1150	2140	1380	1790
Mn [mg/kg]	17	921	803	409	1690	604	1230
N [%]	17	2,10	2,07	1,55	2,54	1,93	2,31
Ni [mg/kg]	17	2,01	1,65	0,82	4,58	1,29	2,40
P [mg/kg]	17	1951	2080	1140	2770	1480	2300
Pb [mg/kg]	17	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,31	< 0,20	< 0,20
S [mg/kg]	17	1449	1440	1210	1850	1310	1540
Zn [mg/kg]	17	18,3	18,2	11,4	32,2	16,0	20,1

2.2.2. Chemická půdní reakce výměnná - $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$

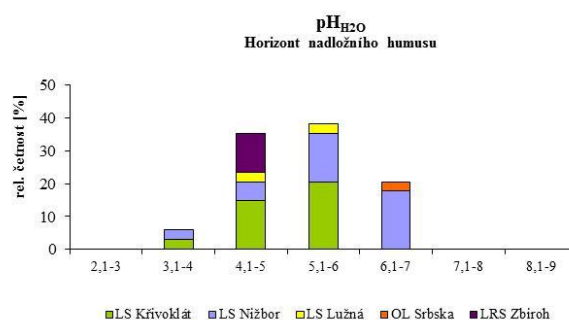
Výměnná chemická půdní reakce $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$ organického nadložního horizontu je charakterizována hodnotou mediánu 4,65. Podle něj klasifikujeme půdy jako středně kyselé. 50 % šetřených půd limitovaných 25 – 75 % kvartily s hodnotami $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$ – 3,90 – 5,30 klasifikujeme jako silně až středně kyselé. Stanoviště s $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} < 3,9$ odpovídají edafickým kategoriím „N“ a „S“ bukových doubrav. Stanoviště s $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} > 5,3$ odpovídají edafickým kategoriím „W“ a „A“ lesního vegetačního stupně doubrav a bukových doubrav.

V organominerálním horizontu je hodnota mediánu $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$ 3,85. Půda je klasifikovaná jako silně kyselá. Podle hodnot mediánu nenastává očekávané snížení kyselosti v minerálním horizontu, kde je hodnota mediánu dokonce nižší ($\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 3,80$). Odpovídá rovněž silně kyselým půdám.

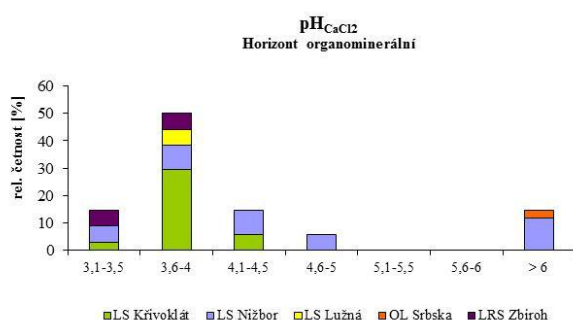
a)



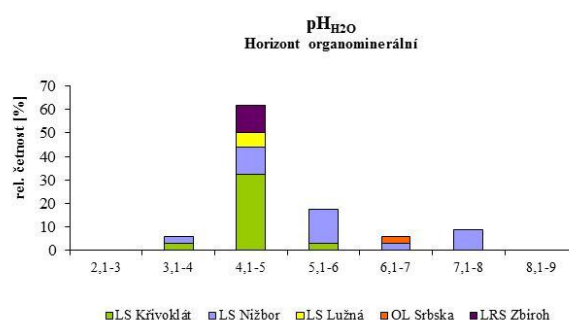
a)



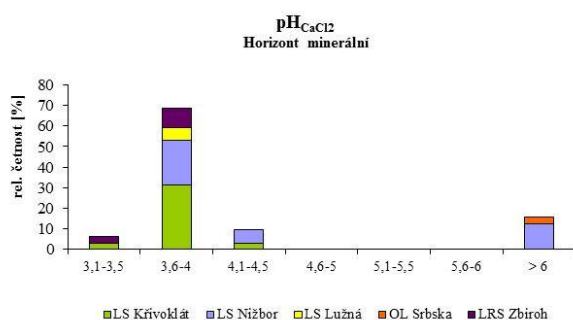
b)



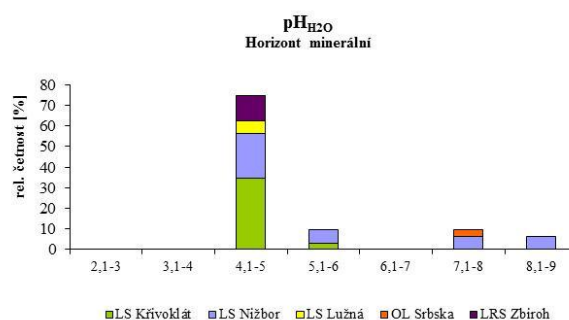
b)



c)



c)



Obrázek 41: Hodnota pH_{CaCl2} zjištěná v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

Obrázek 42: Hodnota pH_{H2O} zjištěná v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

2.2.3. Chemická půdní reakce aktivní - pH_{H2O}

Chemická půdní reakce aktivní pH_{H2O} organického nadložního horizontu nabývá hodnot od 3,9 do 7,0. Dolní a horní kvartil je vymezen hodnotami pH_{H2O} 4,60 a 5,90. Tyto hodnoty odpovídají šetřeným typům stanovišť. Rozpětí hodnot tohoto druhu kyselosti (od 3,9 do 7,0) je obrazem minerální rozdílnosti stanovišť (včetně dřevinné druhové skladby) zabraných do souboru.

V organominerálním horizontu dolní a horní kvartil vymezuje interval 4,40 – 5,30. Tento interval klasifikujeme jako středně kyselé půdy. Akceptory okyselujících protonů jsou zde ionty, oxidy a mezimřížkový Al (interval iontovýmenný, pH_{H2O} 5,0 – 6,2) a jílové silikátové minerály Al (interval silikátový, pH_{H2O} 4,2 – 5,0).

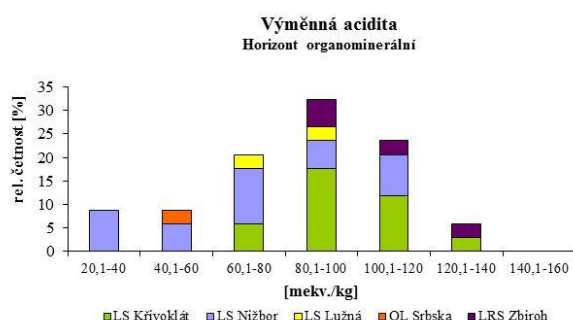
Hodnoty chemické reakce v minerálním horizontu jsou přibližně stejné. 50 % stanovišť má hodnotu aktivní kyselosti ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$) mezi 4,40 – 5,00, v oblasti pufracího intervalu iontovýměnného.

Z uvedeného hodnocení je zřejmé, že půdy odpovídají bohatým stanovištím s příznivým opadem, případně s dostatečným atmosférickým vstupem živin, projevujícím se menší kyselostí organominerálního horizontu vzhledem k minerálnímu. Tomu odpovídá i rychlejší koloběh živin s poměrně malým hromaděním organického materiálu.

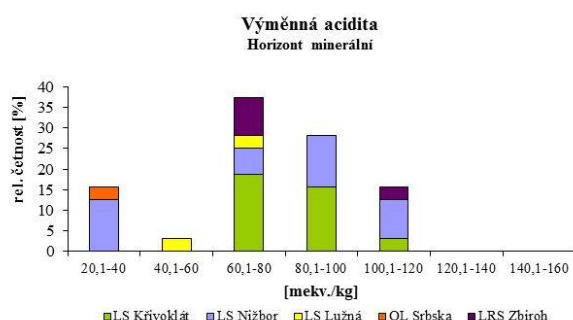
2.2.4. Výměnná acidita (Adams – Evans)

Výměnná acidita (podle Adamse a Evanse) informující o množství hydroxionových iontů v organominerálních a minerálních horizontech je charakterizována hodnotami mediánů 90 a 79 mekv.kg⁻¹.

a)



b)

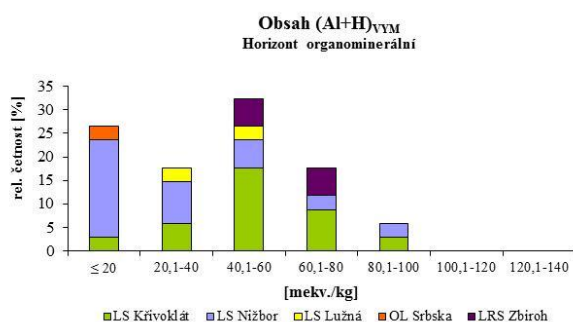


Obrázek 43: Hodnota výměnné acidity zjištěná v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

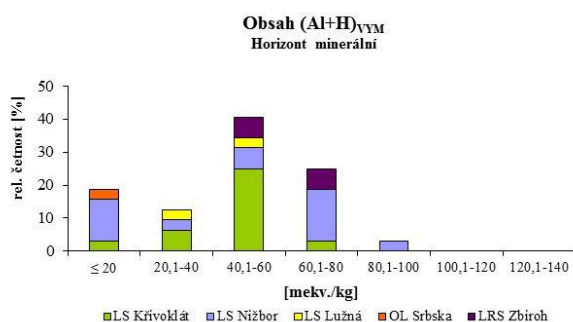
2.2.5. Výměnná acidita titrační - Al+H

(Al + H) je výměnná acidita, která se stanoví titrací půdního extraktu v BaCl₂ roztokem NaOH do hodnoty pH = 7,8. V organominerálním horizontu je tato hodnota charakterizována mediánem – 43 mekv.kg⁻¹ a v horizontu minerálním – 49 mekv.kg⁻¹. Tyto hodnoty jsou na úrovni středních hodnot zjišťovaných v lesních půdách ČR. Nejnížší hodnoty jsou zjištěny na území LS Nížbor na stanovištích s vápenatým podložím, kde dosahuje sycení sorpčního komplexu bázemi 90 – 100 %.

a)



b)

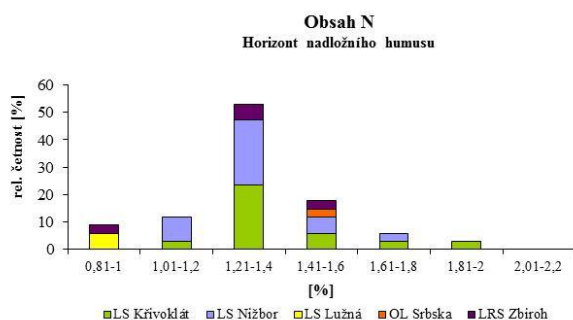


Obrázek 44: Obsah (Al+H) zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

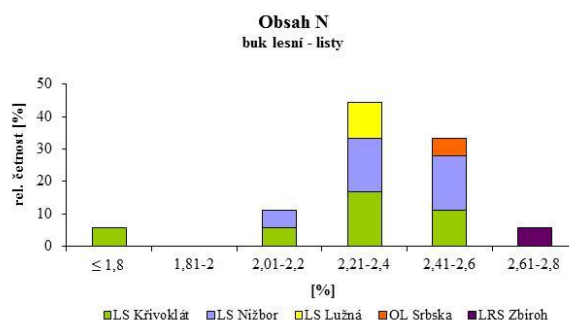
2.2.6. Celkový dusík - N_{tot}

Množství dusíku v organickém nadložním horizontu je na dobré úrovni. Minimální hodnota ($N_{tot} = 0,90 \%$) je sice v oblasti nízké výživy, ale při její horní hranici ($0,61 - 1,00 \%$). V organominerálním horizontu se obsah podle hodnoty mediánu ($N_{tot} = 0,17 \%$) zřetelně snižuje na nízkou úroveň a v minerálním horizontu na velmi nízkou úroveň ($N_{tot} = 0,10 \%$).

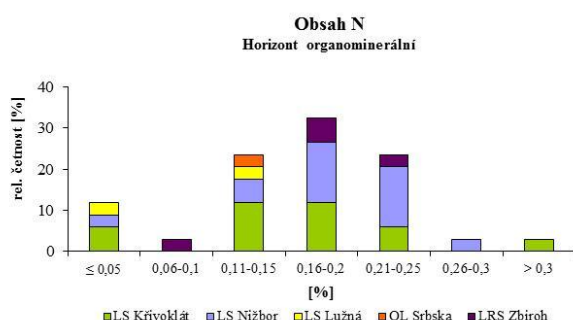
a)



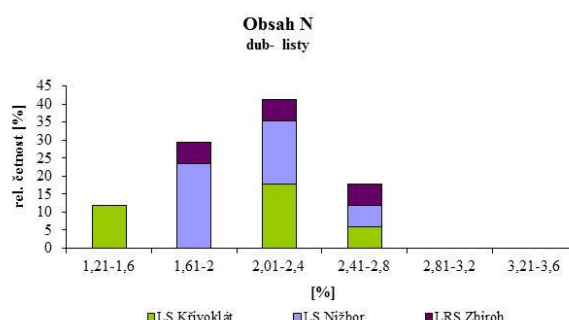
a)



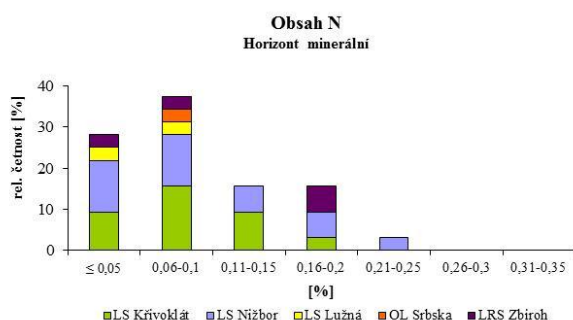
b)



b)



c)



Obrázek 45: Obsah N zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

Obrázek 46: Obsah N zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

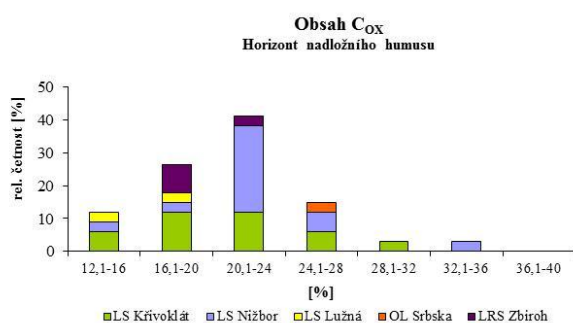
Nízká zásoba dusíku v minerální části půdních profilů se neprojevuje ve výživě dřevin. Ta je v případě buku na vysoké úrovni (medián $N_{tot} = 2,36 \%$) a v případě dubu (medián $N_{tot} = 2,07 \%$) na dobré úrovni. Přijmeme – li princip, že inkorporace dusíku může být brána

jako měřítko pro ostatní živiny v nadzemní biomase (Glatzel 1991), můžeme mluvit o plynulém a dostatečném fungování ekosystému.

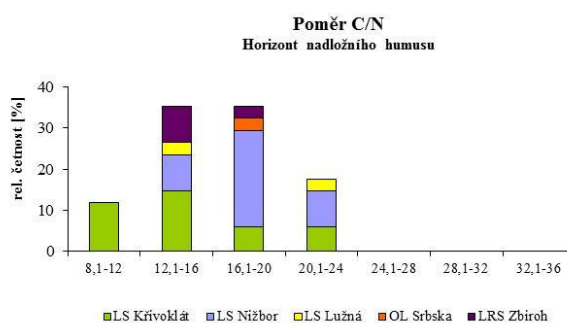
2.2.7. Spalitelný uhlík - C_{ox}

Obsah spalitelného uhlíku v organickém horizontu představuje (podle hodnoty mediánu) 21 % z jeho celkové zásoby. Ve srovnání s horskými smrčínami (25 – 27 %) je tento podíl poněkud nižší. Půda obsahuje méně spalitelného organického materiálu. Větší část byla přeměněna procesem mineralizace a polymerace do huminových kyselin a fulvokyselin. Podle obsahu spalitelného uhlíku klasifikujeme organominerální horizont jako středně humózní a minerální horizont jako mírně humózní.

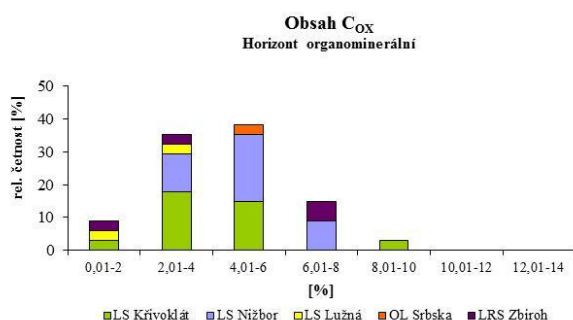
a)



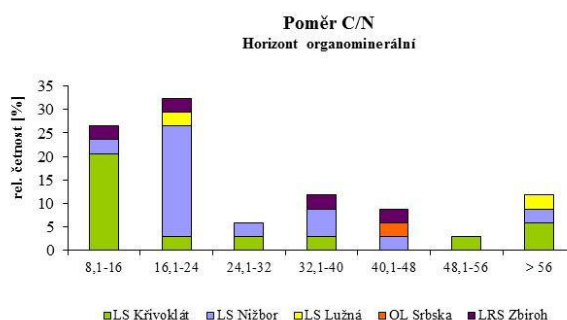
a)



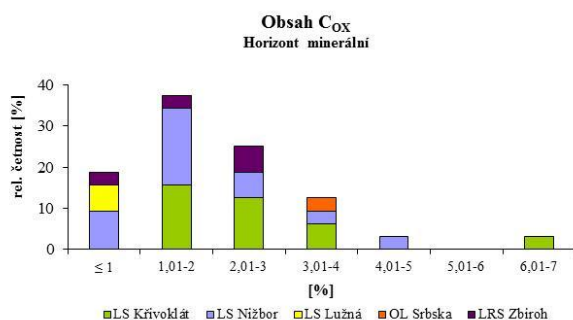
b)



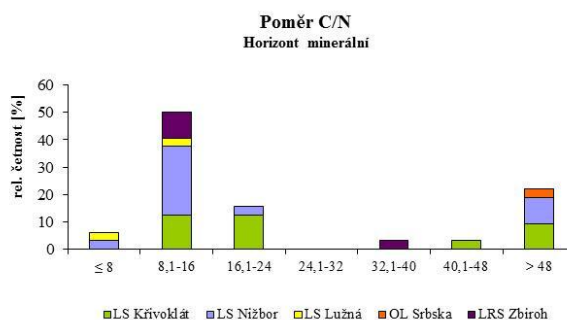
b)



c)



c)



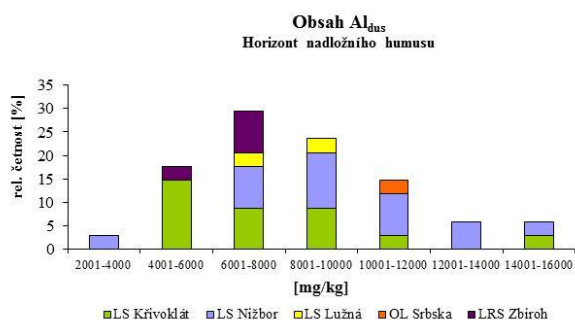
Obrázek 47: Obsah C_{ox} zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

Obrázek 48: Poměr C/N zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

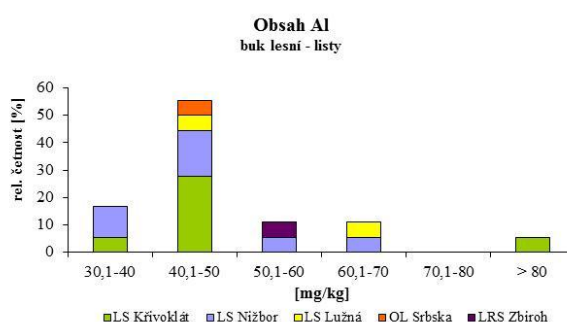
2.2.8. Poměr uhlíku a dusíku - C/N

Poměr C/N v organickém nadložním horizontu je 16. Ten odpovídá dobré zásobě celkového dusíku (N_{tot}) a relativně nízkému obsahu spalitelného uhlíku (C_{ox}) v tomto horizontu. V organominerálním a minerálním horizontu je poměr charakterizován hodnotami mediánu 23 a 14. Ty souvisí především s významným úbytkem spalitelného uhlíku v hlubších horizontech.

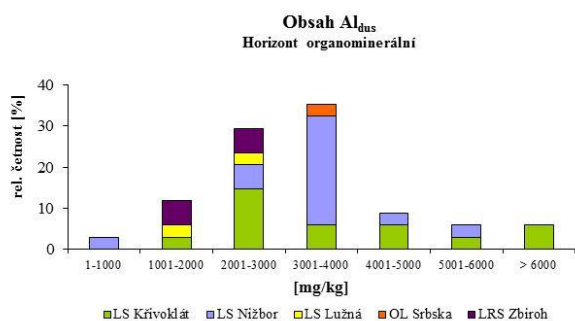
a)



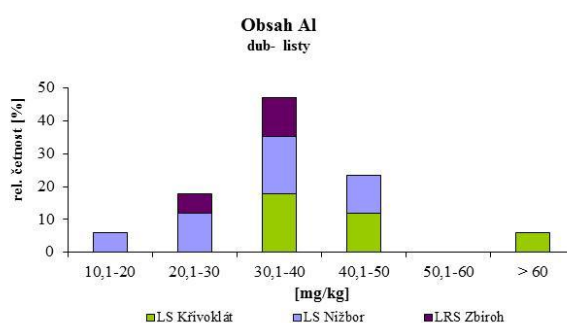
a)



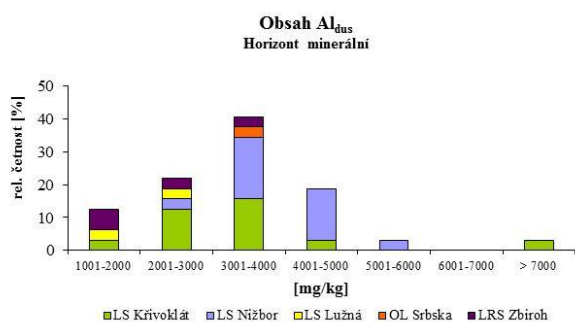
b)



b)



c)



Obrázek 49: Obsah Al zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

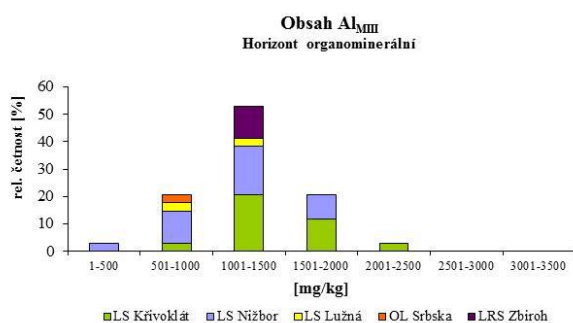
Obrázek 50: Obsah Al zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

2.2.9. Hliník - Al

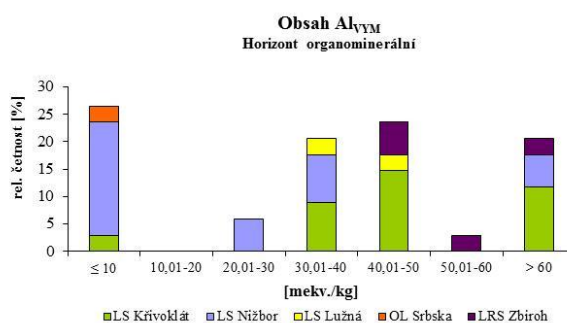
Vysoká zásoba hliníku ($Al_{\text{dus}} = 7925 \text{ mg.kg}^{-1}$) v nadložním organickém horizontu přechází do nízké ($Al_{\text{dus}} = 3325 \text{ mg.kg}^{-1}$) v organominerálním a v minerálním ($Al_{\text{dus}} = 3245 \text{ mg.kg}^{-1}$) horizontu. Výrazná akumulace hliníku v nadložním humusu je v rozporu s nízkými obsahy hliníku v asimilačních pletivech dřevin. Vyšší obsahy v organickém nadložním horizontu, zjištěné na LS Nižbor s významným podílem stanovišť s karbonátovým půdním substrátem je rovněž neočekávaný.

Zásobu v listech buku i dubu hodnotíme jako velmi nízkou. Na území lesní správy Křivoklát je u dubu vidět vyšší přístupnost hliníku na silikátovém podloží. U náročnějšího buku je rozdělení četností levostranné. Vyšší obsahy jsou zde zjištěny na LS Křivoklát.

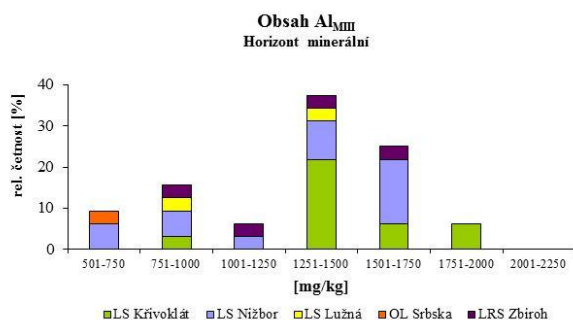
a)



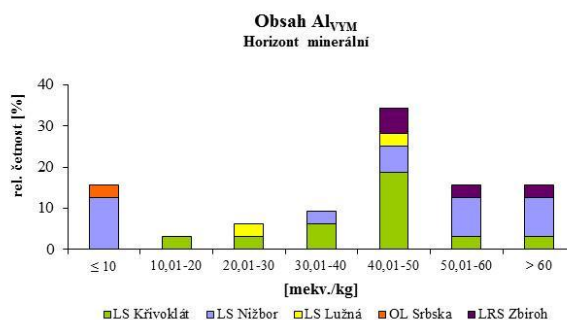
a)



b)



b)



Obrázek 51: Obsah Al zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu Mehlich III (MIII)

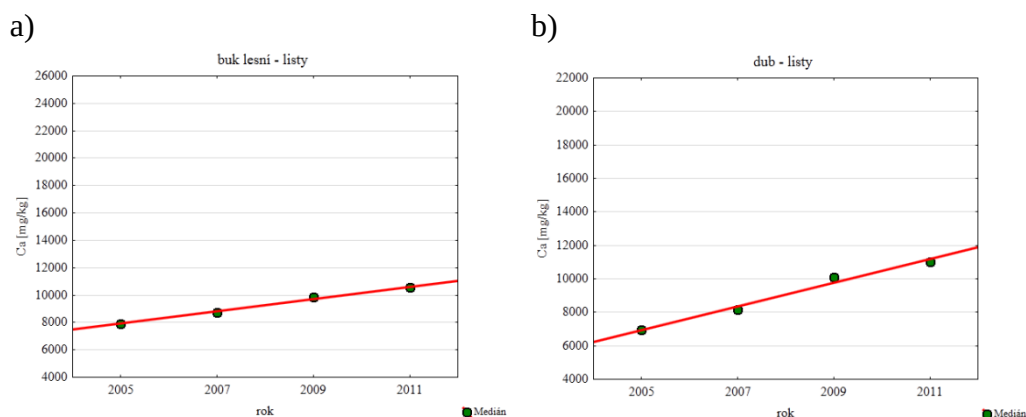
Obrázek 52: Obsah Al zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M $BaCl_2$ (VYM)

Přístupný hliník je vyrovnaný v obou studovaných horizontech minerální části profilu. Sycení sorpčního komplexu je zde na střední úrovni. Vysoká početnost v nejnižší třídě obsahuje hodnoty ze stanovišť na karbonátovém podloží na LS Nižbor a OL Srbsko.

2.2.10. Vápník - Ca

Rozdělení četností má díky rozmanitosti geologického podloží ve všech horizontech velké rozpětí. V organickém nadložním horizontu je hodnota mediánu (Ca_{dus}) 5750 mg.kg^{-1} . Tato hodnota je klasifikována jako vysoká. Maximální hodnota dosahuje 27000 mg.kg^{-1} a 25 % vzorků má obsahy vyšší než 11800 mg.kg^{-1} . Hranice dolního kvartilu (2360 mg.kg^{-1}) odpovídá dobré zásobě. Vyšší obsahy jsou zjištěny na LS Nižbor. Uvedený popis statistického souboru odpovídá i horizontům v minerální části profilu, kde je zásoba vápníku v organominerálním horizontu nízká a v minerálním horizontu velmi nízká. Nedostatek vápníku je zjištěn na nekarbonátových stanovištích na území všech lesních správ.

Úroveň výživy buku je velmi vysoká a u dubu vysoká. Nízká úroveň je zjištěna pouze na jednom dubovém stanovišti. Z dlouhodobého sledování vyplývá, že se obsah Ca v listech dubu a buku zvyšuje.



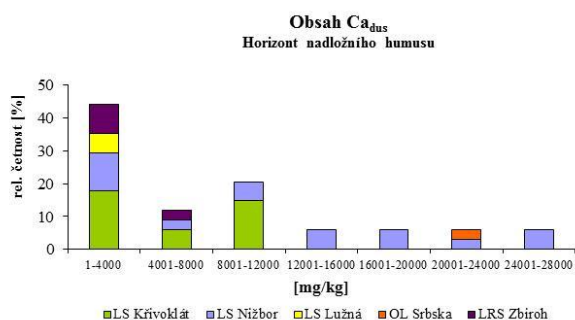
Obrázek 53: Dlouhodobé sledování obsahu Ca v listech buku (a) a v listech dubu (b)

Přístupný vápník je hodnocen (podle mediánu) jako nízký v organominerálním horizontu a jako velmi nízký v minerálním horizontu. Sycení sorpčního komplexu je v těchto horizontech na dobré a nízké úrovni. Vysoké hodnoty jsou zjištěny na bohatých karbonátových stanovištích na území LS Nižbor a OL Srbsko a na jednom bohatém stanovišti (odběrné místo 08416) na LS Křivoklát v lokalitě nad Týřovskými skalami (lesní typ 2C2 – buková doubrava válečková, na vzorkovaném území: mařinka vonná, ptačinec velkokvětý, tolita lékařská,...).

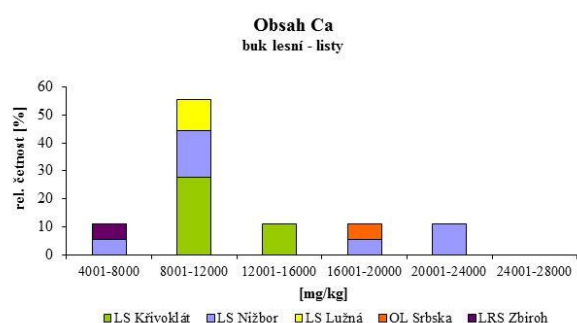


OM 08413
Por. sk. 512E₁₅

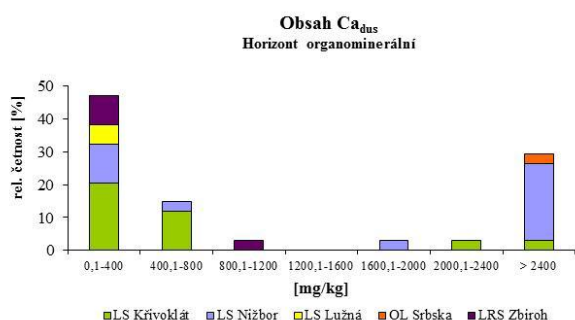
a)



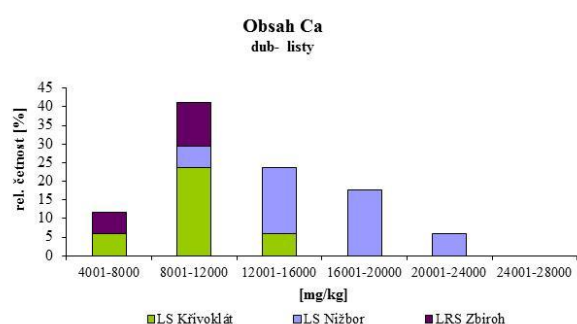
a)



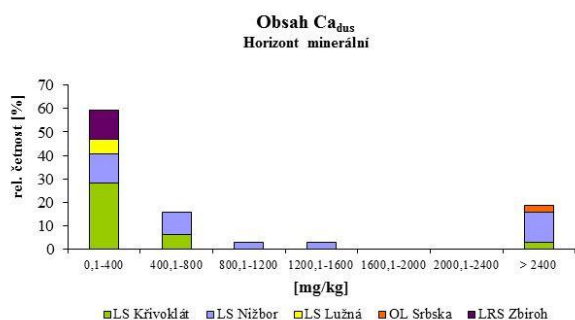
b)



b)



c)



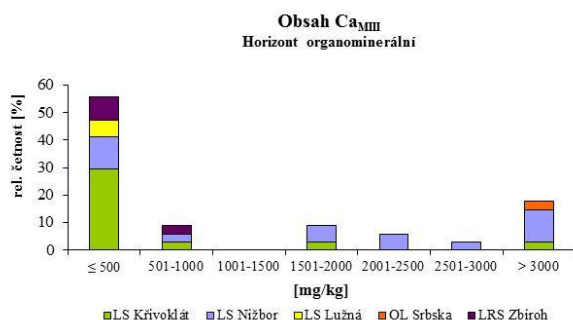
Obrázek 54: Obsah Ca zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO₃ (dus)

Obrázek 55: Obsah Ca zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

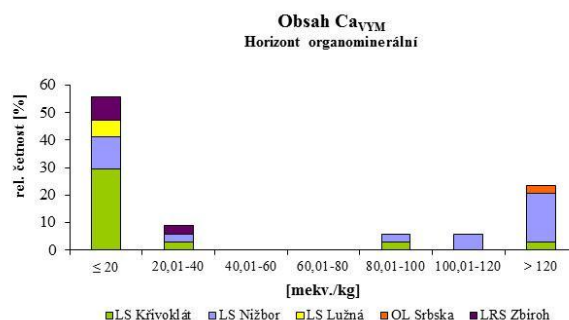


OM 08414
Por. sk. 512D₁₇

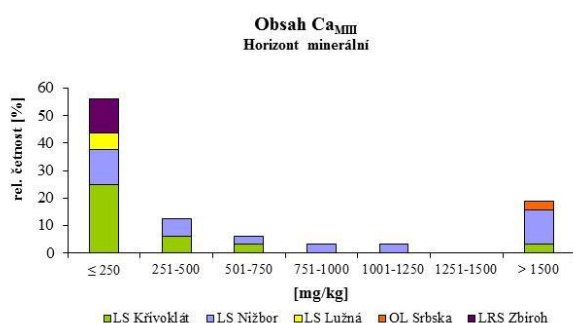
a)



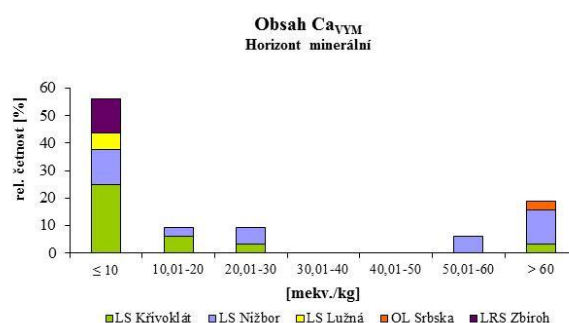
a)



b)



b)



Obrázek 56: Obsah Ca zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu Mehlich III (MIII)

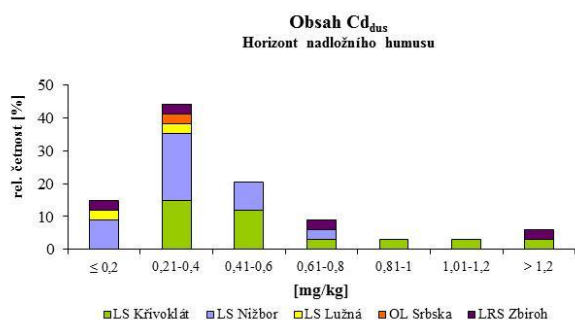
Obrázek 57: Obsah Ca zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M $BaCl_2$ (VYM)

2.2.11. Kadmium - Cd

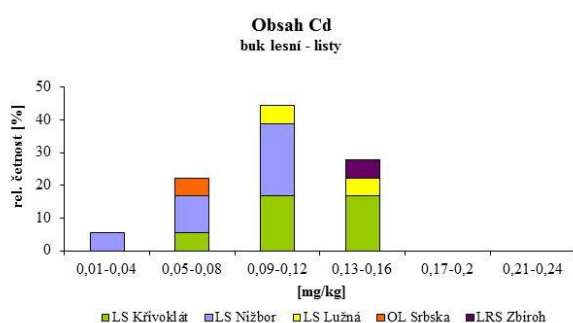
Zatížení území kadmíem je podle jeho obsahu v organickém nadložním horizontu (Cd_{dus} – $0,33 \text{ mg.kg}^{-1}$) nízké. Vysoké obsahy jsou zjištěny na čtyřech stanovištích na území LS Krivoklát – v genové základně Bušohrad, Kouřimec a Pařeziny. Jedno stanoviště je zjištěno na LS Nížbor – genová základna Karlštejn a dvě na LRS – Zbiroh, genová základna „Vlastec“. Zde obsahy přesahují hodnotu $Cd = 0,60 \text{ mg.kg}^{-1}$. V minerální části studovaných profilů nedosahují obsahy kadmia hodnoty detekčního minima ($0,20 \text{ mg.kg}^{-1}$). Nízké zatížení minerální části profilu může být výsledkem komplexace s organickými látkami zejména v organominerálním horizontu. V zatížení organického nadložního horizontu se projevují vlivy průmyslu ve Středních Čechách.

Příjem kadmia stromy není podle obsahů v listech intenzivní. Obsahy odpovídají nízké úrovni zatížení. Vyšší obsahy zjištěné v asimilačních pletivech dubu ($Cd > 0,10 \text{ mg.kg}^{-1}$) souvisí s lokalitami, u nichž bylo zjištěno vyšší zatížení.

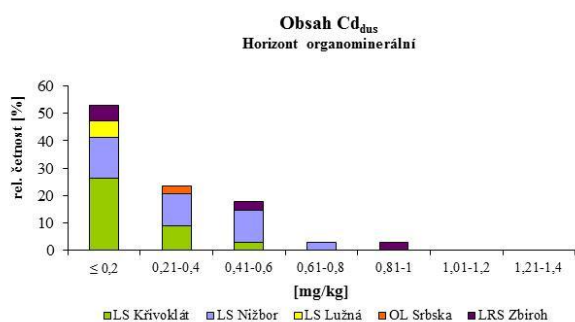
a)



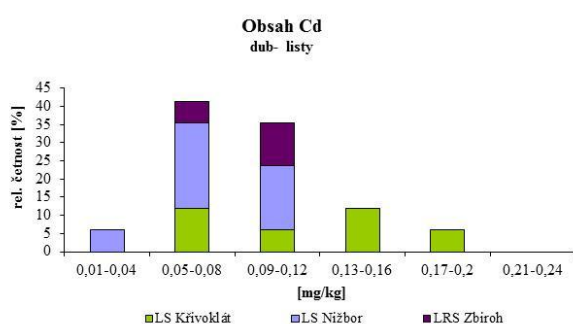
a)



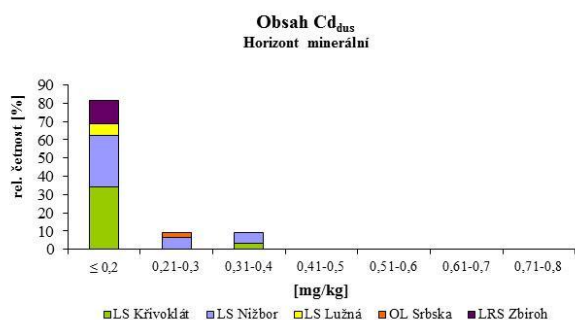
b)



b)



c)



Obrázek 58: Obsah Cd zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO₃ (dus)

Obrázek 59: Obsah Cd zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

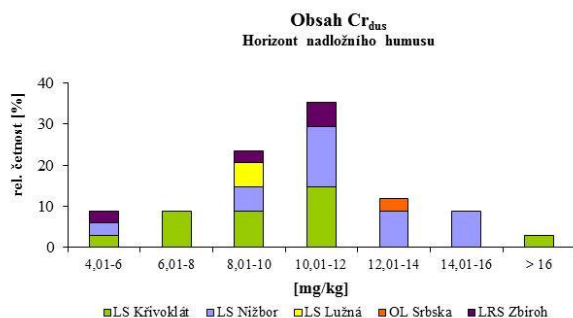


OM 08415
Por. sk. 512F₁₇

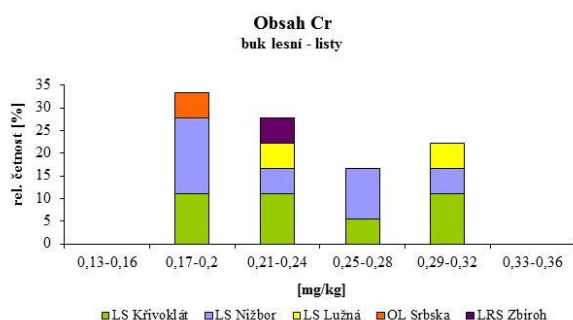
2.2.12. Chrom - Cr

Zatížení nadložního organického horizontu je na nízké až střední úrovni (hodnota mediánu $Cr_{\text{dus}} = 10,4 \text{ mg.kg}^{-1}$). V minerální části profilů jsou obsahy velmi nízké. Ze sloupcových grafů rozdělení četností je patrné vyšší zatížení území LS Nížbor. V listech buku jsou zjištěny velmi nízké a v listech dubu nízké obsahy chromu. Imisní zatížení chromem nepovažujeme za fyziologicky nebezpečné.

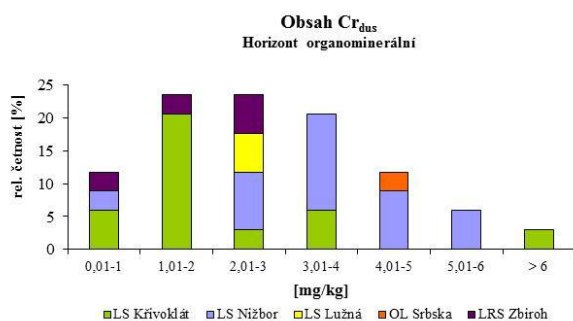
a)



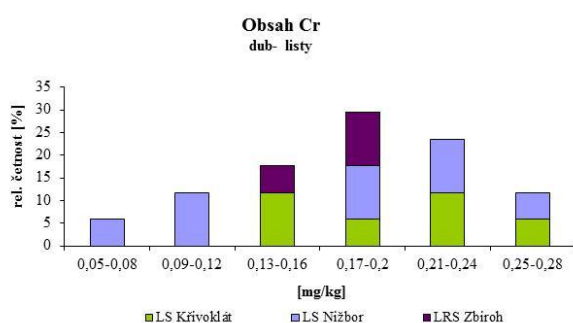
a)



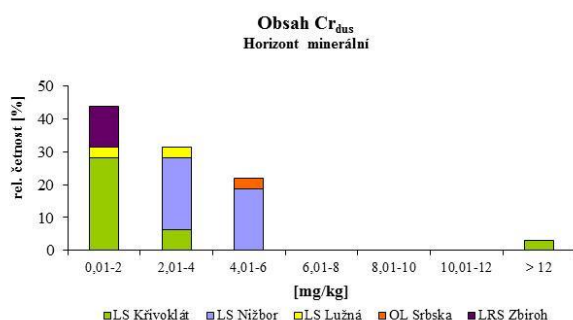
b)



b)



c)



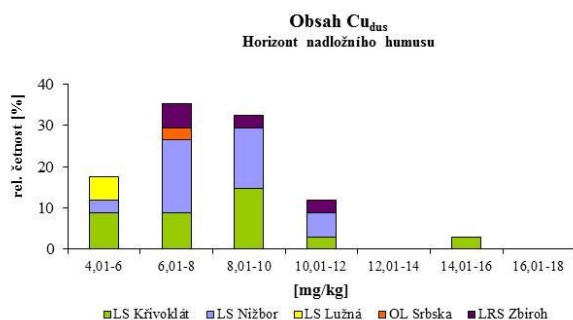
Obrázek 60: Obsah Cr zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

Obrázek 61: Obsah Cr zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

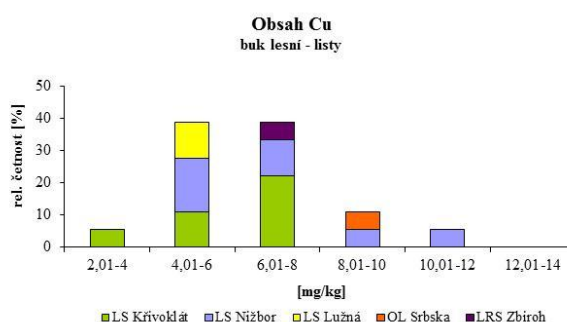
2.2.13. Měď - Cu

Zásoba mědi v nadložním organickém horizontu je velmi nízká. Maximální zjištěnou hodnotu ($\text{Cu}_{\text{dus}} = 16 \text{ mg.kg}^{-1}$) považujeme za střední zatížení. Není zjištěn rozdíl v zatížení území jednotlivých správ. V minerální části profilů jsou rovněž zjištěny nízké obsahy mědi. V horizontu organominerálním je náznak vyššího zatížení území LS Nižbor. Ani zde se nejedná o významné obsahy. Obsahy mědi v listech buku hodnotíme jako velmi vysoké (medián $\text{Cu} = 6,14 \text{ mg.kg}^{-1}$), u dubu jako střední (medián $\text{Cu} = 6,10 \text{ mg.kg}^{-1}$). Průměrný obsah mědi v rostlinných pletivech kolísá od 1,5 do 8,5 ppm.

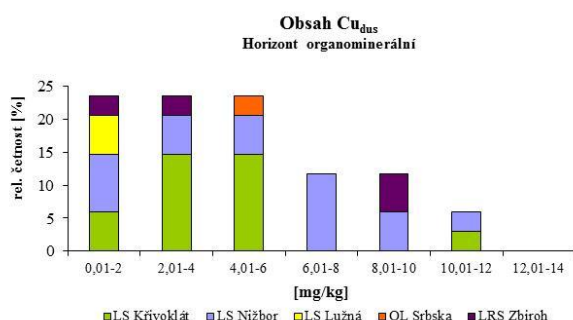
a)



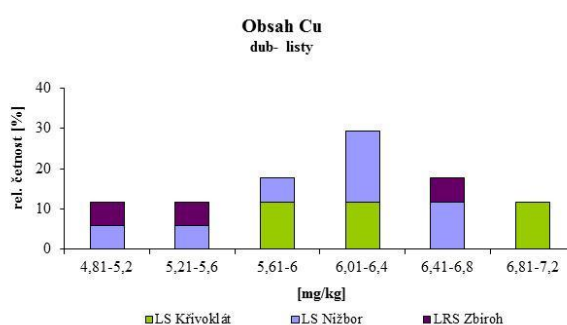
a)



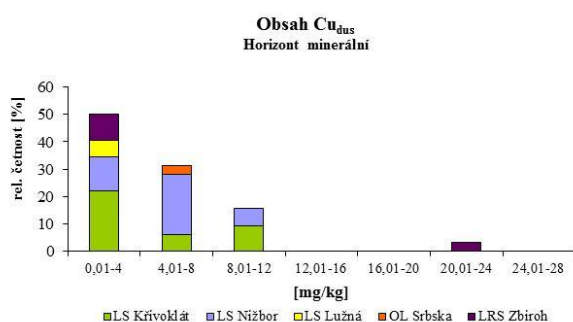
b)



b)



c)



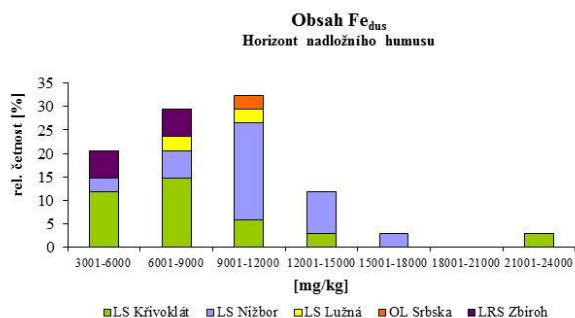
Obrázek 62: Obsah Cu zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

Obrázek 63: Obsah Cu zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

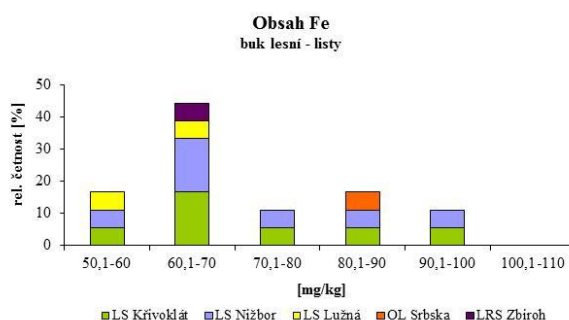
2.2.14. Železo - Fe

Obsah železa v nadložním organickém horizontu je vysoký (medián $\text{Fe}_{\text{dus}} = 9110 \text{ mg.kg}^{-1}$). Velmi vysoké obsahy ($\text{Fe}_{\text{dus}} > 11000 \text{ mg.kg}^{-1}$) jsou zjištěny na 10 ze 34 stanovišť. Vyšší obsahy jsou zjištěny na území LS Nižbor. V minerální části profilů je obsah železa nízký. Geografická rozdílnost zde není zřetelná. Výživa buku i dubu železem je na velmi nízké úrovni.

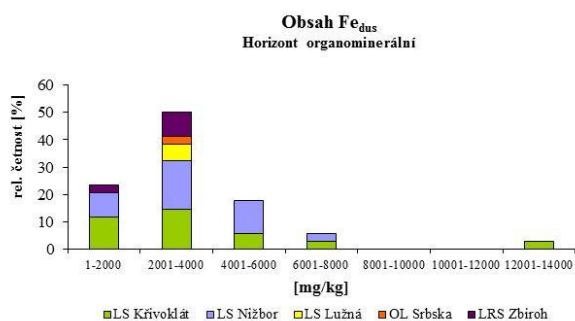
a)



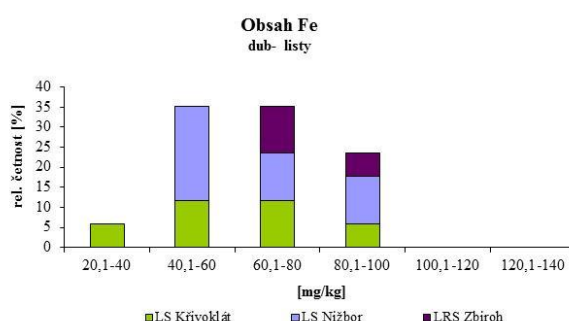
a)



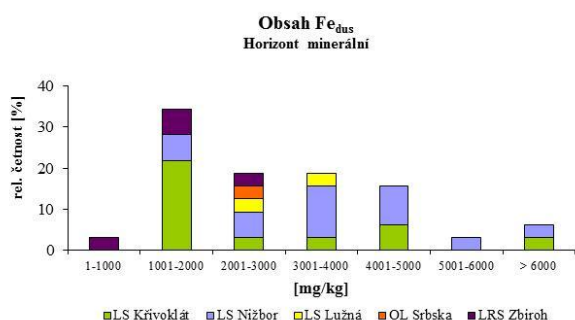
b)



b)



c)

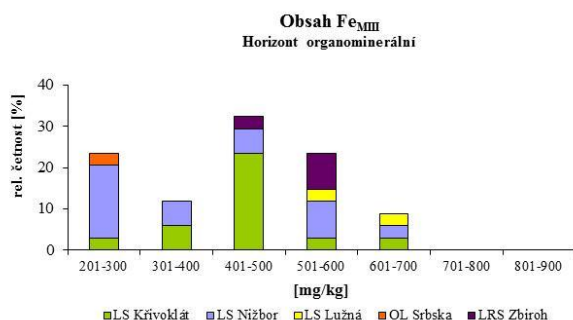


Obrázek 64: Obsah Fe zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

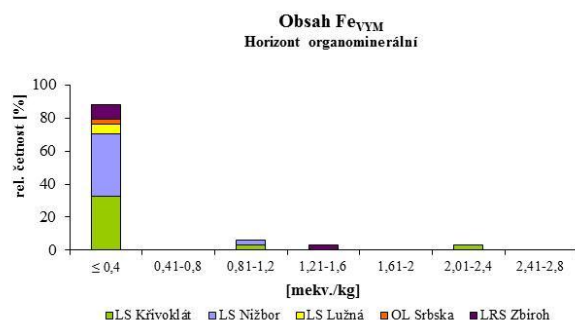
Obrázek 65: Obsah Fe zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

Obsah přístupného železa (Fe_{MIII}) je charakterizován hodnotami mediánů - 450 a 385 mg.kg^{-1} v organominerálním a v minerálním horizontu. Vzhledem k nízké úrovni výživy železem považujeme tyto hodnoty za nízké. Sycení sorpčního komplexu železem (Fe_{VYM}) je velmi nízké, většinou nedosahuje detekčního analytického minima.

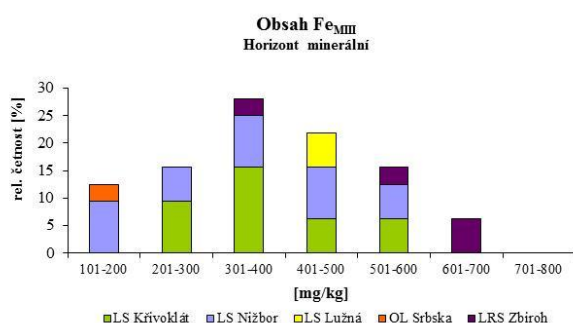
a)



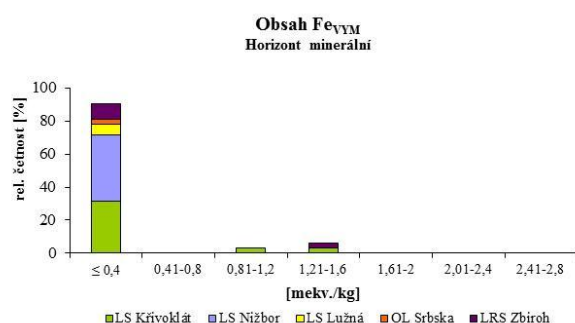
a)



b)



b)



Obrázek 66: Obsah Fe zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu Mehlich III (MIII)

Obrázek 67: Obsah Fe zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M $BaCl_2$ (VYM)

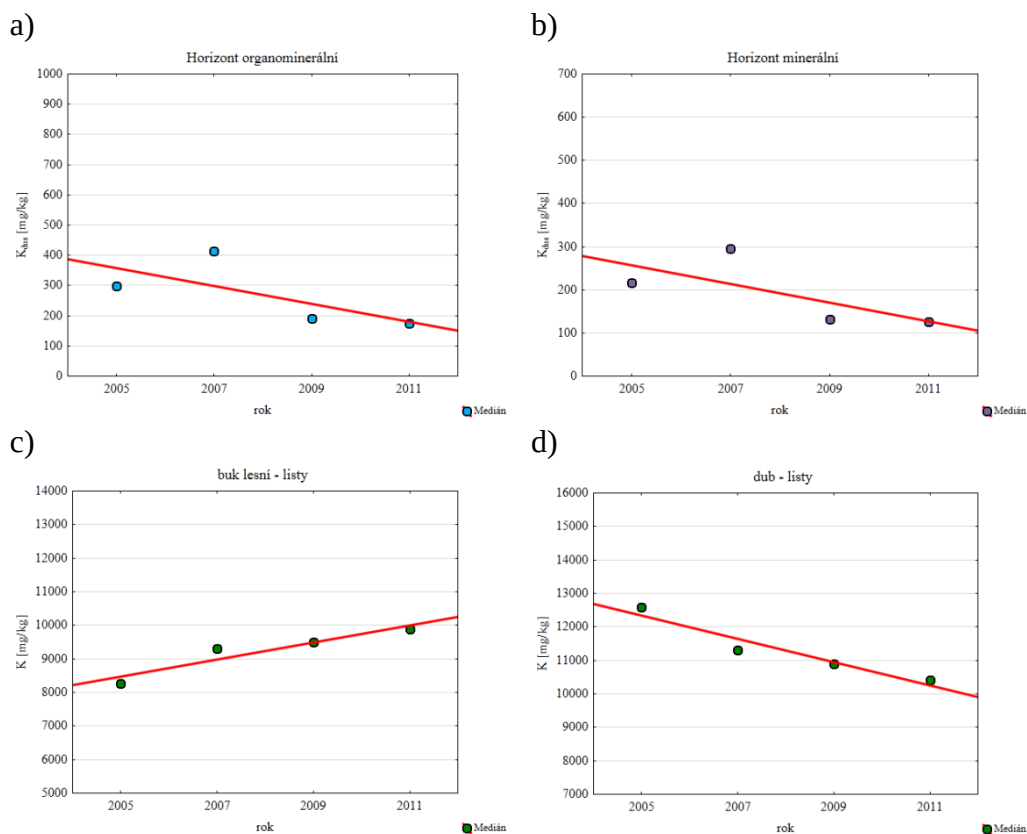
2.2.15. Draslík - K

Zásoba draslíku (K_{dus}) je v nadložním organickém horizontu vysoká (medián $K_{dus} = 1880 \text{ mg.kg}^{-1}$). Vyšší obsahy jsou zjištěny na území LS Nížbor. V organominerálním horizontu je úroveň zásoby na nízké a v minerálním horizontu na velmi nízké úrovni. Geografická rozdílnost zde není patrná.

Výživa je u buku na velmi vysoké (luxusní) a u dubu na dobré úrovni. Zásoba draslíku v minerálních horizontech půdního profilu mírně klesá. Klesající tendence je zjištěna i v úrovni výživy dubu. U buku je úroveň výživy naopak stoupající.



OM 08416
Por. sk. 523D₁₇



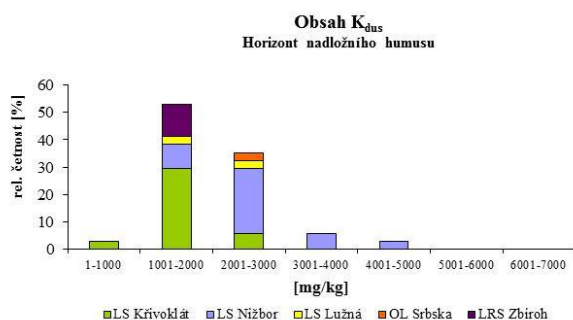
Obrázek 68: Dlouhodobé sledování obsahu K v organominerálním horizontu (a), v minerálním horizontu (b) a v listech buku (c) a dubu (d)

Zásoba přístupného draslíku (K_{MIII}) je v organominerálním horizontu i v minerálním horizontu nízká (medián $K_{MIII} = 92$ a 59 mg.kg^{-1}). Sycení sorpčního komplexu draslíkem, charakterizované mediánem obsahu výměnného draslíku (K_{VYM}), je na střední a nízké úrovni ve studovaných horizontech.

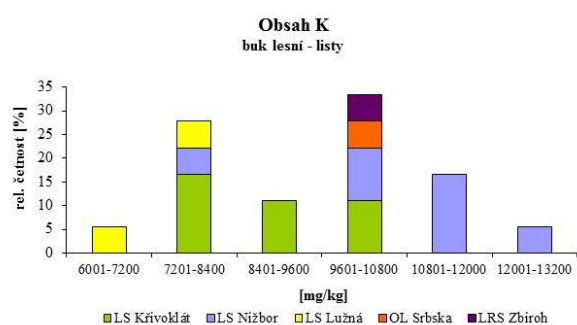


OM 08418
Por. sk. 526A₁₇

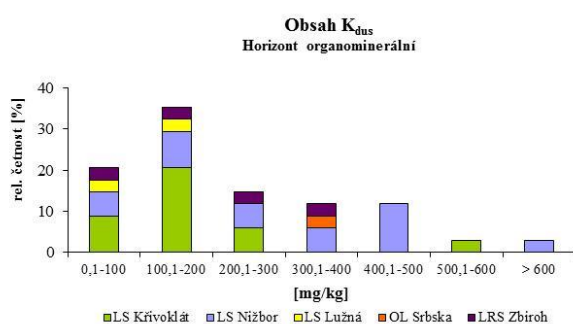
a)



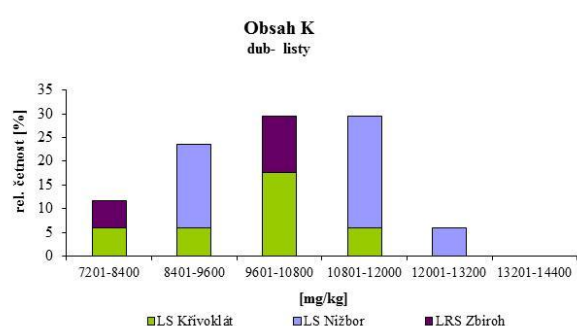
a)



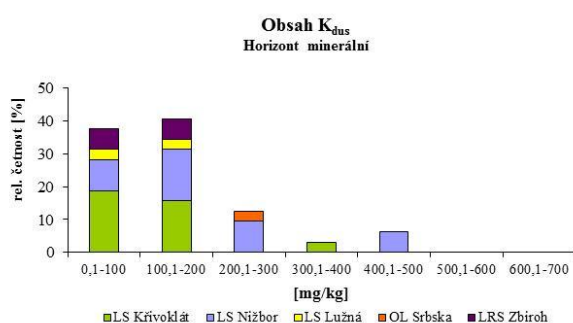
b)



b)



c)



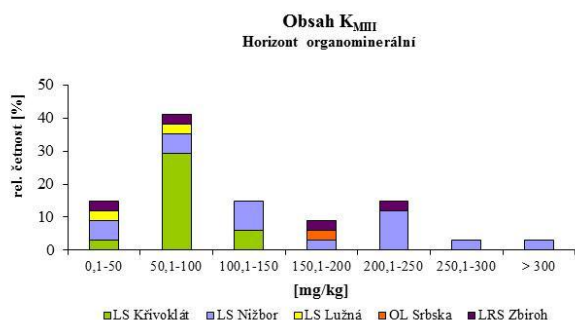
Obrázek 69: Obsah K zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

Obrázek 70: Obsah K zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

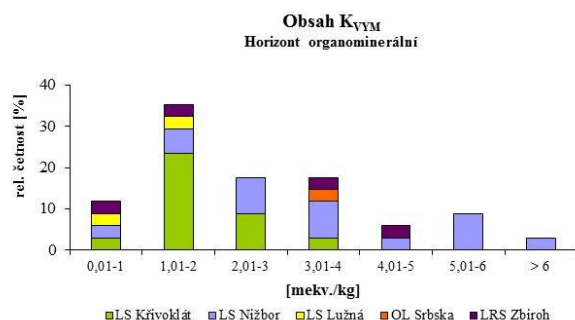


OM 08419
Por. sk. 525C₁₆

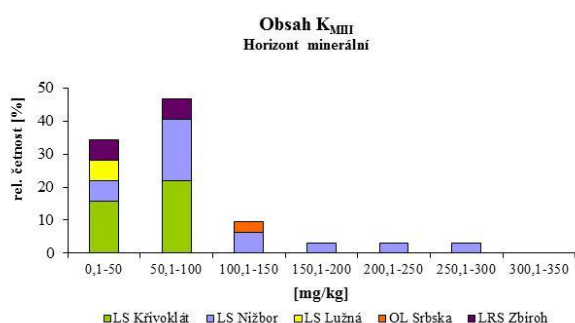
a)



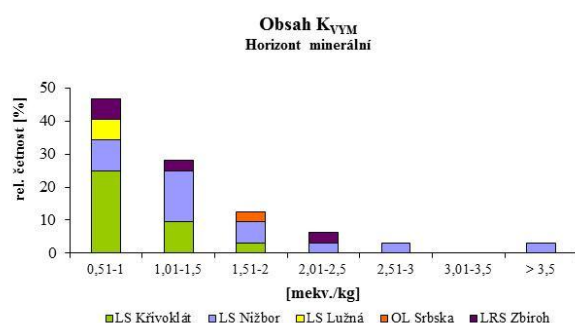
a)



b)



b)



Obrázek 71: Obsah K zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu Mehlich III (MIII)

Obrázek 72: Obsah K zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M BaCl₂ (VYM)

2.2.16. Hořčík - Mg

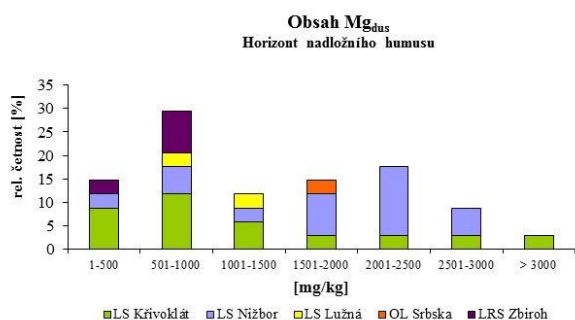
Zásoba hořčíku (Mg_{dus}) je v nadložním organickém horizontu velmi vysoká. Geografická rozdílnost není výrazná. Zásoby v minerální části profilů jsou nízké. Přístupný hořčík (Mg_{MIII}) je v organominerálním horizontu na vysoké úrovni a na nízké úrovni v minerálním horizontu. Je zde výrazný úbytek směrem do hloubky horizontu. Sycení sorpčního komplexu je na dobré a nízké úrovni v obou studovaných horizontech. Hořčíkem bohatší půdy jsou na území lesní správy Nížbor.

Výživa hořčíkem dosahuje u buku velmi vysoké (luxusní) úrovně a u dubu dobré úrovně výživy.

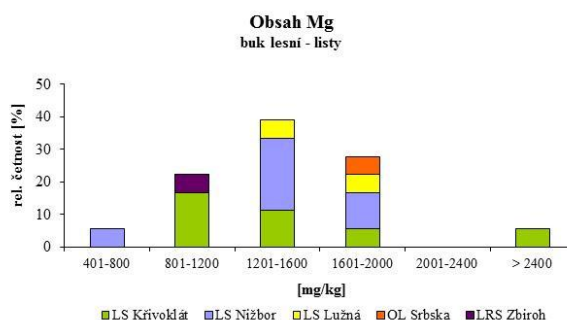


OM 08420
Por. sk. 520E₁₇

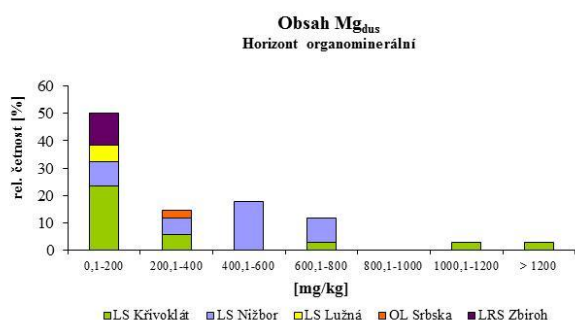
a)



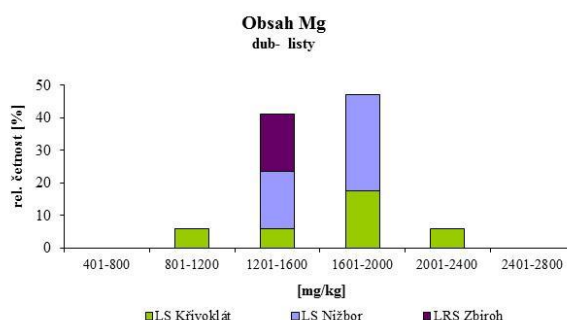
a)



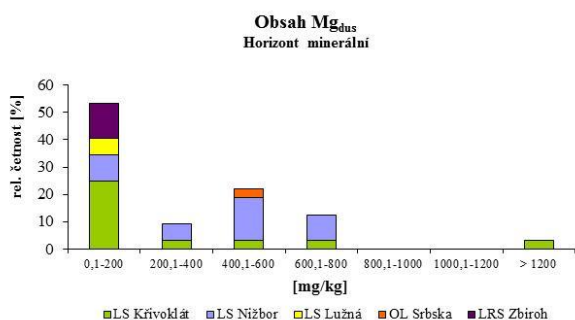
b)



b)



c)



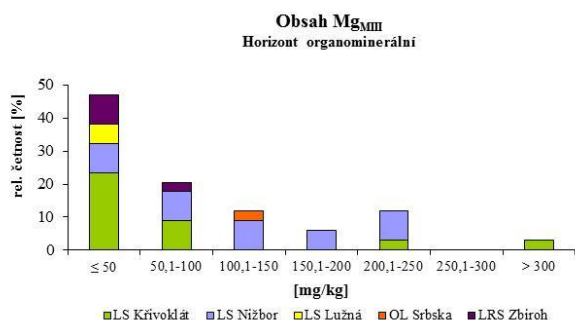
Obrázek 73: Obsah Mg zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

Obrázek 74: Obsah Mg zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

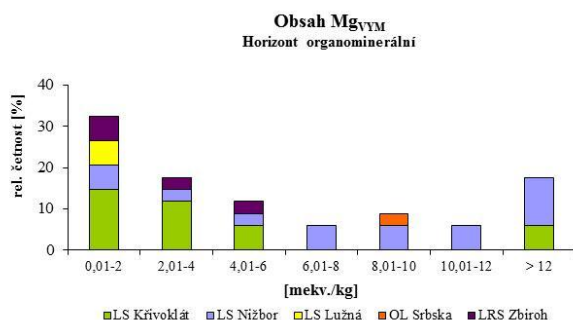


OM 08421
Por. sk. 628F_{13b}

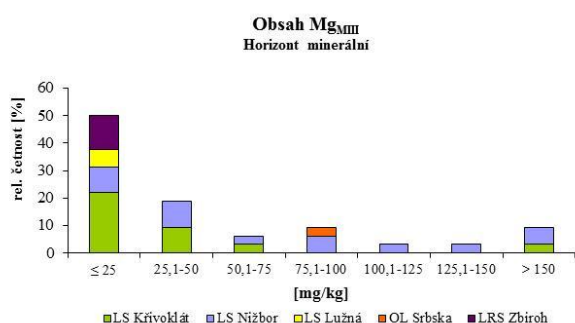
a)



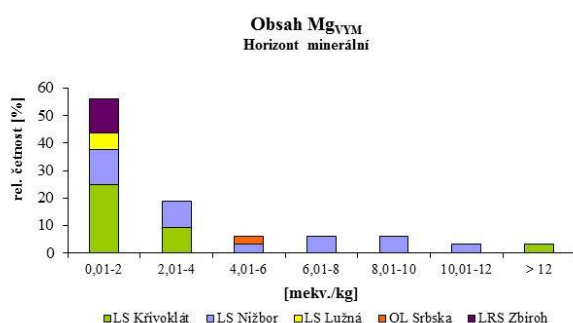
a)



b)



b)



Obrázek 75: Obsah Mg zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu Mehlich III (MIII)

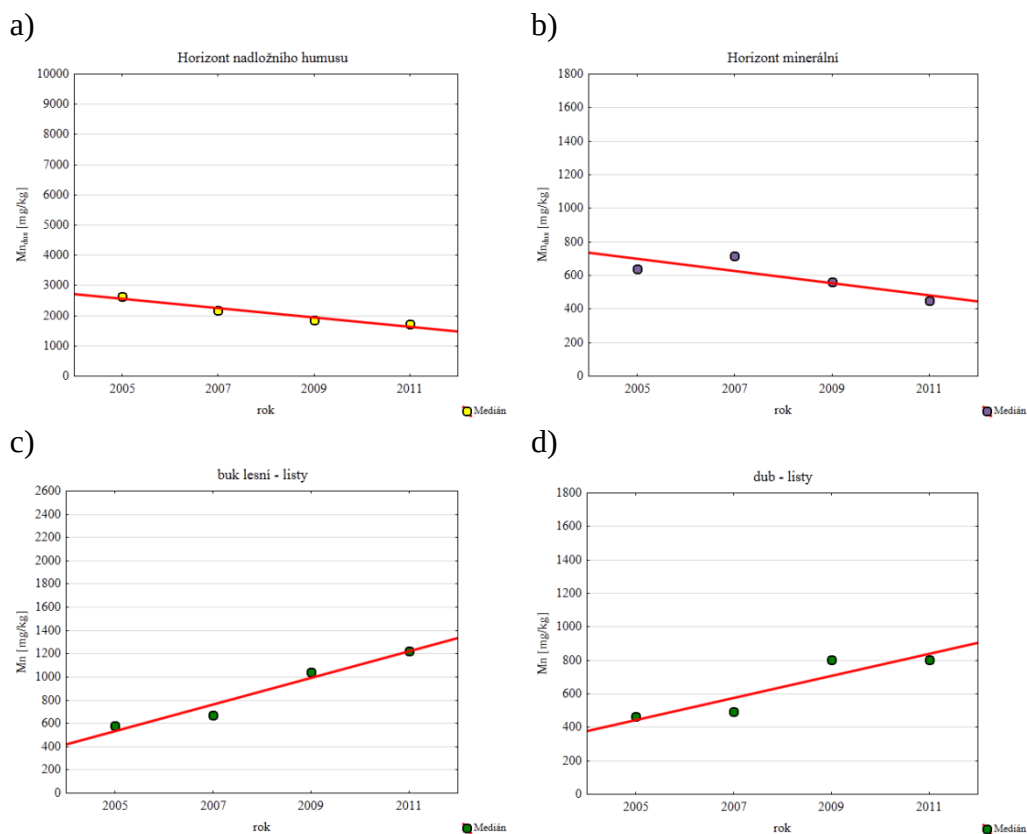
Obrázek 76: Obsah Mg zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M $BaCl_2$ (VYM)

2.2.17. Mangan - Mn

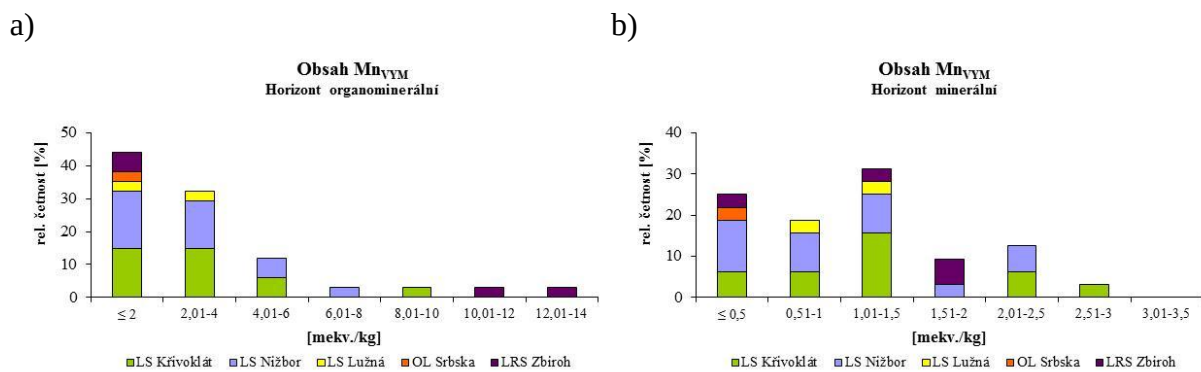
Hodnotu mediánu v nadložním organickém horizontu ($Mn_{\text{dus}} = 1720 \text{ mg.kg}^{-1}$) považujeme za hodnotu dobré úrovně. Na 12 z 34 odběrných stanovišť je zjištěna hodnota velmi vysoká. V obou studovaných horizontech minerální části profilů jsou obsahy manganu (Mn_{dus}) na velmi vysoké úrovni. V organominerálním horizontu je překročena hodnota velmi vysoké úrovně ($Mn_{\text{dus}} = 350 \text{ mg.kg}^{-1}$) na 29 z 34 a v minerálním horizontu na 22 z 32 odběrných stanovišť. Na vysokých obsazích v organominerálních horizontech na stanovištích na území LRS Zbiroh je vidět vliv vysokých obsahů manganu v listech dubu. Tyto vysoké obsahy souvisí s nízkou úrovní výživy vápníkem na těchto stanovištích. Korelační koeficient „R“ popisující vztah mezi obsahy vápníku v listech dubu ($Ca_{(\text{DUB}) \text{ bulk}} \times Mn_{(\text{DUB})}$) = - 0,74. Mramorování, pozorované na listech dubu v této oblasti, souvisí pravděpodobně s nízkou výživou hořčíkem. Vnějšími příznaky toxicity manganem jsou nekrotické hnědé skvrny a chlorotické listy (Millaleo 2010). Sycení sorpčního komplexu je velmi vysoké ($Mn_{\text{VYM}} = 2,52 \text{ mekv.kg}^{-1}$) v organominerálním horizontu a střední ($Mn_{\text{VYM}} = 1,05 \text{ mekv.kg}^{-1}$) v minerálním horizontu. I u této půdní charakteristiky se projevuje rozmanitost stanovišť (zabraných do průzkumu) velkým rozpětím hodnot.

Obsahy manganu zjištěné v asimilačních pletivech buku (medián = 1220 mg.kg^{-1}) jsou na luxusní úrovni a u dubu na dobré až vysoké úrovni (medián = 803 mg.kg^{-1}). Rozpětí hodnot je u obou dřevin velmi vysoké. Nízké obsahy manganu jsou zjištěny na bohatých stanovištích, především na LS Nížbor.

Obsahy manganu mají v horizontu opadanky a v minerálním horizontu mírně klesající tendenci, na rozdíl od obsahů v listových pletivech, kde manganu přibývá.



Obrázek 77: Dlouhodobé sledování obsahu Mn v horizontu nadložního humusu (a), v minerálním horizontu (b) a v listech buku (c) a dubu (d)

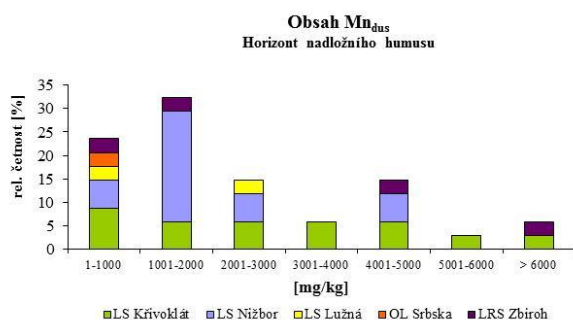


Obrázek 78: Obsah Mn zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M BaCl₂ (VYM)

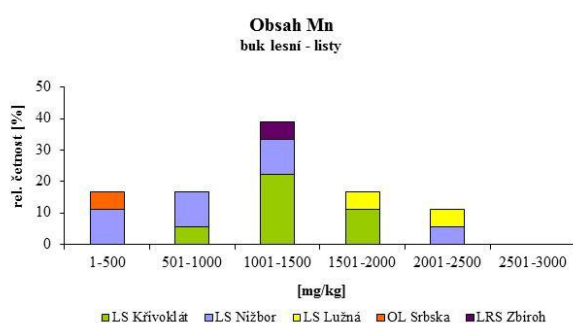


OM 08423
Por. sk. 431B₁₆

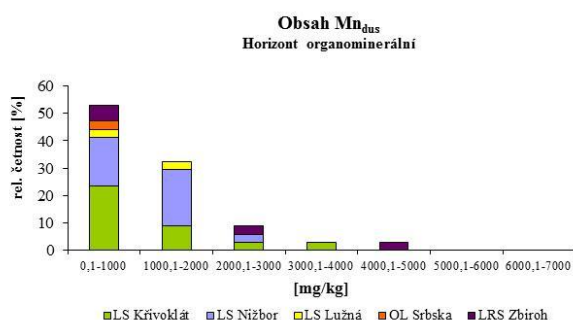
a)



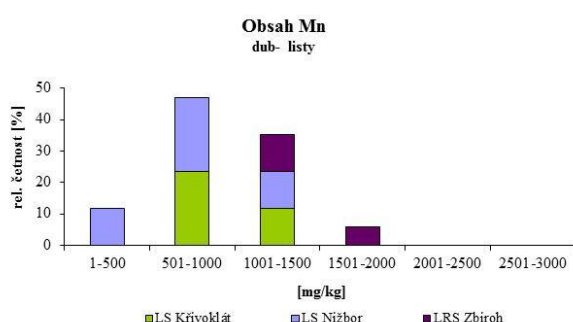
a)



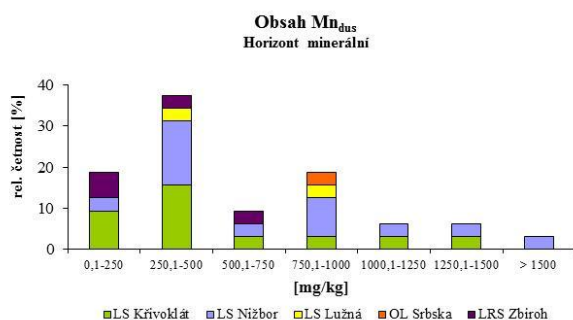
b)



b)



c)



Obrázek 79: Obsah Mn zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

Obrázek 80: Obsah Mn zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

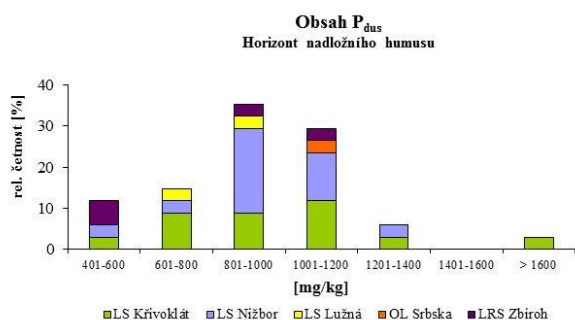


OM 08424
Por. sk. 428D₁₅

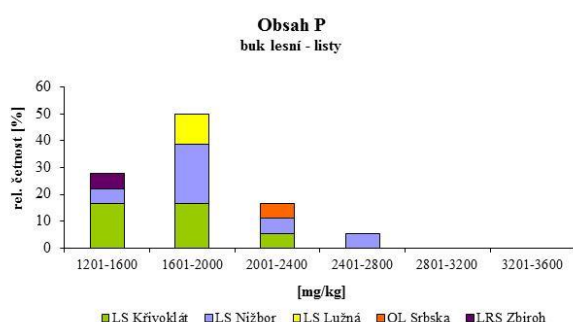
2.2.18. Fosfor - P

Zásoba fosforu je v celém půdním profilu na střední úrovni. V horizontu nadložního humusu, kde se projevuje vliv opadu, je rozložení četností rovnoměrné bez výrazné diferenciaci podle šetřených stanovišť. V minerální části profilů je rozložení četností klesající s vysokým podílem nízkých obsahů do 100 mg.kg⁻¹. Výživa fosforem je u buku na velmi vysoké a u dubu na vysoké úrovni.

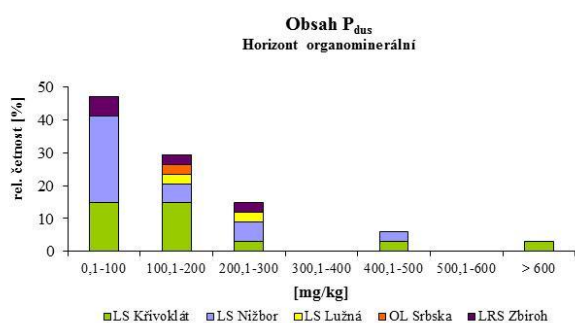
a)



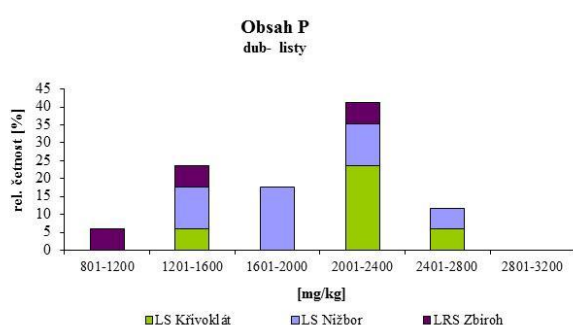
a)



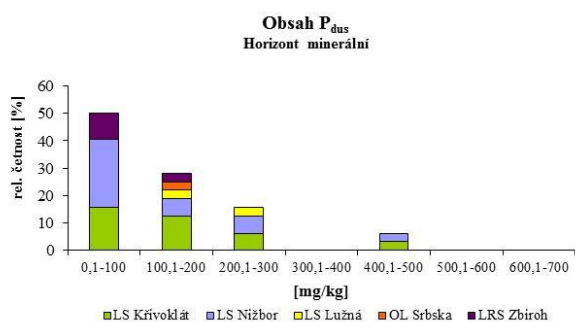
b)



b)



c)



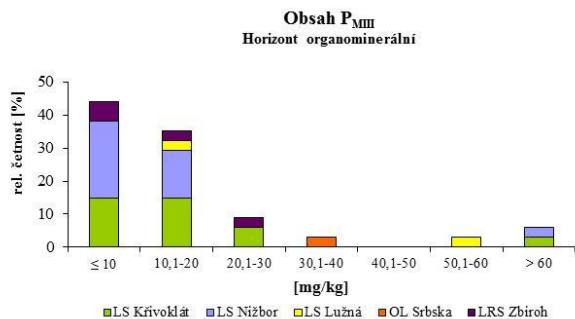
Obrázek 81: Obsah P zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO₃ (duš)

Obrázek 82: Obsah P zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

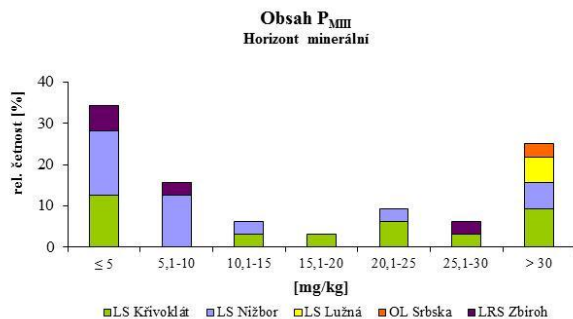
Poněkud výraznější geografická rozdílnost je pozorována u obsahů přístupného fosforu (P_{MIII}), kde jsou menší obsahy na vápenatém podloží.

V minerálních horizontech i v obsahích fosforu v listových pletivech se ve sledovaném období obsahy mírně zvyšují.

a)

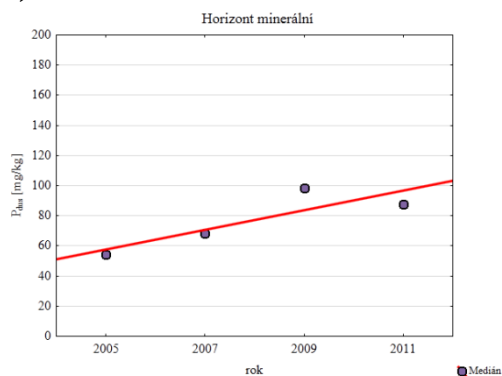


b)

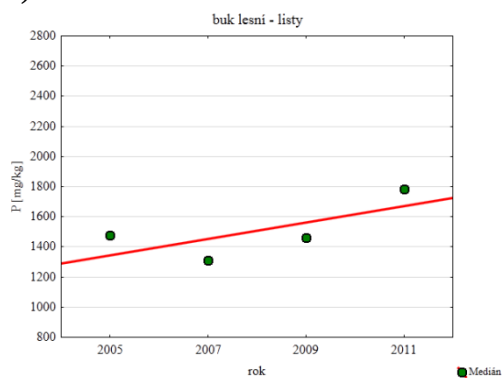


Obrázek 83: Obsah P zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu Mehlich III ($MIII$)

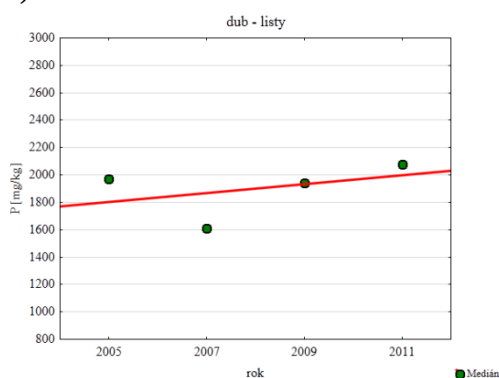
a)



b)



c)



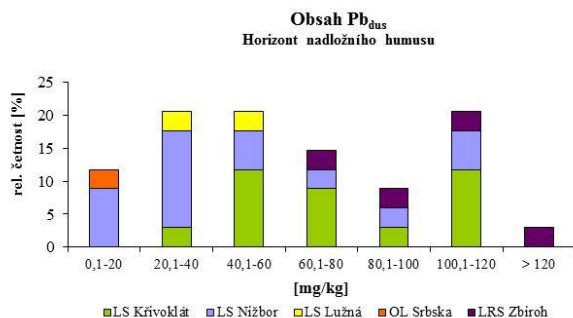
Obrázek 84: Dlouhodobé sledování obsahu P v minerálním horizontu (a) a v listech buku (b) a dubu (c)

2.2.19. Olovo - Pb

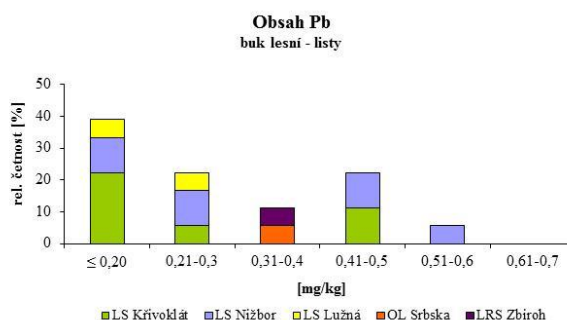
Zatížení nadložního organického horizontu olovem (medián $Pb_{\text{dus}} = 54 \text{ mg.kg}^{-1}$) je na střední úrovni. Obsahy vyšší než 100 mg.kg^{-1} jsou zjištěny na 8 z 34 odběrných míst, obsahy vyšší než 120 mg.kg^{-1} pouze na 1 odběrném místě. Obsahy v minerální části profilů (36 a 16 mg.kg^{-1}) jsou na nízké a na velmi nízké úrovni.

U horizontu nadložního humusu je velké rozpětí hodnot, způsobené rozdílným imisními spady. Poněkud vyšší zatížení je zřejmé na území LS Nižbor. Půdní prostředí není významně zatížené olovem. V listových pletivech jsou velmi nízké obsahy olova.

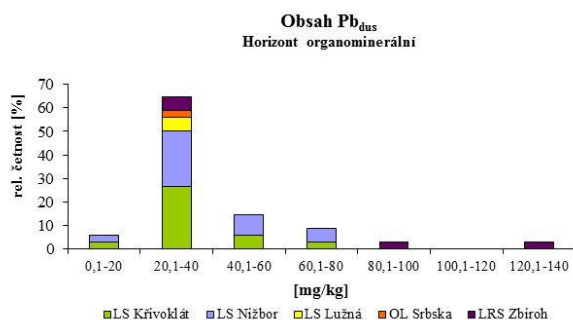
a)



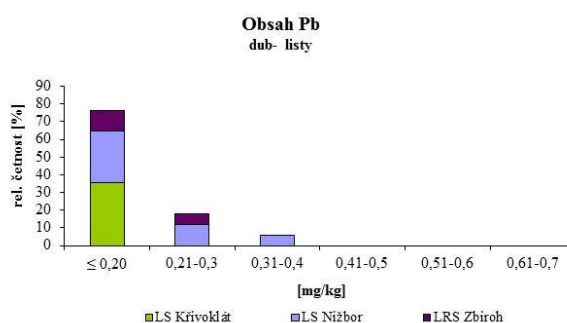
a)



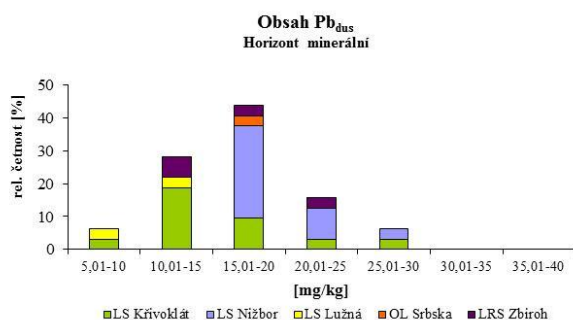
b)



b)



c)



Obrázek 85: Obsah Pb zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO_3 (dus)

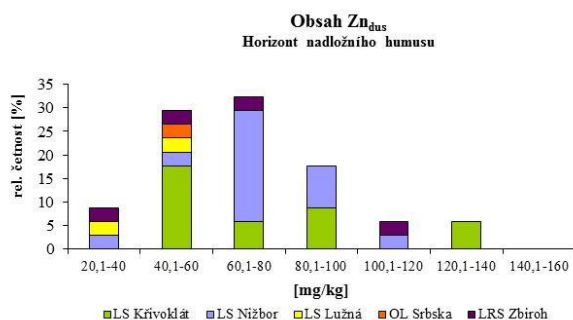
Obrázek 86: Obsah Pb zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

2.2.20. Zinek - Zn

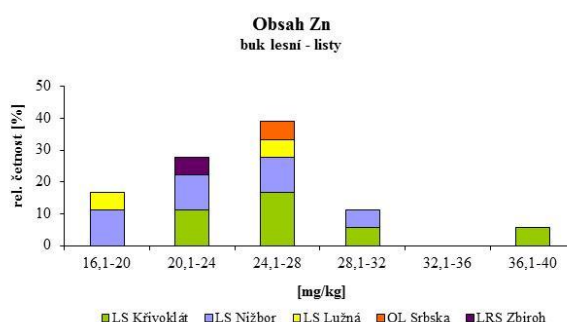
Zásoba zinku je ve všech šetřených půdních horizontech nízká. Rozpětí obsahů je velké. Vysoké hodnoty (nad 100 mg.kg⁻¹) jsou zjištěny na 4 odběrných místech. V minerálním horizontu jsou vyšší obsahy na karbonátovém podloží na území LS Nižbor.

V listech buku je zásoba zinku velmi nízká a v listech dubu nízká. Nízké obsahy zinku (Zn < 35 mg.kg⁻¹) jsou zjištěny na 24 z 25 stanovišť. U dubu (Zn < 20 mg.kg⁻¹) na 12 ze 17 stanovišť. Poměr P/Zn nedosahuje u obou dřevin kritické hodnoty 200, která označuje kritickou oblast poměru těchto prvků ve výživě.

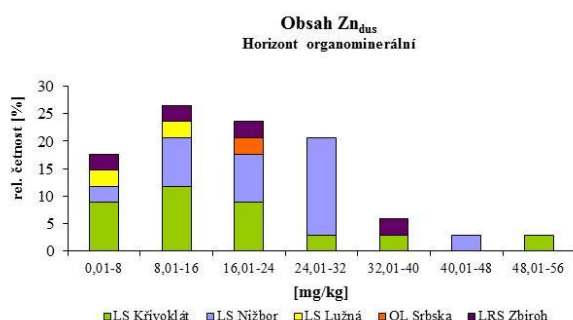
a)



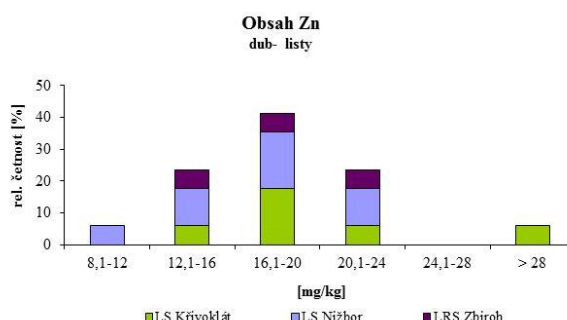
a)



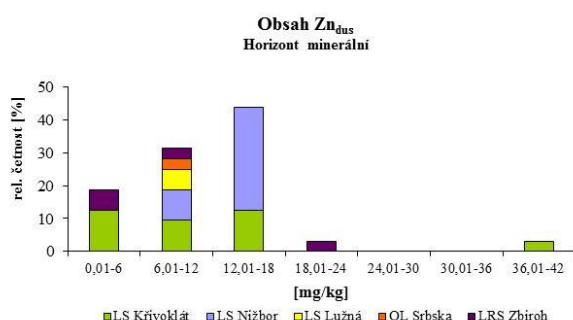
b)



b)



c)



Obrázek 87: Obsah Zn zjištěný v horizontu nadložního humusu (a), v organominerálním horizontu (b) a v minerálním horizontu (c) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 2M HNO₃ (dus)

Obrázek 88: Obsah Zn zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

2.2.21. Zrnitost

Tab. 21: Hodnocení zrnitosti

Odběrné místo	horizont organominerální			horizont minerální		
	prach (%)	jíl (%)	název	prach(%)	jíl(%)	název
08411	37,0	31,7	jílovitá hlína	34,9	30,7	jílovitá hlína
08412	45,4	25,6	hlína	47,3	26,8	prachovitá jíl. hlína
08413	40,7	38,2	jílovitá hlína	41,7	40,0	jíl
08414	38,1	26,3	hlína	36,7	31,0	jílovitá hlína
08415	34,0	30,1	hlína	35,7	29,4	jílovitá hlína
08416	19,6	29,3	písčítá jílovitá hlína	19,8	30,1	písčítá jílovitá hlína
08417	40,7	29,4	jílovitá hlína			
08418	35,9	32,4	jílovitá hlína	32,4	30,20	jílovitá hlína
08419	38,5	24,90	hlína	39,6	30,60	jílovitá hlína
08420	46,0	29,00	prachovitá jíl. hlína	43,2	29,20	jílovitá hlína
08421	37,1	27,40	hlína	34,4	26,20	hlína
08422	37,2	27,10	hlína	34,5	27,20	hlína
08423	32,9	26,80	hlína	28,3	41,80	jíl
08424	37,0	36,80	jílovitá hlína	36,5	37,80	jílovitá hlína
08425	28,2	17,30	písčítá hlína			jílovitá hlína
08426	40,7	20,40	hlína	37,7	29,10	jílovitá hlína
08427	36,7	38,00	jílovitá hlína	35,2	37,70	jílovitá hlína
08428	31,0	25,50	hlína	30,4	26,20	hlína
08429	34,3	34,80	jílovitá hlína	32,3	38,80	jílovitá hlína
08430	37,2	40,80	jíl	34,4	43,50	jíl
08431	39,7	37,30	jílovitá hlína	37,5	46,80	jíl
08441	33,1	25,10	hlína	32,1	26,10	hlína
08442	41,8	36,70	jílovitá hlína	38,7	33,80	jílovitá hlína
08445	33,5	21,70	hlína	26,6	25,80	hlína
08448	30,5	38,30	jílovitá hlína	31,50	49,80	jíl
08449	31,5	49,00	jíl	34,00	55,90	jíl
08450	31,7	53,70	jíl	32,90	52,70	jíl
08451				31,50	51,00	jíl
08452	35,7	41,50	jíl	37,40	49,10	jíl
08453	23,1	63,50	těžký jíl	23,90	63,70	těžký jíl
08454	33,1	40,20	jíl	30,20	51,00	jíl
08455	25,6	62,30	těžký jíl	23,80	64,10	těžký jíl
08456	35,9	45,30	jíl	38,10	49,70	jíl
08457	29,2	55,60	jíl	30,50	59,70	těžký jíl

Tab. 22: Zjištěné hydrolimity

odběrné místo	horizont organominerální			horizont minerální		
	polní kapacita ($\text{cm}^{-3} \cdot \text{cm}^{-3}$)	půdní Bod vadnutí ($\text{cm}^{-3} \cdot \text{cm}^{-3}$)	objemová hmotnost ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	polní kapacita ($\text{cm}^{-3} \cdot \text{cm}^{-3}$)	půdní Bod vadnutí ($\text{cm}^{-3} \cdot \text{cm}^{-3}$)	objemová hmotnost ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)
08411	0,31	0,18	1,33	0,31	0,17	1,33
08412	0,27	0,15	1,38	0,29	0,18	1,36
08413	0,33	0,21	1,31	0,33	0,22	1,31
08414	0,28	0,15	1,36	0,31	0,17	1,34
08415	0,31	0,17	1,34	0,30	0,16	1,34
08416	0,33	0,16	1,21	0,33	0,17	1,31
08417	0,29	0,16	1,35			
08418	0,31	0,18	1,33	0,31	0,17	1,33
08419	0,28	0,15	1,37	0,30	0,17	1,34
08420	0,28	0,17	1,36	0,29	0,17	1,36
08421	0,29	0,15	1,36	0,29	0,15	1,36
08422	0,29	0,15	1,36	0,29	0,15	1,35
08423	0,30	0,15	1,35	0,37	0,23	1,28
08424	0,33	0,21	1,31	0,34	0,21	1,31
08425	0,28	0,11	1,41			
08426	0,26	0,13	1,41	0,30	0,16	1,35
08427	0,34	0,21	1,31	0,34	0,21	1,30
08428	0,30	0,15	1,35	0,30	0,15	1,35
08429	0,33	0,19	1,31	0,35	0,22	1,29
08430	0,35	0,23	1,30	0,37	0,24	1,28
08431	0,33	0,20	1,32	0,37	0,26	1,28
08441	0,29	0,14	1,36	0,30	0,15	1,35
08442	0,32	0,20	1,32	0,32	0,19	1,33
08445	0,28	0,13	1,38	0,30	0,15	1,34
08448	0,35	0,21	1,30	0,35	0,22	1,29
08449	0,40	0,27	1,26	0,42	0,31	1,24
08450	0,42	0,30	1,25	0,41	0,30	1,25
08451				0,41	0,28	1,25
08452	0,36	0,23	1,29	0,38	0,27	1,27
08453						
08454	0,35	0,22	1,29	0,41	0,29	1,25
08455						
08456	0,37	0,25	1,28	0,39	0,27	1,27
08457	0,43	0,31	1,24	0,45	0,34	1,23

Tab. 23: Skeletovitost

odběrné místo	LT	horizont organominerální			horizont minerální		
		klasifikace			klasifikace		
		jemnozemi	obsah skeletu (%)	celková	jemnozemi	obsah skeletu (%)	celková
08411	3B2	jílovitá hlína	65	silně skeletovitá	jílovitá hlína	70	silně skeletovitá
08412	3A3	hlína	10	s příměsí skeletu	prachovitá jíl. hlína	45	středně skeletovitá
08413	2K1	jílovitá hlína	50	silně skeletovitá	jíl	85	skeletová
08414	3B2	hlína	30	středně skeletovitá	jílovitá hlína	60	silně skeletovitá
08415	2N1	hlína	45	středně skeletovitá	jílovitá hlína	60	silně skeletovitá
08416	2C2	písčité jílovitá hlína	0	bez skeletu	písčité jílovitá hlína	0	bez skeletu
08417	3J3	jílovitá hlína	80	skeletová		85	skeletová
08418	3B2	jílovitá hlína	70	silně skeletovitá	jílovitá hlína	70	silně skeletovitá
08419	2C2	hlína	40	středně skeletovitá	jílovitá hlína	40	středně skeletovitá
08420	2S2	prachovitá jíl. hlína	70	silně skeletovitá	jílovitá hlína	70	silně skeletovitá
08421	2K3	hlína	70	silně skeletovitá	hlína	80	skeletová
08422	3A1	hlína	70	silně skeletovitá	hlína	85	skeletová
08423	3B2	hlína	80	skeletová	jíl	90	skeletová
08424	3S6	jílovitá hlína	0	bez skeletu	jílovitá hlína	10	bez skeletu
08425	3N2	písčité hlína	90	skeletová	jílovitá hlína	90	skeletová
08426	2C0	hlína	70	silně skeletovitá	jílovitá hlína	75	silně skeletovitá
08427	3B2	jílovitá hlína	0	bez skeletu	jílovitá hlína	5	s příměsí skeletu
08428	3S1	hlína	0	bez skeletu	hlína	0	bez skeletu
08429	2H6	jílovitá hlína	5	s příměsí skeletu	jílovitá hlína	10	s příměsí skeletu
08430	2S2	jíl	0	bez skeletu	jíl	5	s příměsí skeletu
08431	2B7	jílovitá hlína	0	bez skeletu	jíl	5	s příměsí skeletu
08441	3N2	hlína	60	silně skeletovitá	hlína	70	silně skeletovitá
08442	3A1	jílovitá hlína	30	středně skeletovitá	jílovitá hlína	40	silně skeletovitá
08445	2C0	hlína	80	skeletovitá	hlína	85	skeletovitá
08448	2W1	jílovitá hlína	30	silně skeletovitá	jíl	65	silně skeletovitá
08449	2W1	jíl	0	bez skeletu	jíl	5	s příměsí skeletu
08450	2A9	jíl	0	bez skeletu	jíl	0	bez skeletu
08451	2H5		0	bez skeletu	jíl	20	slabě skeletovitá
08452	1W2	jíl	0	bez skeletu	jíl	0	bez skeletu
08453	1W2	těžký jíl	0	bez skeletu	těžký jíl	5	s příměsí skeletu
08454	2W1	jíl	0	bez skeletu	jíl	35	silně skeletovitá
08455	1W2	těžký jíl	70	silně skeletovitá	těžký jíl	85	skeletovitá
08456	2B4	jíl	0	bez skeletu	jíl	0	bez skeletu
08457	2B2	jíl	0	bez skeletu	těžký jíl	0	bez skeletu

Takřka 30 % půdních profilů řadíme do půd silně skeletovitých. V jemnozemi převažuje prachovitá hlína, která je zde zjištěna v 90 % šetřených profilů.

Tab. 24: Zrnitostní frakce na šetřených správních jednotkách

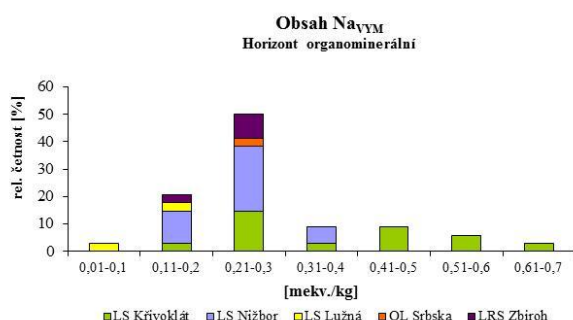
	< 0,002 mm (%)			0,002 – 0,05mm (%)			0,05 – 2,00mm (%)		
	$\bar{x}$	nim	max	$\bar{x}$	nim	max	$\bar{x}$	nim	max
LS Křivoklát	6,65	4,7	10,4	60,4	38,0	70,0	20,8	16,0	34,0
LS Nižbor	15,0	2,7	31,0	61,0	42,0	70,0	17,5	10,0	45,0
LS Lužná	8,10	7,2	9,0	58,0	49,0	65,0	20,0	16,0	23,0
OL Srbsko	20,9	20,5	20,9	60,3			15,0		
LRS Zbiroh	6,25	5,5	8,0	57,8	51,7	70,5	19,0	12,0	23,0

Podle průměrné hodnoty obsahu jílu v organominerálním horizontu je zde zastoupen půdní druh: jílovito hlinitá půda. V půdě s minimálním obsahem jílu je obsah prachu 21,5 %. To odpovídá prachové hlíně se specifickou hustotou – $1,36 \text{ g.m}^{-3}$. V půdě s maximálním obsahem jílu je obsah prachu 35,3 %. To odpovídá jílovité hlíně se specifickou hustotou – $1,26 \text{ g.m}^{-3}$.

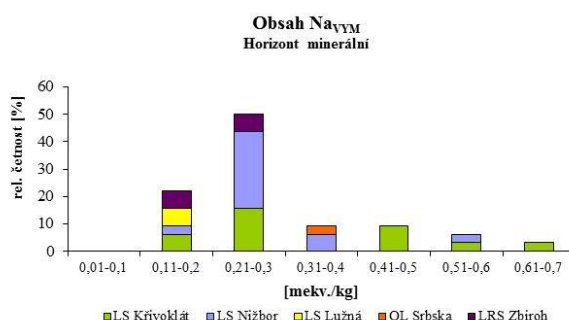
2.2.22. Sodík - Na

Sycení sorpčního komplexu sodíkem (Na_{VYM}) je v celé části minerálního profilu nízké.

a)



b)

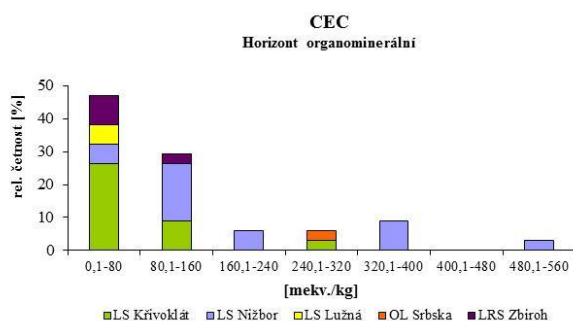


Obrázek 89: Obsah Na zjištěný v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M BaCl_2 (VYM)

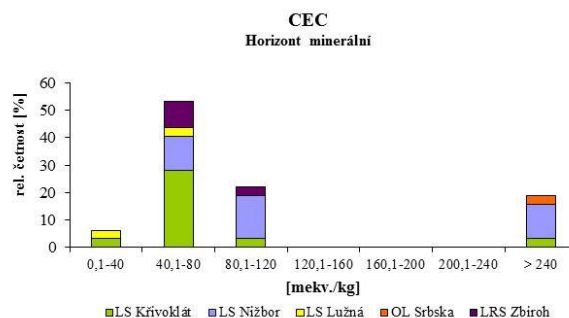
2.2.23. Kationtová výměnná kapacita - CEC

Hodnota kationtové výměnné kapacity dosahuje podle mediánu v organominerálním horizontu 84 mekv.kg^{-1} a v minerálním horizontu 71 mekv.kg^{-1} . Tato hodnota je střední a nízká v šetřených horizontech. Nejvyšší kapacita je zjištěna na stanovištích s vysokým podílem zrnitostní frakce jílu (< 0,002 mm) a prachu (0,002 – 0,05 mm).

a)



b)



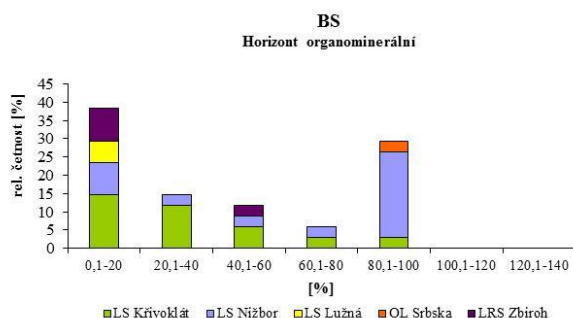
Obrázek 90: Hodnota CEC zjištěná v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M BaCl₂

2.2.24. Sycení bázemi - BS

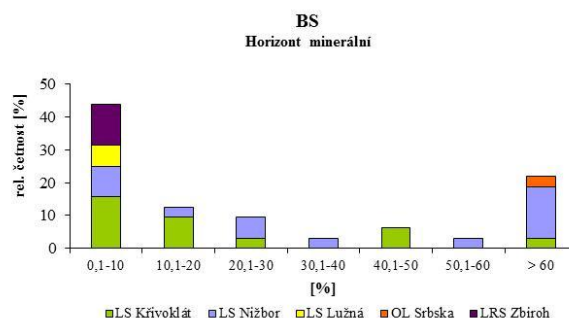
Graf rozdělení četností, popisující stupeň nasycení sorpčního komplexu půd zabraných do statistického souboru, má tvar písmene „U“. Je vyjádřením rozmanitosti studovaných půd. Je zde velký výskyt půd sorpčně nenasyčených. Ty se vyskytují na LS Krivoklát a na „chudších“ mezotrofních kambizemích na LS Nižbor v genové základně Dřevíč – Krušná hora. Na druhé straně na bohatých rendzinách a kambizemích na území LS Nižbor v genové základně Krivoklát dosahuje sycení bazickými kationty hodnotu až 99 %. Sycení je podle hodnoty mediánu klasifikováno v organominerálním horizontu jako nízké a v minerálním horizontu jako velmi nízké.

Během několikaletého pozorování se úroveň sycení sorpčního komplexu bázemi nemění.

a)



b)

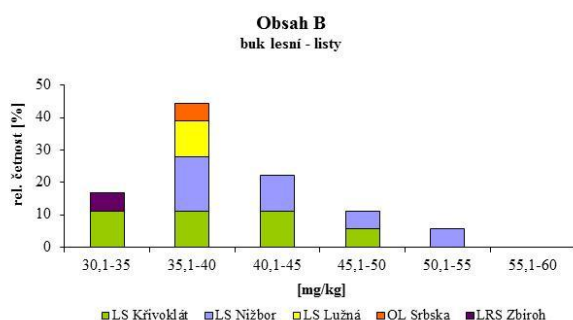


Obrázek 91: Hodnota BS zjištěná v organominerálním horizontu (a) a v minerálním horizontu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS ve výluhu 0,1M BaCl₂

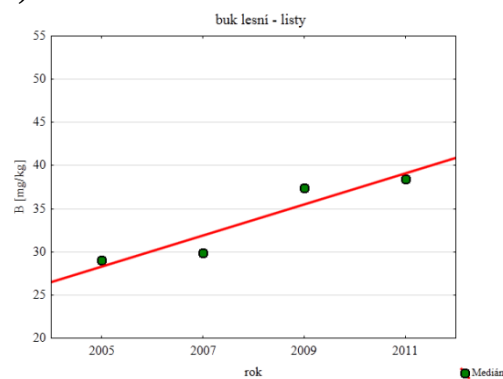
2.2.25. Bór - B

Úroveň výživy bórem je u buku velmi vysoká a u dubu vysoká. Nedostatečná úroveň není v bukových porostech zjištěna a v dubových ($B < 40 \text{ mg.kg}^{-1}$) je zjištěna na 8 ze 17 stanovišť. Za sledované období se obsah B v listech buku a dubu zvýšil.

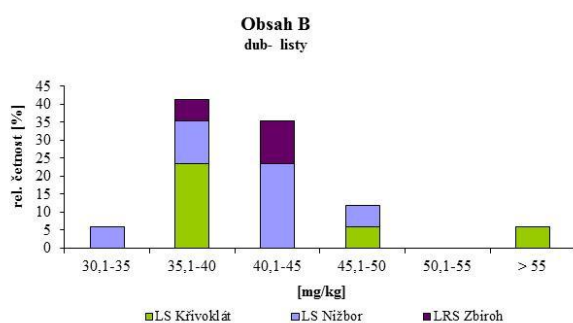
a)



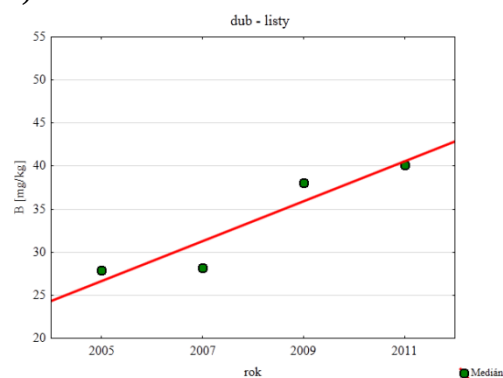
a)



b)



b)



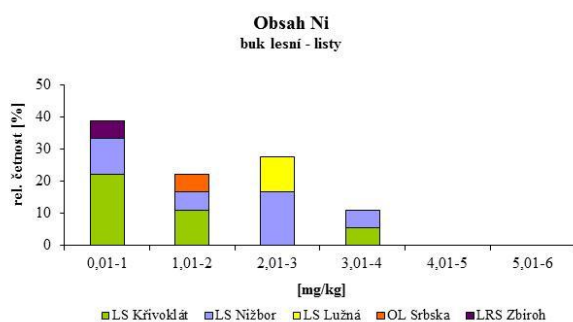
Obrázek 92: Obsah B zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

Obrázek 93: Dlouhodobé sledování obsahu B v listech buku (a) a dubu (b)

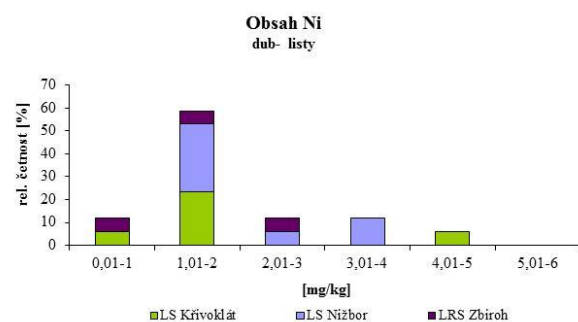
2.2.26. Nikl - Ni

Obsahy niklu jsou v listových pletivech buku i dubu na střední úrovni. Extrémní hodnoty nejsou zjištěny.

a)



b)

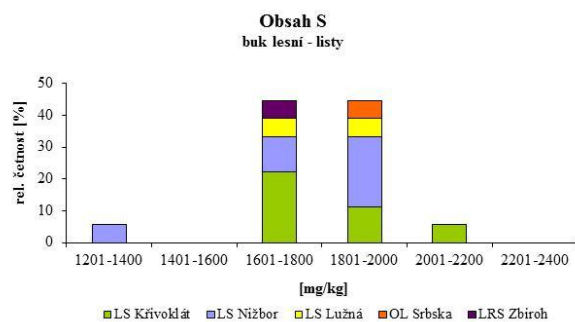


Obrázek 94: Obsah Ni zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS

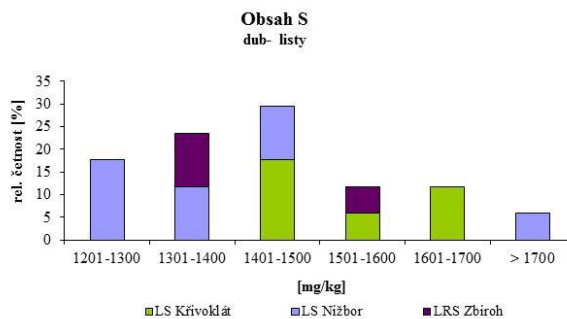
2.2.27. Síra - S

Úroveň výživy sírou je u buku velmi vysoká a u dubu vysoká.

a)



b)



Obrázek 95: Obsah S zjištěný v listech buku (a) a v listech dubu (b) vzorkovaných porostů na jednotlivých LS



OM 08425
Por. sk. 423C₁₇