

VPLYV HNOJÍV OBOHATENÝCH LIGNITOM NA KVANTITATÍVNE A KVALITATÍVNE PARAMETRE ZRNA PŠENICE OZIMNEJ

Úvod

Medzi najdôležitejšie intenzifikačné a racionalizačné zásahy pri pestovaní obilnín patrí výživa a hnojenie (Muchová, 2001). Vo výžive pšenice má osobitné postavenie dusík, ktorý je popri agroekologických podmienkach prostredia limitujúcim faktorom úrody za predpokladu, že aj ostatné živiny sú optimalizované (Ložek–Hanáčková, 2016). Množstvo hospodárskej úrody závisí od celkového dusíka prijatého koreňovým systémom, ako aj od efektívnosti jeho využitia najmä pre proces fotosyntézy a alokácie asimilátov do hospodársky dôležitých orgánov - zrn (Hay–Porter, 2006). Efektívne využitie živín z pôdy a hnojív pri pestovaní pšenice ozimnej do značnej miery ovplyvňuje úspešnosť jej pestovania. Jednou z možností zvýšenia využitia minerálnych živín pri pestovaní ozimnej pšenice je podporenie ich prijateľnosti aplikáciou lignitu (Slamka et al., 2018). Lignit je najmladšie a najmenej karbonizované hnedé uhlie. Chemicky ide predovšetkým o makromolekulový komplex polyelektrolytov (napr. humínových kyselín), polysacharidov, polyaromatických zlúčenín, uhlíkových reťazcov so sírnymi a dusíkatými skupinami a kyslíkovými článkami (Bízik, 1989). Humínové látky prítomné v lignite sa v širokom rozsahu využívajú v poľnohospodárskej praxi buď ako priamo aplikované roztoky humínových substancií alebo prostredníctvom kompostovaných organických hnojivých doplnkov (Atiyeh et al., 1999). Dôležitým efektom aplikácie humínových látok na pôdne charakteristiky je zvýšenie potenciálnej prijateľnosti minerálnych živín v dôsledku ich schopnosti formovať stabilné organo-minerálne komplexy (Slamka–Ložek, 2017).

Cieľom predkladanej práce bolo posúdiť vplyv pridania lignitu k hnojivu DASA, DASAMAG a MAGNISUL na úrodu zrna a vybrané kvalitatívne parametre.

Materiál a metódy

Maloparcelové poľné pokusy boli založené 7.10.2015 v Sládkovičove, 15.10.2016 a 29.9.2017 v Želiezovciach. Každý variant výživy bol štvornásobne opakovaný s plochou parcely 10 m² s rozmermi 8 m x 1,25 m. V Sládkovičove bola použitá odroda Rupert s výsevkom 5 miliónov klíčivých zrn na hektár. V pokusnom roku 2016/2017 bola v Želiezovciach zasiata odroda Dagmar a v roku 2017/2018 odroda Viriato. V oboch rokoch výsevok predstavoval 4 milióny klíčivých zrn na hektár.

Poveternostné podmienky počas jednotlivých pestovateľských rokov neboli vyrovnané. Podrobná charakteristika úhrnu zrážok a priemerných teplôt v sledovanom období je uvedená v tabuľkách I.–VI.

V Sládkovičove prevláda stredne ťažká degradovaná černoziem. V Želiezovciach je prevládajúcim pôdnym typom stredne ťažká černoziem.

Rozbor pôdy bol uskutočnený podľa Mehlicha III. Agrochemická charakteristika pôdy pred založením pokusov je uvedená v tabuľke VII. Z tabuľky VII. vyplýva, že v Sládkovičove bol zistený stredný obsah anorganického dusíka pri alkalickéj pôdnej reakcii. Rovnako, v pokusnom roku 2016/2017 v Želiezovciach bol zaznamenaný stredný obsah anorganického dusíka pri neutrálnej pôdnej reakcii a v roku 2017/2018 sa sledovaná lokalita pred založením pokusu vyznačovala veľmi nízkym obsahom anorganického dusíka pri slabo kyslej pôdnej reakcii.

V maloparcelovom pokuse bol sledovaný vplyv hnojív obohatených lignitom na výšku úrody a kvalitatívne parametre zrna pšenice ozimnej (*Triticum aestivum*). Použité boli hnojivá DASA, DASA H, DASAMAG, DASAMAG H, MAGNISUL a MAGNISUL H. Hnojivo DASAMAG je granulované dusíkaté hnojivo (24 % N) s obsahom vodorozpustnej síry (10 % S) a horčíka (6 % MgO).

I. Priemerný mesačný úhrn zrážok v rokoch 2015 a 2016 v Sládkovičove

Mesiac	2015			2016		
	Mesačný úhrn (mm)	60-ročný priemer (mm)	Rozdiel v porovnaní s normálom	Mesačný úhrn (mm)	60-ročný priemer (mm)	Rozdiel v porovnaní s normálom
I.	-	-	-	40,6	25,6	15,0
II.	-	-	-	88,1	25,7	62,4
III.	-	-	-	25,2	27,5	-2,3
IV.	-	-	-	31,8	33,5	-1,7
V.	-	-	-	60,6	48,0	12,6
VI.	-	-	-	26,6	64,4	-37,8
VII.	-	-	-	121,6	59,6	62,0
VIII.	130,1	54,9	75,2	-	-	-
IX.	35,7	42,1	-6,4	-	-	-
X.	79,0	37,2	41,8	-	-	-
XI.	21,0	47,8	-26,8	-	-	-
XII.	18,6	36,5	-17,9	-	-	-

II. Priemerná mesačná teplota v rokoch 2015 a 2016 v Sládkovičove

Mesiac	2015			2016		
	Priemerná mesačná teplota (°C)	50-ročný priemer (°C)	Rozdiel v porovnaní s normálom	Priemerná mesačná teplota (°C)	50-ročný priemer (°C)	Rozdiel v porovnaní s normálom
I.	-	-	-	-0,17	-0,93	0,76
II.	-	-	-	5,92	1,37	4,55
III.	-	-	-	7,07	5,64	1,43
IV.	-	-	-	11,57	11,44	0,13

V.	-	-	-	16,48	16,44	0,04
VI.	-	-	-	21,41	19,73	1,68
VII.	-	-	-	23,29	21,74	1,55
VIII.	23,61	21,11	2,50	-	-	-
IX.	16,84	16,39	0,45	-	-	-
X.	10,05	11,07	-1,02	-	-	-
XI.	6,85	5,20	1,65	-	-	-
XII.	3,25	0,59	2,66	-	-	-

III. Priemerný mesačný úhrn zrážok v rokoch 2016 a 2017 v Želiezovciach

Mesiac	2016			2017		
	Mesačný úhrn (mm)	60-ročný priemer (mm)	Rozdiel v porovnaní s normálom	Mesačný úhrn (mm)	60-ročný priemer (mm)	Rozdiel v porovnaní s normálom
I.	-	-	-	12,3	33	-20,7
II.	-	-	-	30,2	29	+1,2
III.	-	-	-	33,3	39	-5,7
IV.	-	-	-	63,4	43	+20,4
V.	-	-	-	37,3	69	-31,7
VI.	-	-	-	24,4	61	-36,6
VII.	-	-	-	109,6	56	+53,6
VIII.	58,1	57	+1,1	-	-	-
IX.	31,3	48	-16,7	-	-	-
X.	49,9	50	-0,1	-	-	-
XI.	38,6	57	-18,4	-	-	-
XII.	6,7	46	-39,3	-	-	-

IV. Priemerná mesačná teplota v rokoch 2016 a 2017 v Želiezovciach

Mesiac	2016			2017		
	Priemerná mesačná teplota (°C)	50-ročný priemer (°C)	Rozdiel v porovnaní s normálom	Priemerná mesačná teplota (°C)	50-ročný priemer (°C)	Rozdiel v porovnaní s normálom
I.	-	-	-	-10,1	-2,2	-7,9
II.	-	-	-	1,1	-0,1	+1,2
III.	-	-	-	8,3	4,7	+3,6
IV.	-	-	-	9,8	9,2	+0,6
V.	-	-	-	18,2	15,1	+3,1
VI.	-	-	-	23,7	17,7	+6,0

VII.	-	-	-	24,4	20,0	+4,4
VIII.	18,8	19,3	-0,5	-	-	-
IX.	18,8	15,3	+3,5	-	-	-
X.	8,1	9,7	-1,6	-	-	-
XI.	2,0	4,1	-2,1	-	-	-
XII.	-1,6	0,2	-1,8	-	-	-

V. Priemerný mesačný úhrn zrážok v rokoch 2017 a 2018 v Želiezovciach

Mesiac	2017			2018		
	Mesačný úhrn zrážok (mm)	60-ročný priemer (mm)	Rozdiel v porovnaní s normálom	Mesačný úhrn zrážok (mm)	60-ročný priemer (mm)	Rozdiel v porovnaní s normálom
I.	-	-	-	22,6	33	-10,4
II.	-	-	-	43,9	29	+14,9
III.	-	-	-	49,3	39	+10,3
IV.	-	-	-	16,5	43	-26,5
V.	-	-	-	29,9	69	-39,1
VI.	-	-	-	115,7	61	+54,7
VII.	-	-	-	47,4	56	-8,7
VIII.	47,1	57	-9,9	-	-	-
IX.	81,0	48	+33,0	-	-	-
X.	53,8	50	+3,8	-	-	-
XI.	21,3	57	-35,7	-	-	-
XII.	24,4	46	-21,6	-	-	-

VI. Priemerná mesačná teplota v rokoch 2017 a 2018 v Želiezovciach

Mesiac	2017			2018		
	Priemerná mesačná teplota (°C)	50-ročný priemer (°C)	Rozdiel v porovnaní s normálom	Priemerná mesačná teplota (°C)	50-ročný priemer (°C)	Rozdiel v porovnaní s normálom
I.	-	-	-	3,3	-2,2	+5,5
II.	-	-	-	1,4	-0,1	+1,5
III.	-	-	-	4,8	4,7	+0,1
IV.	-	-	-	17,0	9,2	+7,8
V.	-	-	-	21,0	15,1	+5,9
VI.	-	-	-	22,3	17,7	+4,6
VII.	-	-	-	25,6	20,0	+5,6
VIII.	24,8	19,3	+5,5	-	-	-
IX.	15,9	15,3	+0,6	-	-	-
X.	11,4	9,7	+1,7	-	-	-
XI.	6,3	4,1	+2,2	-	-	-

XII.	2,6	0,2	+2,4	-	-	-
------	-----	-----	------	---	---	---

DASAMAG H je granulované dusíkaté hnojivo na báze DASAMAG s prídavkom 1 % lignitu vo forme suspenzie. MAGNISUL je granulované dusíkaté hnojivo (21 % N) s obsahom vodorozpustnej síry (10 % S) a vodorozpustného horčíka (5 % MgO). MAGNISUL H je granulované dusíkaté hnojivo na báze MAGNISUL s prídavkom 1 % lignitu vo forme suspenzie.

DASA je granulované dusíkaté hnojivo s obsahom síry, 26 % N (celkový) a 13 % S (vodorozpustná). DASA H je granulované dusíkaté hnojivo na báze DASA 26/13 s prídavkom 1 % lignitu. Vzorka hnojiva z prevádzkového pokusu. Lignit pridaný vo forme suspenzie, pripravenej mletím lignitu s kalovými vodami z výroby DASA a s priemernou veľkosťou častíc cca 30 µm.

Schéma hnojenia pšenice je uvedená v tabuľke VIII.

Hnojivá boli aplikované ručne. Regeneračné hnojenie bolo uskutočnené 17.03.2016, 15.03.2017 a 26.03.2018. Produkčné hnojenie bolo realizované 15.04.2016, 04.04.2017 a 19.04.2018. Kvalitatívne hnojenie bolo vykonané pred kvitnutím 04.05.2016, 23.05.2017 a 16.05.2018. Zber úrody sa uskutočnil maloparcelovým kombajnom dňa 20.07.2016, 21.07.2017 a 09.07.2018.

VII. Agrochemický rozbor pôdy pred založením pokusu so pšenicom ozimnou

Hĺbka /hodnotenie	Obsah makroelementov v mg.kg ¹ pôdy						
	2015/2016						
	N _{an}	P	K	Ca	Mg	S	pH _{KCl}
0 m–0,3 m	13,4	87,5	225	12 300	338	2,5	7,42
Hodnotenie	stredný	dobry	dobry	veľmi vysoký	vysoký	veľmi nízky	alkalická
0,3 m–0,6 m	9,4	27,0	155	20 800	374	2,5	7,48
Hodnotenie	nízky	nízky	stredný	veľmi vysoký	veľmi vysoký	veľmi nízky	alkalická
	2016/2017						
0 m–0,3 m	16,1	90,0	250	2 600	453	6,25	6,68
Hodnotenie	stredný	dobry	dobry	stredný	veľmi vysoký	veľmi nízky	neutrálna
0,3 m–0,6 m	23,0	25,0	180	6 250	628	1,25	7,11
Hodnotenie	dobry	veľmi nízky	stredný	vysoký	veľmi vysoký	veľmi nízky	neutrálna
	2017/2018						
0 m–0,3 m	4,7	113,8	252,5	2 300	435	2,5	6,16
Hodnotenie	veľmi nízky	dobry	dobry	stredný	veľmi vysoký	veľmi nízky	slabo kyslá
0,3 m–0,6 m	3,0	81,3	220	2 950	617	2,5	6,31
Hodnotenie	veľmi	stredný	dobry	stredný	veľmi	veľmi	slabo

nízky

vysoký

nízky

kyslá

VIII. Varianty hnojenia pšenice ozimnej

Variant výživy	Regeneračné hnojenie			Produkčné hnojenie			Kvalitatívne hnojenie		
	Dávky živín v kg.ha ⁻¹								
	N	S	MgO	N	S	MgO	N	S	MgO
1 ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 _{DASA}	60	30	0	50	25	0	30	15	0
3 _{DASA H}	60	30	0	50	25	0	30	15	0
4 _{DASAMAG}	60	25	15	50	20,8	12,5	30	12,5	7,5
5 _{DASAMAG H}	60	25	15	50	20,8	12,5	30	12,5	7,5
6 _{MAGNISUL}	60	28,6	14,3	50	23,8	11,9	30	14,3	7,1
7 _{MAGNISUL H}	60	28,6	14,3	50	23,8	11,9	30	14,3	7,1

Výsledky a diskusia

V pokusnom roku 2015/2016 boli relatívne priaznivé poveternostné podmienky pre pestovanie ozimných obilnín. Počas celého vegetačného obdobia bol zaznamenaný, v porovnaní s normálom, nadbytok zrážok. Napriek vyšším denným teplotám v mesiacoch január–júl bola dosiahnutá relatívne vysoká priemerná úroda 7,59 t.ha⁻¹. Najvyššia priemerná úroda, 7,92 t.ha⁻¹, bola dosiahnutá na variante 7_{MAGNISUL H} (tabuľka IX.). V porovnaní s nehnojeným, kontrolným variantom to predstavuje nárast o 12,82 %. Na variante 2_{DASA} bola zistená úroda 7,5 t.ha⁻¹. Nárast úrody zrna o 0,31 t.ha⁻¹ oproti variantu 2 bol zistený na variante 3_{DASA H}, kde bol k hnojivu DASA pridávaný lignit. Na variante 7_{MAGNISUL H}, kde bolo použité hnojivo s pridaným lignitom bola úroda o 4,49 % vyššia ako na variante 6_{MAGNISUL} bez pridaného lignitu. Na variante 4_{DASAMAG} bola zistená úroda 7,43 t.ha⁻¹ a v porovnaní s variantom 5_{DASAMAG H} bola táto úroda o 5,36 % nižšia.

IX. Vplyv hnojenia na výšku úrody pšenice ozimnej v pokusných rokoch 2015/2016–2017/2018

Variant výživy	Úroda zrna v t.ha ⁻¹					
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	Priemer rokov 2015/2016– 2017/2018	V relatívnom vyjadrení (%)	
1 ₀	7,02	4,61	6,41	6,01	100,00	
2 _{DASA}	7,50	5,33	-	6,42	106,82	
3 _{DASA H}	7,81	5,53	-	6,67	110,98	
4 _{DASAMAG}	7,43	5,41	7,61	6,82	113,48	
5 _{DASAMAG H}	7,85	5,65	7,97	7,16	119,13	
6 _{MAGNISUL}	7,58	5,56	7,68	6,94	115,47	
7 _{MAGNISUL H}	7,92	5,73	8,06	7,24	120,47	

V pokusnom roku 2016/2017 prevládal deficit zrážok. V období zberu úrody bol zaznamenaný nadbytok zrážok. V porovnaní s normálom boli mesiace február–júl teplejšie. Výrazný deficit zrážok a vysoké teploty ovplyvnili výšku úrody a pridanie lignitu k hnojivám sa prejavilo menej ako pri priaznivých poveternostných podmienkach. Celkovo najvyššia priemerná úroda, 5,73 t.ha⁻¹, bola dosiahnutá na variante 7_{MAGNISUL H}. V porovnaní s variantom 6_{MAGNISUL}, kde dosiahnutá úroda predstavovala 5,56 t.ha⁻¹, to znamená nárast o 3,06 %. Na variante 3_{DASA H} bola zistená úroda o 3,75 % vyššia v porovnaní s variantom 2_{DASA} bez pridaného lignitu. Na variante 5_{DASAMAG H} bola úroda o 4,44 % vyššia ako na variante 4_{DASAMAG} kde lignit aplikovaný nebol.

Podobne, ako pokusný rok 2016/2017, aj pokusný rok 2017/2018 sa vyznačoval relatívne nepriaznivými poveternostnými podmienkami pre pestovanie ozimných obilnín. Počas vegetačného obdobia sa nadbytok zrážok striedal s deficitom čo sa spolu s vysokými teplotami mierne prejavilo na výške úrod a nižšiemu účinku pridaného lignitu. Rovnako, ako v predošliých pokusných rokoch, najnižšia priemerná úroda, 6,41 t.ha⁻¹, bola zaznamenaná na nehnojenom, kontrolnom variante 1₀. Najvyššia priemerná úroda, 8,06 t.ha⁻¹, bola zaznamenaná na variante 7_{MAGNISUL H}. V porovnaní s variantom 6_{MAGNISUL}, kde bolo hnojivo aplikované bez pridaného lignitu to predstavuje nárast o 4,95 %. Po aplikácii hnojiva DASAMAG H na variante 5_{DASAMAG H} bola zaznamenaná úroda o 4,73 % vyššia ako na variante 4_{DASAMAG}.

Z hodnotenia priemeru úrod troch pokusných rokov vyplýva, že najnižšia úroda, 6,01 t.ha⁻¹, bola zistená na kontrolnom, nehnojenom variante. Celkovo najvyššia priemerná úroda, 7,24 t.ha⁻¹, bola dosiahnutá na variante 7_{MAGNISUL H}. V porovnaní s nehnojeným, kontrolným variantom to predstavuje nárast o 20,47 %. Pri porovnaní priemerných úrod na variantoch 7_{MAGNISUL H}, 5_{DASAMAG H} a 3_{DASA H} s variantmi, kde boli aplikované hnojivá bez pridaného lignitu bol zaznamenaný nárast o 4,32 %, 4,99 % resp. o 3,89 %. Podobné výsledky dosiahol aj Slamka et al. (2018), ktorý deklaruje preukazný vplyv pridaného lignitu k hnojivám DASAMAG a MAGNISUL na výšku úrody pšenice ozimnej.

X. Vplyv hnojenia na kvalitatívne parametre zrna pšenice ozimnej v pokusných rokoch 2015/2016–2017/2018

Variant výživy	Hrubý proteín (%)	Mokrý lepok (%)	Podiel zrna 1. triedy (%)	Objemová hmotnosť (g.l ⁻¹)	HTZ (g)
2015/2016					
1 ₀	10,12	23,43	85,10	735,00	39,20
2 _{DASA}	10,73	25,42	85,20	734,00	41,40
3 _{DASA H}	11,09	25,76	85,50	736,00	42,20
4 _{DASAMAG}	11,27	25,42	84,10	731,00	41,40
5 _{DASAMAG H}	11,59	25,54	84,90	738,00	41,80

6 _{MAGNISUL}	11,27	25,54	85,10	732,00	40,80
7 _{MAGNISUL H}	11,72	25,65	85,90	737,00	41,20
2016/2017					
1 ₀	14,28	33,06	24,10	712,00	33,80
2 _{DASA}	15,09	36,23	24,10	716,00	34,00
3 _{DASA H}	15,18	36,80	25,80	720,00	34,20
4 _{DASAMAG}	14,87	36,25	26,70	718,00	33,90
5 _{DASAMAG H}	14,96	36,65	29,00	720,00	34,00
6 _{MAGNISUL}	14,55	36,23	32,20	720,00	35,60
7 _{MAGNISUL H}	15,00	37,14	35,70	723,00	35,80
2017/2018					
1 ₀	11,19	24,41	57,50	714,00	37,00
2 _{DASA}	-	-	-	-	-
3 _{DASA H}	-	-	-	-	-
4 _{DASAMAG}	12,31	27,10	58,30	722,00	37,60
5 _{DASAMAG H}	12,55	29,18	60,50	725,00	37,80
6 _{MAGNISUL}	12,93	27,96	59,20	721,00	37,20
7 _{MAGNISUL H}	13,11	29,96	60,80	725,00	37,50
Priemer rokov 2015/2016–2017/2018					
1 ₀	11,86	26,97	55,57	720,33	36,67
2 _{DASA}	12,91	30,83	54,65	725,00	37,70
3 _{DASA H}	13,14	31,28	55,65	728,00	38,20
4 _{DASAMAG}	12,82	29,59	56,37	723,67	37,63
5 _{DASAMAG H}	13,03	30,46	58,13	727,67	37,87
6 _{MAGNISUL}	12,92	29,91	58,83	724,33	37,87
7 _{MAGNISUL H}	13,28	30,92	60,80	728,33	38,17

V inom pokuse bol vplyv pridania lignitu k hnojivám DASAMAG a MAGNISUL sledovaný aj na úrodu ovsa siateho. Po pridání lignitu v 1 %-nej koncentrácii bol zaznamenaný nárast o 0,8 %–7,8 % (Slamka–Ložek, 2017).

Obsah hrubého proteínu, mokrého lepku a HTZ boli vo všetkých pokusných rokoch najnižšie na kontrolnom, nehnojenom variante (tab. X.). Celkovo najvyšší obsah hrubého proteínu na všetkých variantoch bol zaznamenaný v pokusnom roku 2016/2017. V každom pokusnom roku bol, v porovnaní s variantmi, ktoré boli hnojené hnojivom bez pridania lignitu, zistený nárast percenta hrubého proteínu na variantoch, kde bol pridán lignit.

Rovnako, hodnoty obsahu mokrého lepku boli najvyššie v pokusnom roku 2016/2017. Vo všetkých troch variantoch, kde bol aplikovaný lignit bol zaznamenaný nárast, v porovnaní s variantmi bez lignitu. V pokusnom roku 2017/2018 došlo po aplikácii DASAMAG-u H k nárastu o 7,68 % v porovnaní s variantom, kde bol aplikovaný DASAMAG.

Podobne, pri sledovaní HTZ vo všetkých pokusných rokoch bol, v porovnaní s variantami bez pridania lignitu, zaznamenaný na variantoch s pridáním lignitu mierny nárast HTZ. Celkovo najvyššia HTZ bola zaznamenaná v pokusnom roku

2015/2016, ktorý sa vyznačoval veľmi priaznivými poveternostnými podmienkami. Najvyššia hodnota HTZ zrna pšenice bola zistená na variante 3_{DASA H} a to 38,2 g.

Hodnoty podielu zrna 1. triedy a objemovej hmotnosti boli taktiež mierne vyššie na variantoch, kde bol aplikovaný lignit. Hodnoty oboch parametrov boli najvyššie v pokusnom roku 2015/2016, ktorý bol priaznivý z hľadiska úhrnu zrážok a teplôt vzduchu.

XI. Vplyv hnojenia na obsah makroelementov v zrne pšenice ozimnej v pokusných rokoch 2015/2016–2017/2018

Variant výživy	Obsah makroživín v mg.kg ⁻¹ sušiny zrna					
	N	P	K	Ca	Mg	S
2015/2016						
1 ₀	17 750	2 830	3 490	438	1 325	1 550
2 _{DASA}	18 825	2 896	3 616	480	1 348	1 695
3 _{DASA H}	19 458	2 896	3 690	480	1 400	1 695
4 _{DASAMAG}	19 774	2 966	3 785	508	1 520	2 260
5 _{DASAMAG H}	20 335	3 179	3 795	508	1 864	2 260
6 _{MAGNISUL}	19 774	2 896	3 616	565	1 478	2 401
7 _{MAGNISUL H}	20 565	3 390	3 736	565	1 508	2 401
2016/2017						
1 ₀	25 045	3 610	3 515	311	2 439	3 260
2 _{DASA}	26 471	3 963	3 340	368	2 625	3 397
3 _{DASA H}	26 630	4 104	3 453	368	2 899	3 397
4 _{DASAMAG}	26 085	4 034	3 340	340	2 755	3 797
5 _{DASAMAG H}	26 255	4 246	3 433	340	2 971	4 104
6 _{MAGNISUL}	25 521	3 751	3 170	340	2 653	3 821
7 _{MAGNISUL H}	26 313	3 821	3 340	350	2 886	4 246
2017/2018						
1 ₀	19 640	3 314	3 712	365	2 675	2 358
2 _{DASA}	-	-	-	-	-	-
3 _{DASA H}	-	-	-	-	-	-
4 _{DASAMAG}	21 593	3 676	3 995	388	2 925	2 900
5 _{DASAMAG H}	22 026	3 775	4 050	388	3 059	3 035
6 _{MAGNISUL}	22 681	3 765	3 773	388	2 822	2 913
7 _{MAGNISUL H}	22 992	3 884	3 884	388	2 992	3 051
Priemer rokov 2015/2016–2017/2018						
1 ₀	20 811	3 251	3 572	371	2 146	2 389
2 _{DASA}	22 648	3 430	3 478	424	1 987	2 546
3 _{DASA H}	23 044	3 499	3 572	424	2 150	2 546
4 _{DASAMAG}	22 484	3 558	3 706	412	2 400	2 985
5 _{DASAMAG H}	22 872	3 733	3 759	412	2 631	3 133

6 _{MAGNISUL}	22 922	3 470	3 519	431	2 317	3 045
7 _{MAGNISUL H}	23 290	3698	3 653	434	2 462	3 232

Pri hodnotení obsahu makroživín v sušine zrna boli v prípade N, P, Ca, Mg a S zaznamenané najnižšie hodnoty na nehnojenom, kontrolnom variante (tab. XI.). Z porovnania priemeru obsahu jednotlivých živín za všetky pokusné roky vyplýva, že v prípade obsahu N, P, K, Mg a S došlo k zvýšeniu na variantoch, kde bol aplikovaný lignit. V prípade obsahu síry nedošlo k žiadnemu, príp. len k miernemu nárastu.

Výsledky iného pokusu realizovaného na kapuste repkovej pravej, kde bol lignit pridávaný k hnojivu DASA, indikujú nárast výšky úrody, o 5,5 % v porovnaní s variantom bez aplikovaného lignitu, ako aj ďalších sledovaných ukazovateľov. Obsah oleja v semenách bol na variante s pridaným lignitom o 1,2 % vyšší ako na iných variantoch, čím sa zvýšila aj produkcia oleja z hektára. Pridanie lignitu taktiež ovplyvnil aj príjem makroživín rastlinou a to najmä dusíka, fosforu, draslíka a síry (Varényiová et al. 2017). Na základe uvedeného možno konštatovať, že pridanie lignitu k aplikovaným hnojivám má priaznivý vplyv na kvantitu a kvalitu úrody aj u iných poľnohospodárskych plodín.

Záver

V maloparcelovom poľnom pokuse založenom v roku 2015/2016 v Sládkovičove a v rokoch 2016/2017 a 2017/2018 v Želiezovciach bol sledovaný vplyv hnojív s pridaným lignitom DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H na výšku úrody, kvalitatívne parametre a obsah makroživín v zrne pšenice ozimnej.

V každom pokusnom roku bol zaznamenaný nárast úrody na variantoch 3_{DASA H}, 5_{DASAMAG H} a 7_{MAGNISUL H} v porovnaní s variantami, kde lignit pridávaný nebol. Pri porovnaní priemerných úrod na variantoch 7_{MAGNISUL H}, 5_{DASAMAG H} a 3_{DASA H} s variantmi, kde boli aplikované hnojivá bez pridania lignitu bol zaznamenaný nárast o 4,32 %, 4,99 % resp. o 3,89 %.

Nárast obsahu hrubého proteínu v zrne pšenice na variantoch 3_{DASA H}, 5_{DASAMAG H} a 7_{MAGNISUL H} v porovnaní s variantmi, kde lignit aplikovaný nebol predstavoval hodnoty 1,78 %, 1,63 % resp. 2,79 %. Pozitívny efekt lignitu bol zaznamenaný na podiele zrna 1. triedy, kde bol v priemere za pokusné roky zaznamenaný nárast o 1,83 %, 3,12 % resp. 3,35 % v porovnaní s variantami 2_{DASA} a 4_{DASAMAG} a 6_{MAGNISUL}.

Z výsledkov pokusu realizovaného v pokusných rokoch 2015/2016 až 2017/2018 v Sládkovičove a Želiezovciach vyplýva, že prídavok lignitu v hnojivách DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H má pozitívny vplyv na výšku úrody, kvalitatívne parametre a obsah makroelementov v zrne pšenice ozimnej.

Literatúra

- [1] Z. Muchová, *Faktory ovplyvňujúce technologickú kvalitu pšenice a jej potravinárske využitie*, SPU v Nitre, 2001.
- [2] O. Ložek–E. Hanáčková, *Výživa pšenice letnej formy ozimnej*, SPU v Nitre, 2016.
- [3] R. Hay–J. Porter, *The physiology of crop yield. 2nd ed.*, 2006.
- [4] P. Slamka, *et al.*, *Agrochémia*, 2018, 22, 1.
- [5] J. Bízik, *Podmienky optimalizácie výživy rastlín dusíkom*. Bratislava : Veda, 1989.
- [6] R.M. Atiyeh, *et al.*, *Pedobiologia*, 1999, 43, 1.
- [7] P. Slamka–O. Ložek, *Agrochémia*, 2017, 21, 1.
- [8] M. Varényiová, *et. al.* *Agrochémia*, 2017, 21, 1.