



Nobelova 34, 836 03 Bratislava 33, Slovak Republic

tel.: +421 2 44250190

fax: +421 2 44258558

**Príloha 11** k Záverečnej výskumnej správe “*Technologický výskum a spracovanie podkladov pre proces na výrobu granulovaných hnojív s humátovými komponentmi*”

v rámci ZoD: Číslo zhotoviteľa: 08/200/Kr/15/15

Číslo objednávky: 62 15 08 0010

Dátum: 15.12.2016

**Katedra agrochémie a výživy rastlín SPU v Nitre**

**VÝROČNÁ SPRÁVA  
za rok 2016**

**Stanovenie agronomickej účinnosti hnojív DASA H,  
DASAMAG H a MAGNISUL H na modelových plodinách  
ozimná pšenica, ozimný jačmeň, ozimná repka, jarný jačmeň,  
slničnica ročná a kukurica siata**

Objednávateľ: **VÚCHT, a. s. Bratislava**

Zodpovedný riešiteľ:

**prof. Ing. Otto Ložek, CSc.**

Spoluriešitelia:

**doc. Ing. Pavol Slamka, PhD.**

**doc. Ing. Ladislav Varga, PhD.**

**Ing. Mária Varényiová, PhD.**

**Ing. Zuzana Panáková**

Technickí spolupracovníci: **Ing. Andrea Vlčková**

**Marta Kollárová**

**Vojtech Sollár**

**Jana Hazdová**

**Lenka Vaňová**

Nitra, október 2016

## Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Plodina: Ozimná pšenica .....</b>	<b>4</b>
2.1. <i>Materiál a metodika pokusu s ozimnou pšenicom .....</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s ozimnou pšenicom .....</i>	<i>7</i>
<b>3. Plodina: Ozimný jačmeň.....</b>	<b>14</b>
3.1. <i>Materiál a metodika pokusu s ozimným jačmeňom .....</i>	<i>14</i>
3.2. <i>Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s ozimným jačmeňom.....</i>	<i>17</i>
<b>4. Plodina: Repka ozimná.....</b>	<b>22</b>
4.1. <i>Materiál a metodika pokusu s ozimnou repkou .....</i>	<i>22</i>
4.2. <i>Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s ozimnou repkou .....</i>	<i>25</i>
<b>5. Plodina: Jarný jačmeň .....</b>	<b>30</b>
5.1. <i>Materiál a metodika pokusu s jarným jačmeňom .....</i>	<i>30</i>
5.2. <i>Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s jarným jačmeňom .....</i>	<i>32</i>
<b>6. Plodina: Slnečnica ročná.....</b>	<b>37</b>
6.1. <i>Materiál a metodika pokusu so slnečnicou ročnou .....</i>	<i>37</i>
6.2. <i>Hodnotenie dosiahnutých výsledkov so slnečnicou .....</i>	<i>39</i>
<b>7. Plodina: Kukurica siata .....</b>	<b>43</b>
7.1. <i>Materiál a metodika pokusu s kukuricou.....</i>	<i>43</i>
7.2. <i>Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s kukuricou.....</i>	<i>45</i>
<b>8. Súhrn a závery .....</b>	<b>50</b>

# 1. Úvod

V rámci predmetu objednávky sa riešila výskumná problematika stanovenia agronomickej účinnosti hnojív **DASA H**, **DASAMAG H** a **MAGNISUL H** na vybraných modelových plodinách.

V súlade so schválenou metodikou práce boli založené poľné maloparcelové pokusy na šiestich modelových plodinách na týchto lokalitách:

1. Ozimná pšenica – lokalita Sládkovičovo – Nový Dvor, Hordeum, s. r. o.
2. Jarný jačmeň – lokalita Sládkovičovo – Nový Dvor, Hordeum, s. r. o.
3. Ozimný jačmeň – lokalita Veľké Ripňany, pokusná stanica ÚKSÚPu Bratislava
4. Ozimná repka – lokalita Víglaš – Pstruša, šľachtiteľská stanica Centra výskumu rastlinnej výroby (CVRV) Piešťany
5. Slnčnica ročná – lokalita Želiezovce, pokusná stanica ÚKSÚPu Bratislava
6. Kukurica siata – lokalita Horné Semerovce, AGROSEMEG S3, s. r. o.

Charakteristika testovaných a porovnávacích hnojív:

**DASA 26/13 H** - 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.

**DASAMAG 24/10-6MgO H** - granulované dusíkaté hnojivo na báze **DASAMAG 24/10-6MgO** s prídavkom 1 % lignitu. Lignit pridaný vo forme suspenzie, pripravenej mletím lignitu s kalovými vodami z výroby **DASA** a s priemernou veľkosťou častíc cca 30 µm.

**MAGNISUL 21/10-5MgO H** - granulované dusíkaté hnojivo na báze **MAGNISUL 21/10-5MgO** s prídavkom 1 % lignitu. Lignit pridaný vo forme suspenzie, pripravenej mletím lignitu s kalovými vodami z výroby **DASA** a s priemernou veľkosťou častíc cca 30 µm.

**DASA 26/13** - granulované dusíkaté hnojivo s obsahom síry, 26 % N (celkový) a 13 % S (vodorozpustná).

**DASAMAG 24/10-6MgO** - granulované dusíkaté hnojivo s obsahom síry a horčíka, 24 % N (celkový), 10 % S (vodorozpustná) a 6 % MgO (celkový).

**MAGNISUL 21/10-5MgO** - granulované dusíkaté hnojivo s obsahom vodorozpustnej síry a vodorozpustného horčíka, 21 % N (celkový), 10 % S a 5 % MgO.

## 2. Plodina: Ozimná pšenica

### 2.1. Materiál a metodika pokusu s ozimnou pšenicom

Maloparcelový poľný pokus bol založený s odrodou ozimnej pšenice Rupert v šľachtiteľskej spoločnosti HORDEUM, s. r. o. Sládkovičovo, ktorá je na tento účel pomerne dobre vybavená mechanizačnými prostriedkami na sejbu, ošetrovanie počas vegetácie a zber úrody maloparcelovými kombajnami.

**Charakteristika pôdy:** stredne ťažká degradovaná černozem s alkalickou pôdnou reakciou ( $\text{pH/KCl} = 7,42$ ), stredným obsahom anorganického dusíka ( $\text{N}_{\text{an}} = 13,4 \text{ mg.kg}^{-1}$ ,  $\text{N-NH}_4^+ = 6,4 \text{ mg.kg}^{-1}$  a  $\text{N-NO}_3^- = 7,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrým obsahom prístupného fosforu podľa Mehlicha III. ( $\text{P} = 87,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrým obsahom draslíka ( $\text{K} = 225 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi vysokým obsahom vápnika ( $\text{Ca} = 12300 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), vysokým obsahom horčíka ( $\text{Mg} = 338 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi nízkym obsahom výmennej síry ( $\text{S} = 2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrým obsahom humusu (3,35 %) a z obsahu mikroelementov pôda vykazuje dobrú zásobu medi ( $\text{Cu} = 1,91 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrú zásobu zinku ( $\text{Zn} = 1,63 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi nízku zásobu železa ( $\text{Fe} = 2,73 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a mangánu ( $\text{Mn} = 2,05 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Uvedené obsahy živín sú hodnoty z orničného profilu pôdy, t.j. z hĺbky 0-0,3 m danej lokality. Konkrétne hodnoty z profilu 0-0,3 m a z podornice 0,3-0,6 m sú uvedené v tabuľke 1 a 2.

Výsevok činil 5 miliónov klíčivých zŕn na hektár a sejba sa uskutočnila 7.10.2015. V jeseni 22.11.2015 sa uskutočnil preventívny postrek proti voškám prípravkom VAZTAK 10 EC v dávke 0,15 l na hektár, aby sa zabránilo prípadnému prenosu viróz na porasty ozimnej pšenice. Počas vegetácie 15.3.2016 bola urobená chemická ochrana proti burinám herbicídmi MUSTANG Forte v dávke  $1,0 \text{ l.ha}^{-1}$  a Axial v dávke  $1 \text{ l.ha}^{-1}$  21.4.2016.

#### Variety výživy ozimnej pšenice

Predsejbové hnojenie ozimnej pšenice sa nerealizovalo a nebolo ani plánované. Regeneračné a produkčné hnojenie testovanými hnojivami sa uskutočnilo 17.3.2016 a 15.4.2016. Kvalitatívne hnojenie sa uskutočnilo pred kvitnutím 4.5.2016. Schéma variantov výživy ozimnej pšenice a konkrétne dávky dusíka na hektár v daných rastových fázach pšenice sú uvedené v tabuľke 3.

Každý variant bol 4-násobne opakovaný o ploche parcely  $10 \text{ m}^2$  s rozmermi 8 m x 1,25 m. Aplikácia hnojív sa uskutočnila ručne.

Zber úrody zrna sa uskutočnil maloparcelovým kombajnom značky Wintersteiger dňa 20.7.2016. Úroda zrna ozimnej pšenice sa matematicko-štatisticky vyhodnotila analýzou rozptylu a rozdiely medzi variantmi sa posúdili Tukeyovým testom. V úrode zrna sa stanovil obsah makroživín (N, P, K, Ca, Mg, S) a vypočítal sa odber živín zrnom z hektára. Stanovili sa vybrané kvalitatívne parametre zrna pšenice: obsah hrubého proteínu (dusíkaté látky), obsah mokrého lepku, podiel zrna 1. triedy, hmotnosť tisíc zrn (HTZ) a objemová hmotnosť zrna. Úroda zrna sa vyhodnotila z pohľadu ekonomiky hnojenia, vypočítal sa koeficient naturálnej efektívnosti ( $K_{NE}$ ) a prírastok úrody vplyvom hnojenia testovanými hnojivami vo finančných jednotkách.

Tabuľka 1 **Obsah makroživín v pôde na pokusnej lokalite Sládkovičovo - Nový Dvor pred založením pokusu s ozimnou pšenickou odroda Rupert**

Hĺbka	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy					
Hodnotenie	Nan	P	K	Ca	Mg	S
0 - 30	13,4	87,5	225	12300	338	2,5
Hodnotenie	stredný	dobry	dobry	veľmi vysoký	vysoký	veľmi nízky
30 - 60	9,4	27,0	155	20800	374	2,5
Hodnotenie	nízky	nízky	stredný	veľmi vysoký	veľmi vysoký	veľmi nízky
0 - 60	11,4	57,2	190	16550	356	2,5
Hodnotenie	stredný	stredný	stredný	veľmi vysoký	veľmi vysoký	veľmi nízky

Tabuľka 2 **Obsah mikroživín, humusu a pH pôdy na pokusnej lokalite Sládkovičovo - Nový Dvor pred založením pokusu s ozimnou pšenickou odroda Rupert**

Hĺbka	Obsah mikroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy				Humus %	pH/KCl
Hodnotenie	Zn	Fe	Mn	Cu		
0 - 30	1,63	2,73	2,05	1,91	3,35	7,42
Hodnotenie	stredný	veľmi nízky	veľmi nízky	dobry	dobry	alkalická
30 - 60	1,00	5,72	1,56	1,49	2,95	7,48
Hodnotenie	stredný	nízky	veľmi nízky	stredný	stredný	alkalická
0 - 60	1,32	4,23	1,81	1,70	3,15	7,45
Hodnotenie	stredný	nízky	veľmi nízky	dobry	dobry	alkalická

Tabuľka 3 Schéma variantov výživy ozimnej pšenice v Sládkovičove, odroda Rupert

Variant výživy	Hnojivo	Regeneračné hnojenie 17.3.2016			Produkčné hnojenie 15.4.2016			Kvalitatívne hnojenie 4.5.2016		
		Dávky živín v kg.ha <sup>-1</sup>								
		N	S	MgO	N	S	MgO	N	S	MgO
1	Kontrola	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

## 2.2. Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s ozimnou pšenickou

V pokusnom roku 2015/2016 boli relatívne priaznivé poveternostné podmienky pre pestovanie ozimných obilnín. V jesennom období roku 2015 počas mesiacov august až december t.j. do konca roka 2015 bol značný nadbytok zrážok +65,9 mm, (tab. 11) ako je 60-ročný normál, čo vytvorilo dobré vlhové podmienky pre vzchádzanie a zakorenenie ozimnej pšenice do nastupujúcej zimy. V jarnom období roku 2016 v mesiacoch január až marec porasty ozimnej pšenice mali tiež značný nadbytok zrážok, až 75,1 mm oproti dlhodobému normálu. Od apríla do konca vegetácie nastal mierny nadbytok zrážok +35,1 mm v porovnaní s dlhodobým normálom (tab. 12). Tento priaznivý efekt z dostatočného množstva zrážok napriek teplejšiemu priebehu denných teplôt v mesiacoch január až júl oproti 50-ročnému priemeru mesačne o +1,4 °C (tab. 14) spôsobil dosiahnutie relatívne vysokej priemernej úrody v tomto pokuse, ktorá predstavovala 7,59 t.ha<sup>-1</sup>.

Dosiahnutá úroda zrna ozimnej pšenice je uvedená v tabuľke 4 a ekonomické vyhodnotenie úrody je v tabuľke 5. Z týchto hodnôt vyplýva, že účinkom všetkých hnojív sa dosiahlo štatisticky vysoko preukazné zvýšenie úrody zrna pšenice oproti nehnojenej kontrole o 0,48 t.ha<sup>-1</sup> až 0,90 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 6,8 % až 12,8 %.

Vplyvom hnojiva DASA v celkovej dávke dusíka 140 kg.ha<sup>-1</sup> a síry 70 kg.ha<sup>-1</sup> oproti nehnojenej kontrole sa zvýšila úroda zrna o 0,48 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 6,8 % pri koeficiente naturálnej efektívnosti  $K_{NE} = 3,4$  kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka a prírastku úrody z hektára 67,2 EUR vyjadrené vo finančných jednotkách.

Hnojivo DASA H v rovnakej dávke dusíka (140 kg) a síry (70 kg) na hektár avšak s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v dávke 5,4 kg lignitu na hektár zvýšilo preukazne úrodu zrna oproti hnojivu DASA bez lignitu o 0,31 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,1 %. Súčasne sa zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia o 2,2 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka z hodnoty 3,4 na hodnotu 5,6. Prírastok úrody zrna vyjadrený vo finančných jednotkách sa taktiež zvýšil o 43,4 EUR z hodnoty 67,2 EUR na hodnotu 110,6 EUR.

Vplyvom hnojiva DASAMAG v celkovej dávke dusíka 140 kg.ha<sup>-1</sup>, síry 58,3 kg.ha<sup>-1</sup> a horčíka 35 kg MgO.ha<sup>-1</sup> oproti nehnojenej kontrole sa zvýšila úroda zrna o 0,41 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 5,8 % pri koeficiente naturálnej efektívnosti hnojenia  $K_{NE} = 2,9$  kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka a prírastku úrody z hektára 57,4 EUR vyjadrené vo finančných jednotkách.

Hnojivo DASAMAG H v rovnakej dávke dusíka (140 kg), síry (58,3 kg) a horčíka (35 kg MgO) na hektár avšak s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v množstve 5,8 kg lignitu na hektár

zvýšilo vysoko preukazne úrodu zrna oproti hnojivu DASAMAG bez lignitu o  $0,42 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 5,7 %. Súčasne sa zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia o 3,0 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka z hodnoty 2,9 na hodnotu 5,9. Prírastok úrody zrna vyjadrený vo finančných jednotkách sa tiež zvýšil o 58,8 EUR z hodnoty 57,4 EUR na hodnotu 116,2 EUR.

Vplyvom hnojiva MAGNISUL v celkovej dávke dusíka  $140 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , síry  $66,7 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a horčíka  $33,3 \text{ kg MgO}\cdot\text{ha}^{-1}$  oproti nehnojenej kontrole sa zvýšila úroda zrna o  $0,56 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 8,0 % pri koeficiente naturálnej efektívnosti hnojenia  $K_{NE} = 4,0 \text{ kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka}$  a prírastku úrody zrna z hektára v sume 78,4 EUR.

Hnojivo MAGNISUL H v analogickej dávke dusíka (170 kg), síry (66,7 kg) a horčíka (33,3 kg MgO) na hektár avšak s prídavkom 1 % lignitu t.j. v množstve 6,7 kg lignitu na hektár zvýšilo preukazne úrodu zrna oproti hnojivu MAGNISUL bez lignitu o  $0,34 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 4,5 %. Súčasne sa zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia o 2,4 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka z hodnoty 4,0 na hodnotu 6,4. Prírastok úrody zrna vyjadrený vo finančných jednotkách sa zvýšil o 47,6 EUR z hodnoty 78,4 EUR na hodnotu 126,0 EUR.

Medzi hnojivami DASA, DASAMAG a MAGNISUL nebol štatisticky významný úrodový rozdiel. Taktiež medzi hnojivami s obsahom lignitu DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H nevznikla štatisticky významná úrodová diferencia. Prídavok 1 % lignitu k predmetným hnojivám však štatisticky významne zvýšil úrody zrna pšenice o 0,31 resp. 0,34 až  $0,42 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , čo predstavuje zvýšenie o 4,1 %, resp. 4,5 % až 5,7 %. Štatisticky významný rozdiel na hladine 95 % pravdepodobnosti je  $0,29 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  a na hladine 99 % pravdepodobnosti je  $0,40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Vplyv testovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre zrna pšenice odrody Rupert je uvedený v tabuľkách 6 a 7. Z týchto výsledkov vyplýva, že samotná dusíkato-sírna výživa vo forme hnojiva DASA spôsobila v rámci všetkých variantov s aplikovanými hnojivami najnižší prírastok hrubého proteínu (o 6,0 %) aj obsahu mokrého lepku (o 8,5 %) oproti nehnojenej kontrole. Hnojivo DASA H dosiahlo vyššie zvýšenie hrubého proteínu (o 9,6 %) aj obsahu mokrého lepku (o 9,9 %). Hnojivo DASAMAG zvýšilo obsah hrubého proteínu o 11,4 % a obsah lepku o 8,5 % oproti kontrole. Hnojivo DASAMAG H zvýšilo obsah hrubého proteínu o 14,5 % a obsah lepku o 9,0 %. MAGNISUL oproti nehnojenej kontrole tiež zvýšil obsah hrubého proteínu o 11,4 % ako hnojivo DASAMAG a obsah mokrého lepku sa zvýšil o 9,5 %. Hnojivo MAGNISUL H najvýraznejšie zvýšilo obsah hrubého proteínu až o 15,8 % a obsah mokrého lepku bol vyšší o 9,5 % oproti kontrole. Prídavok 1 % lignitu k testovaným hnojivám sa priaznivo prejavil na zvýšení obsahu hrubého proteínu o 3,1 až 4,4 relatívnych percent, čo v absolútnych percentách predstavuje zvýšenie o 0,32 až 0,45 %.



Zvýšenie obsahu mokrého lepku bolo na nižšej úrovni a činilo 0,5 až 1,4 relatívnych percent, čo v absolútnych percentách predstavuje zvýšenie len o 0,11 až 0,34 %.

Objemová hmotnosť zrna a podiel zrna prvej triedy bol všetkými hnojivami s lignitom aj bez lignitu ovplyvnený iba minimálne. Výraznejší efekt sa však prejavil na hmotnosti tisíc zrn (HTZ). Hnojivo DASA zvýšilo oproti nehnojenej kontrole HTZ o 5,6 % a hnojivo DASA H o 7,7 %. DASAMAG zvýšil HTZ o 5,6 % a DASAMAG H o 6,6 %. Hnojivo MAGNISUL zvýšilo HTZ o 4,1 % a MAGNISUL H o 5,1 %. Prídavok 1 % lignitu k predmetným hnojivám sa vo všetkých prípadoch pozitívne prejavil na zvýšení HTZ, čím je možné vysvetliť aj preukazný prírastok úrody zrna vplyvom aplikovaných hnojív s lignitom oproti analogickým hnojivám, ale bez lignitu.

V tabuľke 8 je uvedený obsah makroživín v zrne ozimnej pšenice a v tabuľkách 9 a 10 je vypočítaný odber makroživín úrodou zrna z hektára. Z týchto hodnôt vyplýva, že hnojenie všetkými hnojivami sa priaznivo prejavilo na zvýšenom príjme a odbere makroživín zrnom pšenice. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL stimuloval príjem a tým aj odber nielen živín, ktorými sa priamo hnojilo (dusík, síra, horčík), ale aj príjem a odber fosforu, draslíka a vápnika z pôdy, ktorými sa v danom roku priamo nehnojilo.

## **Záver**

Aplikovaním všetkých testovaných hnojív na regeneračné, produkčné a kvalitatívne hnojenie ozimnej pšenice v Sládkovičove v maloparcelovom pokuse za relatívne priaznivých poveternostných podmienok sa dosiahlo štatisticky vysoko preukazné zvýšenie úrody zrna o 0,48 t.ha<sup>-1</sup> až 0,90 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 6,8 % až 12,8 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL vo všetkých prípadoch štatisticky významne zvýšil úrodu zrna pšenice oproti analogickým hnojivám bez lignitu o 0,31 až 0,42 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,5 % až 5,7 %. Daný prírastok úrod predstavoval zvýšenie tržieb vo finančnom vyjadrení od 43,4 EUR do 58,8 EUR na hektár. Súčasne sa zvýšila naturálne efektívnosť hnojenia o 2,2 kg až 3,0 kg zrna pšenice na 1 kg aplikovaného dusíka. Taktiež sa zlepšili kvalitatívne parametre zrna a to obsah hrubého proteínu o 3,1 až 4,4 relatívnych percent, obsah mokrého lepku o 0,5 až 1,4 relatívnych percent a HTZ o 0,4 až 0,8 g. Prídavok lignitu v hnojivách DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H výrazne stimuloval príjem a odber makroživín (N, P, K, Ca, Mg, S) zrnom pšenice v porovnaní s hnojivami DASA, DASAMAG a MAGNISUL.

Tabuľka 4 Vplyv aplikovaných hnojív na úrodu zrna ozimnej pšenice

Variant výživy	Úroda zrna t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	7,02	100	-	-	-
2-DASA	7,50	106,8 <sup>++</sup>	100	-	-
3-DASA H	7,81	111,3 <sup>++</sup>	104,1 <sup>+</sup>	-	-
4-DASAMAG	7,43	105,8 <sup>++</sup>	-	100	-
5-DASAMAG H	7,85	111,8 <sup>++</sup>	-	105,7 <sup>++</sup>	-
6-MAGNISUL	7,58	108,0 <sup>++</sup>	-	-	100
7-MAGNISUL H	7,92	112,8 <sup>++</sup>	-	-	104,5 <sup>+</sup>

DT 0,05 = 0,29<sup>+</sup> t.ha<sup>-1</sup>

DT 0,01 = 0,40<sup>++</sup> t.ha<sup>-1</sup>

Tabuľka 5 Ekonomické vyhodnotenie úrody zrna ozimnej pšenice

Variant výživy	Prírastok úrody zrna		K <sub>NE</sub>
	t.ha <sup>-1</sup>	EUR.ha <sup>-1</sup>	
1-Kontrola	-	-	-
2-DASA	0,48	67,2	3,4
3-DASA H	0,79	110,6	5,6
4-DASAMAG	0,41	57,4	2,9
5-DASAMAG H	0,83	116,2	5,9
6-MAGNISUL	0,56	78,4	4,0
7-MAGNISUL H	0,90	126,0	6,4

Použitá cena 1 t zrna ozimnej pšenice = 140,- EUR

K<sub>NE</sub> = koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia dusíkom

Tabuľka 6 Vplyv aplikovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre zrna ozimnej pšenice

Variant výživy	Hrubý proteín %	Mokrý lepok %	Podiel zrna 1. triedy %	Objemová hmotnosť g.l <sup>-1</sup>	HTZ g
1-Kontrola	10,12	23,43	85,1	735	39,2
2-DASA	10,73	25,42	85,2	734	41,4
3-DASA H	11,09	25,76	85,5	736	42,2
4-DASAMAG	11,27	25,42	84,1	731	41,4
5-DASAMAG H	11,59	25,54	84,9	738	41,8
6-MAGNISUL	11,27	25,54	85,1	732	40,8
7-MAGNISUL H	11,72	25,65	85,9	737	41,2

Tabuľka 7 Vyjadrenie kvalitatívnych parametrov zrna ozimnej pšenice v relatívnych percentách

Variant výživy	Vyjadrenie kvalitatívnych parametrov pšenice v relatívnych %				
	Hrubý proteín	Mokrý lepok	Podiel zrna 1. triedy	Objemová hmotnosť	HTZ
1-Kontrola	100	100	100	100	100
2-DASA	106,0	108,5	100,1	99,9	105,6
3-DASA H	109,6	109,9	100,5	100,1	107,7
4-DASAMAG	111,4	108,5	98,8	99,5	105,6
5-DASAMAG H	114,5	109,0	99,8	100,4	106,6
6-MAGNISUL	111,4	109,0	100,0	99,6	104,1
7-MAGNISUL H	115,8	109,5	100,9	100,3	105,1

Tabuľka 8 Obsah makroživín v zrne ozimnej pšenice v mg.kg<sup>-1</sup> sušiny

Variant výživy	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> sušiny zrna					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	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

Tabuľka 9 Odber živín úrodou zrna ozimnej pšenice v kg.ha<sup>-1</sup>

Variant výživy	Odber živín úrodou zrna v kg.ha <sup>-1</sup>					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	107,2	17,1	21,1	2,6	8,0	9,4
2-DASA	121,4	18,7	23,3	3,1	8,7	10,9
3-DASA H	130,7	19,5	24,8	3,2	9,4	11,4
4-DASAMAG	126,4	19,0	24,2	3,2	9,7	14,4
5-DASAMAG H	137,3	21,5	25,6	3,4	12,6	15,3
6-MAGNISUL	128,9	18,9	23,6	3,7	9,6	15,7
7-MAGNISUL H	140,1	23,1	25,4	3,8	10,3	16,4

Tabuľka 10 Vyjadrenie odberu živín úrodou zrna ozimnej pšenice v relatívnych percentách.

Variant výživy	Vyjadrenie odberu živín úrodou zrna pšenice v relatívnych %					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	100	100	100	100	100	100
2-DASA	113,2	109,4	110,4	119,2	108,8	116,0
3-DASA H	121,9	114,0	117,5	123,1	117,5	121,3
4-DASAMAG	117,9	111,1	114,7	123,1	121,3	153,2
5-DASAMAG H	128,1	125,7	121,3	130,8	157,5	162,8
6-MAGNISUL	120,2	110,5	111,8	142,3	120,0	167,0
7-MAGNISUL H	130,7	135,1	120,4	146,2	128,8	174,5

Tabuľka 11 Úhrn zrážok v mm na HORDEUM, s. r. o., Sládkovičovo za rok 2015

Mesiac		Mesačný úhrn mm	60 ročný priemer v mm	Rozdiel oproti normálu	% z normálu
1	Január	55,4	25,6	29,8	216,4
2	Február	32,1	25,7	6,4	124,9
3	Marec	28,0	27,5	0,5	101,8
4	Apríl	16,3	33,5	-17,2	48,7
5	Máj	69,2	48	21,2	144,2
6	Jún	5,1	64,4	-59,3	7,9
7	Júl	26,3	59,6	-33,3	44,1
8	August	130,1	54,9	75,2	237,0
9	September	35,7	42,1	-6,4	84,8
10	Október	79,0	37,2	41,8	212,4
11	November	21,0	47,8	-26,8	43,9
12	December	18,6	36,5	-17,9	51,0

60 ročný priemer: roky 1949-2008

Tabuľka 12 Úhrn zrážok v mm na HORDEUM, s. r. o., Sládkovičovo za rok 2016

Mesiac		Mesačný úhrn mm	60 ročný priemer v mm	Rozdiel oproti normálu	% z normálu
1	Január	40,6	25,6	15,0	158,6
2	Február	88,1	25,7	62,4	342,8
3	Marec	25,2	27,5	-2,3	91,6
4	Apríl	31,8	33,5	-1,7	94,9
5	Máj	60,6	48,0	12,6	126,3
6	Jún	26,6	64,4	-37,8	41,3
7	Júl	121,6	59,6	62,0	204,0

60 ročný priemer: roky 1949-2008

Tabuľka 13 **Priemerné teploty v °C za rok 2015**  
**Hordeum s. r. o. Sládkovičovo**

Mesiac	Priemerné mesačné teploty v °C	50 ročný priemer v °C	Rozdiel oproti normálu
<b>1 Január</b>	1,23	-0,93	2,16
<b>2 Február</b>	0,96	1,37	-0,41
<b>3 Marec</b>	5,43	5,64	-0,21
<b>4 Apríl</b>	10,22	11,44	-1,22
<b>5 Máj</b>	14,85	16,44	-1,59
<b>6 Jún</b>	19,86	19,73	0,13
<b>7 Júl</b>	24,18	21,74	2,44
<b>8 August</b>	23,61	21,11	2,50
<b>9 September</b>	16,84	16,39	0,45
<b>10 Október</b>	10,05	11,07	-1,02
<b>11 November</b>	6,85	5,20	1,65
<b>12 December</b>	3,25	0,59	2,66

50 ročný priemer: r. 1961-2010

Tabuľka 14 **Priemerné teploty v °C za rok 2016**  
**Hordeum s. r. o. Sládkovičovo**

Mesiac	Priemerné mesačné teploty v °C	50 ročný priemer v °C	Rozdiel oproti normálu
<b>1 Január</b>	-0,17	-0,93	0,76
<b>2 Február</b>	5,92	1,37	4,55
<b>3 Marec</b>	7,07	5,64	1,43
<b>4 Apríl</b>	11,57	11,44	0,13
<b>5 Máj</b>	16,48	16,44	0,04
<b>6 Jún</b>	21,41	19,73	1,68
<b>7 Júl</b>	23,29	21,74	1,55

**Maximálna teplota: 37,5 °C**

**Minimálna teplota: -11,0 °C**

50 ročný priemer: r. 1961-2010

### 3. Plodina: Ozimný jačmeň

#### 3.1. Materiál a metodika pokusu s ozimným jačmeňom

Maloparcelový poľný pokus s ozimným jačmeňom odroda Wintmalt bol založený na ťažkej hnedozemi na pokusnej stanici UKSUPu Veľké Ripňany. Pôdne vzorky sa odobrali pred založením pokusu s ozimným jačmeňom z profilu 0-0,3 m a 0,3-0,6 m k agrochemickým analýzám. Výsledky analýz pôdy sú uvedené v tabuľke 15. Sejba ozimného jačmeňa sa uskutočnila 08.10.2015 a zber úrody bol urobený maloparcelovým kombajnom 8.7.2016.

Charakteristika pôdy: pokusná lokalita má v orničnej vrstve 0-0,3 m slabo kyslú pôdnu reakciu ( $\text{pH/KCl} = 6,51$ ) a súčasne stredný obsah vápnika ( $\text{Ca} = 2.900 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi nízky obsah síry ( $\text{S} = 2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), nízky obsah anorganického dusíka ( $\text{N}_{\text{an}} = 7,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ ,  $\text{N-NH}_4^+ = 4,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ,  $\text{N-NO}_3^- = 3,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah fosforu ( $\text{P} = 65,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah draslíka ( $\text{K} = 190 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah železa ( $\text{Fe} = 8,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah zinku ( $\text{Zn} = 1,50 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), nízky obsah mangánu ( $\text{Mn} = 4,78 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrý obsah medi ( $\text{Cu} = 2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrý obsah horčíka ( $\text{Mg} = 335 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Obsah humusu je nízky (1,93 %).

Výsevok činil 4 milióny klíčivých zŕn na hektár. Počas vegetácie jačmeňa bola uskutočnená chemická ochrana proti chorobám a burinám prípravkami, ktoré sú uvedené v tabuľke 16.

#### Variety výživy ozimného jačmeňa

Testovanie účinnosti hnojív sa robilo pri regeneračnom, produkčnom a kvalitatívnom hnojení ozimného jačmeňa. Regeneračné hnojenie sa robilo po fáze odnožovania dňa 4.4.2016.

Produkčné hnojenie vo fáze začiatok steblovania sa uskutočnilo 15.4.2016. Kvalitatívne hnojenie sa uskutočnilo pred kvitnutím 2.5.2016. Schéma variantov výživy ozimného jačmeňa a konkrétne dávky dusíka na hektár v daných rastových fázach jačmeňa sú uvedené v tabuľke 17.

Každý variant bol 4-násobne opakovaný o ploche pokusnej parcely  $10 \text{ m}^2$  s rozmermi  $8 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$ . Aplikácia hnojív sa uskutočnila ručne.

Úroda zrna ozimného jačmeňa sa matematicko-štatisticky vyhodnotila analýzou rozptylu a rozdiely medzi variantmi sa posúdili Tukeyovým testom.

V úrode zrna sa stanovil obsah makroživín (N, P, K, Ca, Mg, S) a vypočítal sa odber živín zrnom z hektára. Ďalej sa stanovili vybrané kvalitatívne parametre zrna jačmeňa: obsah

hrubého proteínu (% N x 6,25 = % N-látok, resp. hrubý proteín), podiel zrna 1. triedy, hmotnosť 1000 zrn (HTZ) a objemová hmotnosť zrna. Úroda zrna sa vyhodnotila z pohľadu ekonomiky hnojenia, vypočítal sa koeficient naturálnej efektívnosti ( $K_{NE}$ ) a prírastok úrody vplyvom hnojenia testovanými hnojivami v EUR.ha<sup>-1</sup>.

Tabuľka 15 Agrochemická charakteristika pôdy na lokalite Veľké Ripňany

Hĺbka m	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy					
	Nan	P	K	Ca	Mg	S
0 - 0,3	7,6	65,0	190	2.900	335	2,5
Hodnotenie	nízky	stredný	stredný	stredný	dobry	veľmi nízky
0,3 - 0,6	6,0	23,8	200	2.950	257	2,5
Hodnotenie	nízky	nízky	stredný	stredný	dobry	veľmi nízky
Obsah mikroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy					Humus %	pH/KCl
Hĺbka m	Zn	Fe	Mn	Cu		
0 - 0,3	1,50	8,80	4,78	2,50	1,93	6,51
Hodnotenie	stredný	stredný	nízky	dobry	nízky	slabo kyslá
0,3 - 0,6	0,93	6,02	4,14	2,45	0,98	6,54
Hodnotenie	nízky	nízky	nízky	dobry	veľmi nízky	slabo kyslá

Tabuľka 16 Použitá chemická ochrana ozimného jačmeňa

Názov prípravku	Dávka na ha	Dátum aplikácie	Množstvo vody na ha	Škodlivý činiteľ
Karate Zeon	0,1 l/ha	5.11.2015	200	
Granstar	20 g/ha	11.4.2016	200	herbicíd
Starane	0,5 l/ha	10.5.2016	200	herbicíd
Karate Zeon	0,1 l/ha	26.5.2016	200	
Nurelle	0,6 l/ha	10.6.2016	200	
Nurelle	0,6 l/ha	28.6.2016	200	

Tabuľka 17 Schéma variantov výživy ozimného jačmeňa s hnojivami vo Veľkých Ripňanoch, odroda Wintmalt

Variant výživy	Hnojivo	Regeneračné hnojenie 4.4.2016			Produkčné hnojenie 15.4.2016			Kvalitatívne hnojenie 2.5.2016		
		Dávky živín v kg.ha <sup>-1</sup>								
		N	S	MgO	N	S	MgO	N	S	MgO
1	Kontrola	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



## 3.2. Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s ozimným jačmeňom

Stručná charakteristika priebehu počasia počas vegetácie ozimného jačmeňa:

Od sejby jačmeňa do konca roka 2015 zrážky boli o 16,8 mm vyššie ako je dlhodobý normál, čo umožnilo rovnomerné vzhádzanie a dobré zakorenenie porastov ozimného jačmeňa. Mesiac marec bol nižší ako zrážkový mesačný normál o -17,5 mm a teplotne bol o 2,0 °C nad dlhodobý mesačný normál. Mesiac apríl bol zrážkovo v malom deficite -12,1 mm s daným normálom, máj bol zrážkovo plusový o 21,7 mm a jún bol o -52,0 mm pod zrážkovým normálom. Mesiace marec až jún boli teplotne o 1,5 °C nad normálom. Priemerné mesačné teploty vzduchu a mesačné zrážky sú uvedené v tabuľke 23. Priebeh poveternostných podmienok bol priaznivý pre pestovanie ozimného jačmeňa na lokalite Veľké Ripňany a spôsobil dosiahnutie pomerne vysokej priemernej úrody, ktorá predstavovala 7,46 t.ha<sup>-1</sup>.

Dosiahnutá úroda zrna ozimného jačmeňa je uvedená v tabuľke 18 a ekonomické vyhodnotenie úrody je v tabuľke 19. Z týchto hodnôt vyplýva, že účinkom všetkých použitých hnojív v tomto pokuse sa dosiahlo štatisticky vysoko preukazné zvýšenie úrody zrna oproti kontrole o 1,23 t.ha<sup>-1</sup> až 1,83 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 19,9 % až 29,6 %.

Použitie hnojiva DASA v celkovej dávke dusíka 140 kg.ha<sup>-1</sup> a síry 70 kg.ha<sup>-1</sup> zvýšilo úrodu zrna ozimného jačmeňa oproti nehnojenej kontrole o 1,49 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 24,1 %, koeficient naturálnej efektívnosti K<sub>NE</sub> dosiahol hodnotu 10,6 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka a prírastok úrody vyjadrený v EUR dosiahol 193,7.

Hnojivo DASA H pri rovnakej dávke dusíka (140 kg) a síry (70 kg) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, ktorý predstavoval množstvo 5,4 kg lignitu na hektár preukazne zvýšilo úrodu zrna oproti hnojivu DASA bez lignitu o 0,34 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,4 %. Súčasne sa zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti o 2,5 kg zrna na 1 kg dusíka z hodnoty 10,6 na hodnotu 13,1. Dosiahnutý prírastok úrody zrna predstavoval zvýšenie o 44,2 EUR z hodnoty 193,7 EUR na hodnotu 237,9 EUR.

Vplyvom hnojiva DASAMAG v celkovej dávke dusíka 140 kg.ha<sup>-1</sup>, síry 58,3 kg.ha<sup>-1</sup> a horčíka 35 kg MgO.ha<sup>-1</sup> oproti nehnojenej kontrole sa úroda zrna zvýšila o 1,23 kg.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 19,9 %, čo vo finančnom vyjadrení predstavuje 159,9 EUR a koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia dosiahol hodnotu 8,8 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASAMAG H v rovnakej dávke dusíka (140 kg), síry (58,3 kg) a horčíka (35 kg MgO) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v množstve 5,8 kg lignitu na hektár zvýšilo preukazne úrodu zrna oproti hnojivu DASAMAG bez lignitu o 0,32 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,3 %.

Súčasne sa zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia o 2,3 kg zrna na 1 kg dusíka z hodnoty 8,8 na hodnotu 11,1 kg zrna. Prírastok úrody zrna vyjadrený vo finančných jednotkách sa zvýšil o 41,6 EUR z hodnoty 159,9 EUR na hodnotu 201,5 EUR.

Použitie hnojiva MAGNISUL v celkovej dávke dusíka  $140 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , síry  $66,7 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a horčíka  $33,3 \text{ kg MgO}\cdot\text{ha}^{-1}$  oproti nehnojenej kontrole zvýšilo úrodu zrna o  $1,23 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 19,9 %, čo predstavuje prírastok úrody vo výške 159,9 EUR a koeficient naturálnej efektívnosti  $K_{NE} = 8,8 \text{ kg zrna na 1 kg dusíka}$ .

Hnojivo MAGNISUL H v analogickej dávke dusíka (170 kg), síry (66,7 kg) a horčíka (33,3 kg MgO) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v množstve 6,7 kg lignitu na hektár zvýšilo preukazne úrodu zrna oproti hnojivu MAGNISUL, ale bez lignitu o  $0,36 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 4,9 %, čo predstavuje zvýšenie úrody o 46,8 EUR z hodnoty 159,9 EUR na hodnotu 206,7 EUR. Súčasne sa zvýšil aj koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia o 2,6 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka z hodnoty 8,8 na hodnotu 11,4 kg zrna.

Podobne ako pri pokuse s ozimnou pšenicom aj v pokuse s ozimným jačmeňom v úrodách medzi hnojivami DASA, DASAMAG a MAGNISUL nevznikol štatisticky významný rozdiel a taktiež medzi analogickými hnojivami s obsahom 1 % lignitu sa nedosiahla štatisticky významná úrodová diferencia.

Prídavok 1 % lignitu k všetkým trom hnojivám však štatisticky významne zvýšil úrodu zrna ozimného jačmeňa o  $0,32 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  až  $0,36 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 4,3 % až 4,9 %. Štatisticky významný rozdiel na hladine 95 % pravdepodobnosti je  $0,31 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Vplyv testovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre zrna ozimného jačmeňa je uvedený v tabuľke 20. Z týchto hodnôt vyplýva, že samotná dusíkato-sírna výživa vo forme hnojiva DASA zvýšila obsah hrubého proteínu o 18,5 % a hmotnosť tisíc zrn o 1,5 % oproti nehnojenej kontrole. Hnojivo DASA H zvýšilo obsah hrubého proteínu až o 29,7 % a HTZ len o 0,7 %. Hnojivo DASAMAG zvýšilo obsah hrubého proteínu o 21,9 % a HTZ o 0,7 %. Hnojivo DASAMAG H zvýšil obsah hrubého proteínu o 23,0 % a HTZ o 0,6 %.

MAGNISUL oproti nehnojenej kontrole zvýšil obsah hrubého proteínu o 23,7 % a HTZ o 0,9 %. Hnojivo MAGNISUL H zvýšil obsah hrubého proteínu o 25,2 % a HTZ o 0,6 %. Objemová hmotnosť jačmenného zrna sa vplyvom hnojenia na všetkých variantoch oproti kontrole iba mierne zvýšila a to o 0,3 % až 2,2 %. Taktiež mierne zvýšenie objemovej hmotnosti zrna sa dosiahlo prídavkom 1 % lignitu k trom hnojivám a to k hnojivu DASAMAG o 0,9 %, k hnojivu MAGNISUL o 0,6 % a k hnojivu DASA len o 0,1 %. Kvalitatívny parameter podiel zrna prvej triedy bol prídavkom 1 % lignitu tiež iba mierne

ovplyvnený a to k hnojivu DASAMAG o 1,7 %, k hnojivu MAGNISUL o 1,0 % a k hnojivu DASA len o 0,4 %.

V tabuľke 21 je uvedený obsah makroživín v zrne ozimného jačmeňa a v tabuľke 22 je vypočítaný odber makroživín zrnom jačmeňa z jednotky plochy. Zo stanovených hodnôt vyplýva, že hnojenie všetkými hnojivami sa pozitívne prejavilo na zvýšení príjmu a odberu makroživín zrnom jačmeňa oproti nehnojenej kontrole. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL spôsobil tiež evidentné zvýšenie príjmu a odberu všetkých makroživín v porovnaní s týmito hnojivami. Zvýšil sa príjem nielen dusíka, síry a horčíka, t.j. prvkov, ktorými sa hnojilo, ale taktiež príjem fosforu, draslíka a vápnika, ktorými sa priamo nehnojilo, t.j. zvýšil sa ich príjem z pôdy.

### Záver

Na pokusnej lokalite Veľké Ripňany za priaznivých poveternostných podmienok sa pozitívne prejavilo použitie všetkých hnojív na vysoko preukaznom zvýšení úrody zrna ozimného jačmeňa oproti nehnojenej kontrole o 1,23 t.ha<sup>-1</sup> až 1,83 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 19,9 % až 29,6 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL preukazne zvýšil úrodu zrna o 0,32 t.ha<sup>-1</sup> až 0,36 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,3 % až 4,9 %. Taktiež sa dosiahla podstatne vyššia naturálna efektívnosť hnojenia dusíkom a to o 2,3 kg až 2,6 kg zrna na 1 kg dusíka. Výrazne sa zvýšil obsah hrubého proteínu v zrne jačmeňa a taktiež sa výrazne stimuloval príjem všetkých makroživín. Mierne sa zlepšili ďalšie kvalitatívne parametre ako je objemová hmotnosť zrna, podiel zrna prvej triedy a HTZ.

Tabuľka 18 Vplyv aplikovaných hnojív na úrodu zrna ozimného jačmeňa

Variant výživy	Úroda zrna t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	6,19	100	-	-	-
2-DASA	7,68	124,1 <sup>++</sup>	100	-	-
3-DASA H	8,02	129,6 <sup>++</sup>	104,4 <sup>+</sup>	-	-
4-DASAMAG	7,42	119,9 <sup>++</sup>	-	100	-
5-DASAMAG H	7,74	125,0 <sup>++</sup>	-	104,3 <sup>+</sup>	-
6-MAGNISUL	7,42	119,9 <sup>++</sup>	-	-	100
7-MAGNISUL H	7,78	125,7 <sup>++</sup>	-	-	104,9 <sup>+</sup>

DT 0,05 = 0,31<sup>+</sup> t.ha<sup>-1</sup>

DT 0,01 = 0,43<sup>++</sup> t.ha<sup>-1</sup>

Tabuľka 19 Ekonomické vyhodnotenie úrody zrna ozimného jačmeňa

Variant výživy	Prírastok úrody zrna		K <sub>NE</sub>
	t.ha <sup>-1</sup>	EUR.ha <sup>-1</sup>	
1-Kontrola	-	-	-
2-DASA	1,49	193,7	10,6
3-DASA H	1,83	237,9	13,1
4-DASAMAG	1,23	159,9	8,8
5-DASAMAG H	1,55	201,5	11,1
6-MAGNISUL	1,23	159,9	8,8
7-MAGNISUL H	1,59	206,7	11,4

Použitá cena 1 t zrna ozimného jačmeňa = 130,- EUR

K<sub>NE</sub> = koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia dusíkom

Tabuľka 20 Vplyv aplikovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre zrna ozimného jačmeňa

Variant výživy	Hrubý proteín %	Podiel zrna 1. triedy %	Objemová hmotnosť g.l <sup>-1</sup>	HTZ g
1-Kontrola	8,60	97,3	680	54,0
2-DASA	10,19	96,8	694	53,2
3-DASA H	11,15	97,2	695	53,6
4-DASAMAG	10,48	95,8	682	53,6
5-DASAMAG H	10,58	97,5	688	53,7
6-MAGNISUL	10,64	95,9	686	53,5
7-MAGNISUL H	10,77	96,9	690	53,7
Vyjadrenie v relatívnych %				
1-Kontrola	100	100	100	100
2-DASA	118,5	99,5	102,1	98,5
3-DASA H	129,7	99,9	102,2	99,3
4-DASAMAG	121,9	98,5	100,3	99,3
5-DASAMAG H	123,0	100,2	101,2	99,4
6-MAGNISUL	123,7	98,6	100,9	99,1
7-MAGNISUL H	125,2	99,6	101,5	99,4

Tabuľka 21 **Obsah makroživín v zrne ozimného jačmeňa v mg.kg<sup>-1</sup> sušiny**

Variant výživy	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> sušiny zrna					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	13.758	2.730	4.968	578	1.939	1.710
2-DASA	16.311	2.904	5.172	681	1.726	1.810
3-DASA H	17.835	2.914	5.163	681	1.784	1.906
4-DASAMAG	16.768	2.722	5.172	681	1.827	1.906
5-DASAMAG H	16.921	2.858	5.163	681	1.962	1.906
6-MAGNISUL	17.020	2.722	5.181	681	1.775	1.810
7-MAGNISUL H	17.226	2.863	5.166	681	1.923	1.906

Tabuľka 22 **Odber živín úrodou zrna ozimného jačmeňa v kg.ha<sup>-1</sup>**

Variant výživy	Odber živín úrodou zrna v kg.ha <sup>-1</sup>					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	73,2	14,5	26,4	3,1	10,3	9,1
2-DASA	107,7	19,2	34,2	4,5	11,4	11,9
3-DASA H	123,0	20,1	35,6	4,7	12,3	13,1
4-DASAMAG	107,0	17,4	33,0	4,3	11,7	12,2
5-DASAMAG H	112,6	19,0	34,4	4,5	13,1	12,7
6-MAGNISUL	108,6	17,4	33,1	4,3	11,3	11,5
7-MAGNISUL H	115,3	19,2	34,6	4,6	12,9	12,8
Vyjadrenie v relatívnych %						
1-Kontrola	100	100	100	100	100	100
2-DASA	147,1	132,4	129,5	145,2	110,7	130,8
3-DASA H	168,0	138,6	134,8	151,6	119,4	144,0
4-DASAMAG	146,2	120,0	125,0	138,7	113,6	134,1
5-DASAMAG H	153,8	131,0	130,3	145,2	127,2	139,6
6-MAGNISUL	148,4	120,0	125,4	138,7	109,7	126,4
7-MAGNISUL H	157,4	132,4	131,1	148,4	125,2	140,7

Tabuľka 23 **Meteorologické údaje Skúšobná stanica Veľké Ripňany, august 2015 – jún 2016**

Mesiac a rok	Teplota v °C			Zrážky v mm			Mesačný normál		Rozdiel ±	
	Priem. denná °C	Max. denná °C	Príz. min. °C	Súčet zrážok mm	Počet dní		teplota °C	zrážky mm	teplota °C	zrážky mm
					do 5 mm	nad 5 mm				
<b>August 2015</b>	<b>23,7</b>	<b>38,1</b>	<b>5,5</b>	<b>97,1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>19,6</b>	<b>62</b>	4,1	35,1
<b>September 2015</b>	<b>16,5</b>	<b>33,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>29,2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>15,8</b>	<b>43</b>	0,7	-13,8
<b>Október 2015</b>	<b>10,0</b>	<b>21,5</b>	<b>-3,5</b>	<b>74,8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>9,9</b>	<b>37</b>	0,1	37,8
<b>November 2015</b>	<b>6,0</b>	<b>19,5</b>	<b>-11,7</b>	<b>38,9</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>4,9</b>	<b>50</b>	1,1	-11,1
<b>December 2015</b>	<b>2,6</b>	<b>11,0</b>	<b>-13,0</b>	<b>15,8</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>47</b>	2,1	-31,2
<b>Január 2016</b>	<b>-0,9</b>	<b>8,5</b>	<b>-18,0</b>	<b>46,5</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>-2,2</b>	<b>35</b>	1,3	11,5
<b>Február 2016</b>	<b>5,4</b>	<b>18,4</b>	<b>-10,5</b>	<b>96,8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>-0,3</b>	<b>34</b>	5,7	62,8
<b>Marec 2016</b>	<b>6,2</b>	<b>21,5</b>	<b>-9,8</b>	<b>13,5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4,2</b>	<b>31</b>	2,0	-17,5
<b>Apríl 2016</b>	<b>11,1</b>	<b>25,5</b>	<b>-5,5</b>	<b>28,9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>10,1</b>	<b>41</b>	1,0	-12,1
<b>Máj 2016</b>	<b>16,1</b>	<b>28,5</b>	<b>-2,0</b>	<b>76,7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>15,2</b>	<b>55</b>	0,9	21,7
<b>Jún 2016</b>	<b>20,6</b>	<b>34,3</b>	<b>1,3</b>	<b>18,0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>18,4</b>	<b>70</b>	2,2	-52,0

## 4. Plodina: Repka ozimná

### 4.1. Materiál a metodika pokusu s ozimnou repkou

Maloparcelový poľný pokus s ozimnou repkou s odrodou Regis bol založený na ťažkej hnedozemi na lokalite Vígľaš - Pstruša. Pôdne vzorky sa odobrali 28.3.2016 pred regeneračným hnojením repky z profilu 0-0,3 m a 0,3-0,6 m. Výsledky analýz pôdy sú uvedené v tabuľkách 24 a 25.

Z týchto hodnôt vyplýva, že pokusná lokalita má v orničnej vrstve 0-0,3 m slabo kyslú pôdnu reakciu ( $\text{pH/KCl} = 5,60$ ) a súčasne dobrý obsah vápnika ( $\text{Ca} = 4.950 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah humusu (2,42 %), nízky obsah draslíka ( $\text{K} = 140 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrý obsah fosforu ( $\text{P} = 72,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), nízky obsah dusíka ( $\text{N}_{\text{an}} = 8,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ ,  $\text{N-NH}_4^+ = 5,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ,  $\text{N-NO}_3^- = 3,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), vysoký obsah železa ( $\text{Fe} = 128,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah horčíka ( $\text{Mg} = 182 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah zinku ( $\text{Zn} = 1,65 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), vysoký obsah medi ( $\text{Cu} = 2,75 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah mangánu ( $\text{Mn} = 10,78 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a veľmi nízky obsah síry ( $\text{S} = 2,50 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Sejba sa uskutočnila 31.8.2015.

Schéma variantov výživy ozimnej repky a konkrétne dávky dusíka na hektár v daných rastových fázach repky sú uvedené v tabuľke 26. Každý variant bol 4-násobne opakovaný a plocha jedného opakovania bola  $10 \text{ m}^2$  (8 m x 1,25 m). Aplikácia hnojív sa urobila ručne.

Zber úrody semena repky sa uskutočnil 11.7.2016 maloparcelovým kombajnom. V úrode semena sa stanovil obsah makroživín (N, P, K, Ca, Mg, S), obsah tuku a hmotnosť 1000 semien. Úroda semena sa vyhodnotila analýzou rozptylu a posúdila sa ekonomika hnojenia. Vypočítal sa koeficient naturálnej efektívnosti ( $\text{K}_{\text{NE}}$ ) a prírastok úrody na hektár vplyvom hnojenia testovanými hnojivami v  $\text{EUR.ha}^{-1}$ .

Tabuľka 24 **Obsah makroživín v pôde na pokusnej lokalite Vígľaš - Pstruša**

Hĺbka	Obsah makroživín v $\text{mg.kg}^{-1}$ pôdy					
Hodnotenie	Nan	P	K	Ca	Mg	S
0 - 30	8,8	72,5	140	4950	182	2,5
Hodnotenie	nízky	dobrý	nízky	dobrý	stredný	veľmi nízky
30 - 60	7,0	22,5	120	6650	343	10,1
Hodnotenie	nízky	nízky	nízky	vysoký	vysoký	nízky

Tabuľka 25 **Obsah mikroživín, humusu a pH pôdy na pokusnej lokalite Vígľaš - Pstruša**

Hĺbka	Obsah mikroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy				Humus %	pH/KCl	
	Hodnotenie	Zn	Fe	Mn			Cu
0 - 30		1,65	128,2	10,78	2,75	2,42	5,60
Hodnotenie		stredný	vysoký	stredný	vysoký	stredný	slabo kyslá
30 - 60		0,89	39,4	8,91	1,59	0,93	6,74
Hodnotenie		nízky	stredný	nízky	stredný	veľmi nízky	neutrálna

Tabuľka 26 **Schéma variantov výživy repky ozimnej vo Vígľaši, odroda Regis**

Variant výživy	Hnojivo	1.regeneračné hnojenie 28.3.2016			2.regeneračné hnojenie 12.4.2016			Produkčné hnojenie 19.4.2016			Neskoré hnojenie 26.4.2016		
		Dávka živín v kg.ha <sup>-1</sup>									N	S	MgO
		N	S	MgO	N	S	MgO	N	S	MgO			
1	Kontrola												
2	DASA	60	30	0	60	30	0	60	30	0	30	15	0
3	DASA H	60	30	0	60	30	0	60	30	0	30	15	0
4	DASAMAG	60	25	15	60	25	15	60	25	15	30	12,5	7,5
5	DASAMAG H	60	25	15	60	25	15	60	25	15	30	12,5	7,5
6	MAGNISUL	60	28,6	14,3	60	28,6	14,3	60	28,6	14,3	30	14,3	7,1
7	MAGNISUL H	60	28,6	14,3	60	28,6	14,3	60	28,6	14,3	30	14,3	7,1



## 4.2. Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s ozimnou repkou

### Charakteristika pokusného miesta

Výrobný typ je na VŠS Vígl'áš-Pstruša zemiakovo-pšeničný. Nadmorská výška je 375 m. Ornica je hlboká 0,3 m. Je stredne ťažká hlinitá, s ostrým prechodom do iluviálneho horizontu. Materskú horninu tvoria odvápnené sprašové hliny. Podnebie je teplé, mierne vlhké s chladnou zimou. Priemerná ročná teplota vo vegetačnom období (IV-IX) je 14 °C. Snehová prikrývka trvá 60 dní do roka, čo však v posledných rokoch nebýva pravidlom. Priemerné ročné zrážky sú 666 mm.

V pokusnom roku 2015/2016 boli na pokusnej lokalite Vígl'áš – Pstruša veľmi priaznivé poveternostné podmienky na pestovanie repky ozimnej. V jesennom období v mesiacoch september až december boli zrážky v súlade s dlhodobým normálom pre dané obdobie. Počas vegetačných mesiacov repky v roku 2016 t.j. február až jún boli priemerné mesačné teploty vyššie ako je 50 ročný normál (tabuľka 32). V priemere za 5 mesiacov 2. až 6. mesiac bola teplota vzduchu o 2,8 °C vyššia v porovnaní s dlhodobým priemerom za tieto mesiace. Naproti tomu v mesiacoch január až máj bol značný nadbytok zrážok +68,9 mm oproti dlhodobému normálu. Nadbytok zrážok počas vegetácie repky a zvýšené teploty vzduchu sa v konečnom dôsledku pozitívne prejavili v dosiahnutej úrode semena repky ozimnej najmä na hnojných variantoch výživy, keď ich priemerná úroda predstavovala 5,18 t.ha<sup>-1</sup>.

Dosiahnutá úroda semena repky ozimnej je uvedená v tabuľke 27 a ekonomické vyhodnotenie úrody je v tabuľke 28. Z týchto údajov vyplýva, že oproti nehnojenej kontrole všetky použité hnojivá vysoko preukazne zvýšili úrodu o 1,46 t.ha<sup>-1</sup> až 2,03 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 42,0 % až 59,2 %.

Hnojivo DASA v celkovej dávke dusíka 210 kg.ha<sup>-1</sup> a síry 105 kg.ha<sup>-1</sup> v porovnaní s nehnojenou kontrolou zvýšilo úrodu semena o 1,46 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 42,0 %, čo predstavuje prírastok úrody vo finančnom vyjadrení 525,6 EUR.ha<sup>-1</sup> a dosiahol sa koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia 7,0 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASA H pri rovnakej dávke dusíka (210 kg) a síry (105 kg) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v dávke 8,1 kg lignitu na hektár preukazne zvýšilo úrodu semena oproti hnojivu DASA o 0,21 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,3 %. Tento prírastok úrody predstavuje vo finančnom vyjadrení 75,6 EUR.ha<sup>-1</sup>. Naturálna efektívnosť hnojenia sa zvýšila z hodnoty 7,0 na 8,0, t.j. o 1 kg semena viac na 1 kg použitého dusíka.

Hnojivo DASAMAG v celkovej dávke dusíka  $210 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , síry  $87,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a horčíka  $52,5 \text{ kg MgO}\cdot\text{ha}^{-1}$  oproti nehnojenej kontrole zvýšila úrodu semena o  $1,54 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 44,3 %, čo predstavuje prírastok úrody vo finančných jednotkách  $554,4 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia dosiahol hodnotu 7,3 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASAMAG H pri rovnakej dávke dusíka (210 kg), síry (87,5 kg) a horčíka ( $52,5 \text{ kg MgO}$ ) na hektár, ale s 1 %-ným prídavkom lignitu, t.j. v množstve 8,8 kg lignitu na hektár preukazne zvýšilo úrodu semena repky oproti hnojivu DASAMAG bez lignitu o  $0,19 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 3,8 %, čo vo finančnom vyjadrení činí  $68,4 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Taktiež sa zvýšila naturálna efektívnosť hnojenia z hodnoty 7,3 na hodnotu 8,2, t.j. o 0,9 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo MAGNISUL v celkovej dávke dusíka  $210 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , síry  $100,1 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a horčíka  $50,0 \text{ kg MgO}\cdot\text{ha}^{-1}$  v porovnaní s nehnojenou kontrolou zvýšilo úrodu semena o  $1,74 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 50,0 %, čo predstavuje  $626,4 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia dosiahol hodnotu 8,3 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo MAGNISUL H pri rovnakej dávke dusíka (210 kg), síry (100,1 kg) a horčíka ( $50,0 \text{ kg MgO}$ ) na hektár, ale s 1 % lignitu, t.j. v dávke 10 kg lignitu na hektár vysoko preukazne zvýšilo úrodu semena oproti hnojivu MAGNISUL, ale bez lignitu o  $0,32 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 6,1 %, čo predstavuje vo finančnom vyjadrení čiastku  $104,4 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Súčasne sa zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti z hodnoty 8,3 na hodnotu 9,7 t.j. o 1,4 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Vo všetkých troch prípadoch prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL štatisticky významne zvýšil úrodu semena repky o  $0,19 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  až  $0,32 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 3,8 % až 6,1 %. Súčasne sa zvýšila naturálne efektívnosť hnojenia o 0,9 až 1,4 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Vplyv testovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre repky sú uvedené v tabuľke 29. Všetky predmetné hnojivá vzhľadom k značnému zvýšeniu úrod sa prejavili v poklese absolútneho obsahu tuku v semenách repky a to o 2,7 % až 4,3 %. Prídavok 1 % lignitu však mierne zvýšil absolútny obsah tuku v semenách repky a to pri hnojive DASA H oproti hnojivu DASA o 0,25 %, pri hnojive DASAMAG H oproti hnojivu DASAMAG len o 0,06 % a pri hnojive MAGNISUL H oproti hnojivu MAGNISUL o 0,7 abs. %. Produkcia tuku z hektára bola na všetkých hnojených variantoch evidentne vyššia a predstavovala prírastok 497 kg až 718 kg tuku na hektár viac ako na nehnojenej kontrole, čo predstavuje zvýšenie o 32,6 % až 47,1 %. Prídavok 1 % lignitu k predmetným hnojivám zvýšil produkciu tuku z hektára pri DASE H o 98 kg t.j. o 6,5 %, pri DASAMAGU H o 79 kg, t.j. o 5,2 % a pri

MAGNISULE H až o 163 kg, t.j. o 10,7 relatívnych %. Priemyselné hnojivá bez lignitu sa priaznivo prejavili na zvýšení hmotnosti tisíc semien (HTS) a to 1,7 % až 10,3 %. Prídavok 1 % lignitu však ďalej zvýšil HTS o 8,6 % pri DASE H, o 4,9 % pri DASAMAGU H a o 3,7 rel. % pri MAGNISULE H.

V tabuľke 30 je uvedený obsah makroživín v semenách repky a v tabuľke 31 je vypočítaný odber makroživín úrodou semena repky z hektára. Všetky aplikované hnojivá DASA, DASAMAG a MAGNISUL zvýšili príjem a odber jednotlivých makroživín od 30,6 % do 150 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL taktiež zvýšil príjem jednotlivých živín a to dusíka, fosforu, draslíka, vápnika, horčíka a síry o 2,7 % až 54,1 %.

### **Záver**

Na pokusnej lokalite Vígľaš - Pstruša boli v pokusnom roku 2015/2016 veľmi priaznivé zrážkové pomery s relatívne pravidelnými mesačnými zrážkami a o 2,8 °C vyššími mesačnými teplotami ako je dlhodobý normál. Za týchto vhodných vlhkostných a teplotných pomerov testované hnojivá mali veľmi dobrú možnosť sa agronomicky prejavíť v zvýšení úrody semena repky a v stimulovaní tvorby tuku a príjmu všetkých makroživín.

V daných pôdnoklimatických podmienkach nielen všetky aplikované hnojivá DASA, DASAMAG a MAGNISUL vysoko preukazne zvýšili úrodu semena repky o 1,46 t.ha<sup>-1</sup> až 1,74 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 42,0 % až 50,0 % pri výraznom ekonomickom efekte od 525,6 EUR.ha<sup>-1</sup> do 626,4 EUR.ha<sup>-1</sup>, ale taktiež 1 % prídavok lignitu k týmto hnojivám preukazne zvýšil úrodu semena repky o 0,19 t.ha<sup>-1</sup> až 0,32 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,8 % až 6,1 %, čo je aj veľmi priaznivý ekonomický efekt od 68,4 EUR.ha<sup>-1</sup> do 104,4 EUR.ha<sup>-1</sup>. Súčasne sa zvýšila naturálna efektívnosť hnojenia o 0,9 až 1,4 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka. Mierne sa zvýšil absolútny obsah tuku v semenách repky o 0,1 % až 0,7 % a výrazne sa zvýšila HTS o 3,7 % až 8,6 %. Taktiež sa zvýšil príjem a odber všetkých makroživín úrodou semena repky z hektára o 2,7 % až 54,1 %.

Tabuľka 27 Vplyv aplikovaných hnojív na úrodu semien repky ozimnej

Variant výživy	Úroda semena t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	3,48	100	-	-	-
2-DASA	4,94	142,0 <sup>++</sup>	100	-	-
3-DASA H	5,15	148,0 <sup>++</sup>	104,3 <sup>+</sup>	-	-
4-DASAMAG	5,02	144,3 <sup>++</sup>	-	100	-
5-DASAMAG H	5,21	149,7 <sup>++</sup>	-	103,8 <sup>+</sup>	-
6-MAGNISUL	5,22	150,0 <sup>++</sup>	-	-	100
7-MAGNISUL H	5,54	159,2 <sup>++</sup>	-	-	106,1 <sup>++</sup>

DT 0,05 = 0,18<sup>+</sup> t.ha<sup>-1</sup>

DT 0,01 = 0,25<sup>++</sup> t.ha<sup>-1</sup>

Tabuľka 28 Ekonomické vyhodnotenie úrody semena repky ozimnej

Variant výživy	Prírastok úrody semena		K <sub>NE</sub>
	t.ha <sup>-1</sup>	EUR.ha <sup>-1</sup>	
1-Kontrola	-	-	-
2-DASA	1,46	525,6	7,0
3-DASA H	1,67	601,2	8,0
4-DASAMAG	1,54	554,4	7,3
5-DASAMAG H	1,73	622,8	8,2
6-MAGNISUL	1,74	626,4	8,3
7-MAGNISUL H	2,03	730,8	9,7

Použitá cena 1 t semena repky = 360,- EUR,

Tabuľka 29 Vplyv aplikovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre repky ozimnej

Variant výživy	Obsah tuku		Produkcia tuku z hektára		HTS	
	v %	Rel. %	t.ha <sup>-1</sup>	Rel. %	g	Rel. %
1-Kontrola	47,56	100	1,523	100	4,08	100
2-DASA	44,64	93,9	2,029	133,2	4,50	110,3
3-DASA H	44,89	94,4	2,127	139,7	4,85	118,9
4-DASAMAG	43,74	92,0	2,020	132,6	4,15	101,7
5-DASAMAG H	43,80	92,1	2,099	137,8	4,35	106,6
6-MAGNISUL	43,26	91,0	2,078	136,4	4,40	107,8
7-MAGNISUL H	43,96	92,4	2,241	147,1	4,55	111,5

Tabuľka 30 Obsah makroživín v semene repky ozimnej v mg.kg<sup>-1</sup> sušiny

Variant výživy	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> sušiny semena repky					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	26.132	5.026	6.363	1.114	3.180	3.182
2-DASA	26.929	5.048	6.642	1.116	3.145	3.719
3-DASA H	29.309	5.978	6.748	1.089	3.407	4.049
4-DASAMAG	29.160	5.978	7.014	1.010	3.129	4.251
5-DASAMAG H	29.309	7.572	7.439	1.036	3.142	5.048
6-MAGNISUL	26.631	6.111	6.854	1.010	3.194	5.313
7-MAGNISUL H	28.714	6.745	6.854	1.023	3.168	5.579

Tabuľka 31 Odber živín úrodou semena ozimnej repky v kg.ha<sup>-1</sup>

Variant výživy	Odber živín úrodou semena repky v kg.ha <sup>-1</sup>					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	83,7	16,1	20,4	3,6	10,2	10,2
2-DASA	122,4	22,9	30,2	5,1	14,3	16,9
3-DASA H	138,9	28,3	32,0	5,2	16,1	19,2
4-DASAMAG	134,7	27,6	32,4	4,7	14,5	19,6
5-DASAMAG H	140,5	36,3	35,7	5,0	15,1	24,2
6-MAGNISUL	127,9	29,3	32,9	4,9	15,3	25,5
7-MAGNISUL H	146,3	34,4	34,9	5,2	16,1	28,4
Vyjadrenie v relatívnych %						
1-Kontrola	100	100	100	100	100	100
2-DASA	146,2	142,2	148,0	141,7	140,2	165,7
3-DASA H	165,9	175,8	156,9	144,4	157,8	188,2
4-DASAMAG	160,9	171,4	158,8	130,6	142,2	192,2
5-DASAMAG H	167,9	225,5	175,0	138,9	148,0	237,3
6-MAGNISUL	152,8	182,0	161,3	136,1	150,0	250,0
7-MAGNISUL H	174,8	213,7	171,1	144,4	157,8	278,4

Tabuľka 32 Meteorologické údaje, Vígl'aš-Pstruša, august 2015 – jún 2016

Mesiac a rok	Priemerná teplota °C	Zrážky mm	50-ročný normál		Rozdiel ±	
			teplota °C	zrážky mm	teplota °C	zrážky mm
august 2015	21,0	51,3	17,3	62,0	+3,7	-10,7
september 2015	15,1	57,6	13,2	49,5	+1,9	+8,1
október 2015	8,7	81,7	8,1	46,0	+0,6	+35,7
november 2015	5,0	45,8	3,0	53,5	+2,0	-7,7
december 2015	1,6	7,9	-1,6	42,0	+3,2	-34,1
január 2016	-3,8	37,2	-3,8	28,1	0	+9,1
február 2016	3,9	105,1	-1,5	28,5	+5,4	+76,6
marec 2016	5,3	16,1	2,8	30,0	+2,5	-13,9
apríl 2016	10,6	40,6	8,4	47,0	+2,2	-6,4
máj 2016	14,2	67,5	13,1	64,0	+1,1	+3,5
jún 2016	18,9	40,6	16,3	85,0	+2,6	-44,4

## 5. Plodina: Jarný jačmeň

### 5.1. Materiál a metodika pokusu s jarným jačmeňom

Maloparcelový poľný pokus bol založený o odrodu jarného jačmeňa Karmel v šľachtiteľskej spoločnosti HORDEUM, s. r. o. Sládkovičovo - Nový Dvor.

Charakteristika pôdy: stredne ťažká černozem s alkalickou pôdnou reakciou ( $\text{pH/KCl} = 7,62$ ), stredným obsahom anorganického dusíka ( $\text{N}_{\text{an}} = 10,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ ,  $\text{N-NH}_4^+ = 2 \text{ mg.kg}^{-1}$ ,  $\text{N-NO}_3^- = 8,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrým obsahom fosforu ( $\text{P} = 92,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrým obsahom draslíka ( $\text{K} = 248 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi vysokým obsahom vápnika ( $\text{Ca} = 12.700 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a horčíka ( $\text{Mg} = 360 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi nízkym obsahom síry ( $\text{S} = 1,25 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrým obsahom humusu (3,45 %) a z obsahu mikroelementov pôda vykazuje veľmi nízky obsah železa ( $\text{Fe} = 2,55 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), mangánu ( $\text{Mn} = 1,76 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah zinku ( $\text{Zn} = 1,36 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a dobrý obsah medi ( $\text{Cu} = 2,29 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Uvedené obsahy živín sú z orničného profilu pôdy, t.j. z hĺbky 0-0,3 m danej lokality. Hodnoty z profilu 0-0,3 m a z podornice (0,3-0,6 m) sú uvedené v tabuľkách 33 a 34.

Výsevok činil 4 milióny klíčivých zŕn na hektár a sejba sa uskutočnila 17.3.2016. Herbicídne ošetrovanie sa vykonalo prípravkami Mustang Forte v dávke 0,8 l na hektár dňa 5.4.2016 a Axial v dávke 0,8 l/ha dňa 28.4.2016. Insekticídne ošetrovanie sa urobilo prípravkami Tolstar 0,1 l/ha dňa 1.4.2016 a Nurell D 0,6 l/ha dňa 25.5.2016.

#### Varianty výživy jarného jačmeňa

Regeneračné a produkčné hnojenie testovanými hnojivami sa uskutočnilo vo fáze odnožovania dňa 15.4.2016 a začiatkom steblovania dňa 6.5.2016. Schéma variantov výživy jarného jačmeňa a konkrétne dávky dusíka a vody sú uvedené v tabuľke 35.

Každý variant bol 4-násobne opakovaný o výmere  $10 \text{ m}^2$  s rozmermi 8 m x 1,25 m. Aplikácia hnojív sa robila ručne.

Zber úrody zrna sa uskutočnil maloparcelovým kombajnom značky Wintersteiger dňa 10.7.2016. Úroda zrna jarného jačmeňa sa matematicko-štatisticky vyhodnotila analýzou rozptylu a rozdiely medzi variantmi sa posúdili Tukeyovým testom. V úrode zrna sa stanovil obsah makroživín (N, P, K, Ca, Mg, S) a vypočítal sa odber živín zrnom z hektára. Stanovili sa vybrané kvalitatívne parametre zrna pšenice: obsah hrubého proteínu (dusíkaté látky), podiel zrna 1. triedy, hmotnosť tisíc zŕn (HTZ) a objemová hmotnosť zrna. Úroda zrna sa

vyhodnotila z pohľadu ekonomiky hnojenia, vypočítal sa koeficient naturálnej efektívnosti ( $K_{NE}$ ) a prírastok úrody vplyvom hnojenia testovanými hnojivami vo finančných jednotkách.

Tabuľka 33 **Obsah makroživín v pôde na pokusnej lokalite Sládkovičovo - Nový Dvor pred založením pokusu s jarným jačmeňom, odroda Karmel**

Hĺbka	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy					
	Nan	P	K	Ca	Mg	S
0 - 30	10,6	92,0	248	12.700	360	1,25
Hodnotenie	stredný	dobry	dobry	veľmi vysoký	veľmi vysoký	veľmi nízky
30 - 60	9,8	28,8	168	15.300	465	1,25
Hodnotenie	nízky	nízky	stredný	veľmi vysoký	veľmi vysoký	veľmi nízky

Tabuľka 34 **Obsah mikroživín, humusu a pH pôdy na pokusnej lokalite Sládkovičovo - Nový Dvor pred založením pokusu s jarným jačmeňom, odroda Karmel**

Hĺbka	Obsah mikroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy				Humus %	pH/KCl
	Zn	Fe	Mn	Cu		
0 - 30	1,36	2,55	1,76	2,29	3,45	7,62
Hodnotenie	stredný	veľmi nízky	veľmi nízky	dobry	dobry	alkalická
30 - 60	1,24	1,72	1,27	1,87	3,22	7,68
Hodnotenie	stredný	veľmi nízky	veľmi nízky	dobry	dobry	alkalická

Tabuľka 35 **Schéma variantov výživy jarného jačmeňa s testovanými hnojivami v Sládkovičove, odroda Karmel**

Variant výživy	Hnojivo	Regeneračné hnojenie 15.4.2016			Produkčné hnojenie 6.5.2016		
		Dávky živín v kg.ha <sup>-1</sup>					
		N	S	MgO	N	S	MgO
1	Kontrola	0	0	0	0	0	0
2	DASA	30	15	0	30	15	0
3	DASA H	30	15	0	30	15	0
4	DASAMAG	30	12,5	7,5	30	12,5	7,5
5	DASAMAG H	30	12,5	7,5	30	12,5	7,5
6	MAGNISUL	30	14,3	7,1	30	14,3	7,1
7	MAGNISUL H	30	14,3	7,1	30	14,3	7,1

## 5.2. Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s jarným jačmeňom

V pokusnom roku 2016 boli relatívne priaznivé poveternostné podmienky pre pestovanie jarných obilnín. Od sejby jarného jačmeňa, t.j. od marca do konca vegetácie bol mierny nadbytok zrážok +32,8 mm v porovnaní s dlhodobým normálom. Teplotne bolo vegetačné obdobie jarného jačmeňa nad dlhodobým normálom teplejšie o +1,1 °C. Priebeh teplôt a zrážok na lokalite v Sládkovičove je uvedený v tabuľkách 12 a 14 v kapitole číslo 2. Ozimná pšenica, ktorá bola pestovaná tiež na lokalite Sládkovičovo. Tento priaznivý priebeh poveternostných podmienok sa výrazne prejavil na dosiahnutej úrode zrna, ktorá v priemere za celý pokus predstavovala až 9,90 t.ha<sup>-1</sup>.

Dosiahnutá úroda zrna jarného jačmeňa je uvedená v tabuľke 36 a ekonomické vyhodnotenie úrody je v tabuľke 37. Z týchto údajov vyplýva, že účinkom všetkých hnojív sa dosiahlo štatisticky vysoko preukazné zvýšenie úrody zrna jarného jačmeňa oproti nehnojenej kontrole o 0,36 t.ha<sup>-1</sup> až 0,70 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,8 % až 7,4 %.

Vplyvom hnojiva DASA v celkovej dávke dusíka 60 kg.ha<sup>-1</sup> a síry 30 kg.ha<sup>-1</sup> sa oproti nehnojenej kontrole zvýšila úroda zrna o 0,42 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,5 %, čo predstavuje 63,0 EUR.ha<sup>-1</sup> pri koeficiente naturálnej efektívnosti hnojenia  $K_{NE} = 7,0$  kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASA H v rovnakej dávke dusíka (60 kg.ha<sup>-1</sup>) a síry (30 kg.ha<sup>-1</sup>), ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v dávke 2,3 kg lignitu na hektár preukazne zvýšilo úrodu zrna oproti hnojivu DASA bez lignitu o 0,28 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 2,8 %. Tento prírastok úrody predstavuje vo finančnom vyjadrení 42 EUR. Súčasne sa zvýšil  $K_{NE}$  z hodnoty 7,0 na 11,7 t.j. o 4,7 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka.

Účinkom hnojiva DASAMAG v celkovej dávke dusíka 60 kg.ha<sup>-1</sup>, síry 25,0 kg.ha<sup>-1</sup> a horčíka 15,0 kg MgO.ha<sup>-1</sup> sa oproti nehnojenej kontrole zvýšila úroda zrna o 0,45 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,8 %, čo predstavuje 67,5 EUR.ha<sup>-1</sup> a dosiahol sa  $K_{NE} = 7,5$  kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASAMAG H pri rovnakej dávke dusíka (60 kg), síry (25 kg) a horčíka (15 kg MgO) na hektár avšak s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v množstve 2,5 kg lignitu na hektár preukazne zvýšilo úrodu zrna oproti hnojivu DASAMAG o 0,24 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 2,4 %, čo činí 36 EUR. Zvýšenie koeficientu naturálnej efektívnosti hnojenia predstavovalo 4,0 kg zrna na 1 kg dusíka a to z hodnoty 7,5 na hodnotu 11,5 kg zrna na 1 kg N.

Vplyvom hnojiva MAGNISUL v celkovej dávke dusíka 60 kg.ha<sup>-1</sup>, síry 28,6 kg.ha<sup>-1</sup> a horčíka 14,2 kg MgO.ha<sup>-1</sup> v porovnaní s nehnojenou kontrolou sa zvýšila úroda zrna o 0,36



t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,8 % čo vo finančnom vyjadrení predstavuje 54 EUR. Koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia dosiahol hodnotu 6,0 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo MAGNISUL H v analogickej dávke dusíka (60 kg), síry (26,8 kg) a horčíka (14,2 kg MgO) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v množstve 2,9 kg lignitu na hektár vysoko preukazne zvýšilo úrodu zrna oproti hnojivu MAGNISUL o 0,37 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,8 %, čo vo finančnom vyjadrení predstavuje 55,5 EUR.ha<sup>-1</sup>. Taktiež sa zvýšil K<sub>NE</sub> o hodnotu 6,2 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka.

Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL štatisticky významne zvýšil úrodu zrna jarného jačmeňa v porovnaní s predmetnými hnojivami bez lignitu o 0,24 t.ha<sup>-1</sup> až 0,37 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 2,4 % až 3,8 %. Tento prírastok úrody finančne predstavoval 36 EUR až 55,5 EUR.

Vplyv testovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre zrna jarného jačmeňa je uvedený v tabuľkách 38 a 39. Z týchto výsledkov vyplýva, že dusíkato-sírna výživa vo forme hnojiva DASA oproti nehnojenej kontrole zvýšila obsah hrubého proteínu o 7,1 %, HTZ o 1,4 % a podiel zrna 1. triedy sa zvýšil len o 0,8 %. Prídavkom 1 % lignitu k hnojivu DASA vzniklo hnojivo DASA H, ktoré sa pozitívne prejavilo na ďalšom zlepšení sledovaných kvalitatívnych parametrov zrna jarného jačmeňa, keď v porovnaní s nehnojenou kontrolou sa zvýšil obsah hrubého proteínu o 9,1 %, HTZ o 4,6 %, podiel zrna 1. triedy o 4,4 % a objemová hmotnosť zrna sa zvýšila o 0,9 %. Čiže samotný prídavok 1 % lignitu k hnojivu DASA sa prejavil v porovnaní s týmto hnojivom vo zvýšení obsahu hrubého proteínu o 0,2 abs. %, HTZ sa zvýšila o 1,4 g, objemová hmotnosť zrna sa zvýšila o 6 g.l<sup>-1</sup> a podiel zrna 1. triedy sa zvýšil o 2,9 abs. %.

Hnojivo DASAMAG oproti nehnojenej kontrole zvýšilo obsah hrubého proteínu v zrne jačmeňa o 11,2 %, HTZ o 1,4 %, podiel zrna 1. triedy o 4,4 % a objemovú hmotnosť zrna o 0,9 %. Použitím hnojiva DASAMAG H sa dosiahlo ďalšie zlepšenie kvalitatívnych parametrov zrna jačmeňa a to pri porovnaní s nehnojenou kontrolou sa zvýšil obsah hrubého proteínu o 16,2 %, HTZ o 4,6 %, podiel zrna 1. triedy o 5,4 % a objemová hmotnosť zrna o 1,2 %. Z toho vyplýva, že prídavok 1 % lignitu k hnojivu DASAMAG pôsobil pozitívne na zlepšenie kvalitatívnych parametrov zrna jačmeňa a to zvýšením obsahu hrubého proteínu o 0,39 abs. %, HTZ sa zvýšila o 1,4 g, objemová hmotnosť zrna sa zvýšila o 2 g.l<sup>-1</sup> a podiel zrna 1. triedy sa zvýšil o 0,8 abs. %.

Hnojivo MAGNISUL oproti nehnojenej kontrole zvýšilo obsah hrubého proteínu o 2,1 %, HTZ o 4,6 % a podiel zrna 1. triedy o 4,4 %. Aplikovaním hnojiva MAGNISUL H sa dosiahlo zlepšenie týchto kvalitatívnych parametrov, čo je evidentné z porovnania účinku

hnojiva MAGNISUL H k nehnojenej kontrole, keď sa obsah hrubého proteínu zvýšil o 5,0 %, HTZ o 7,6 % a podiel zrna 1. triedy o 5,4 %. Vplyvom prídavku 1 % lignitu k hnojivu MAGNISUL sa dosiahol nasledovný efekt: zvýšenie obsahu hrubého proteínu o 0,29 abs. %, zvýšenie HTZ o 1,2 g, zvýšenie objemovej hmotnosti zrna o 4 g.l<sup>-1</sup> a zvýšenie podielu 1. triedy o 0,9 abs. %.

V tabuľke 40 je uvedený obsah makroživín v zrne jarného jačmeňa a v tabuľkách 41 a 42 je vypočítaný odber makroživín úrodou zrna z hektára. Z týchto hodnôt vyplýva, že hnojenie všetkými hnojivami sa priaznivo prejavilo na zvýšenom príjme a odbere makroživín zrnom jarného jačmeňa. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL evidentne stimuloval príjem makroživín zrnom jačmeňa a to nielen dusíka, síry a horčíka, ale aj fosforu, draslíka a vápnika.

### **Záver**

V maloparcelovom pokuse v Sládkovičove za priaznivých poveternostných podmienok všetky aplikované hnojivá na regeneračné a produkčné hnojenie jarného jačmeňa vysoko preukazne zvýšili úrodu zrna o 0,36 t.ha<sup>-1</sup> až 0,70 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,8 % až 7,4 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL štatisticky významne zvýšil úrodu zrna v porovnaní s danými hnojivami, ale bez lignitu o 0,24 t.ha<sup>-1</sup> až 0,37 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 2,4 % až 3,8 %. Taktiež sa zvýšila naturálna efektívnosť hnojenia o 4,0 kg až 6,2 kg zrna jačmeňa na 1 kg aplikovaného dusíka. Súčasne sa zlepšili kvalitatívne parametre zrna jarného jačmeňa a to zvýšením obsahu hrubého proteínu o 0,2 až 0,39 absolútnych percent, zvýšením hmotnosti tisíc zrn o 1,2 až 1,4 g, zvýšením objemovej hmotnosti zrna o 2 až 6 g.l<sup>-1</sup> a zvýšením podielu prvej triedy o 0,8 až 2,9 absolútnych percent. Prídavok lignitu v hnojivách DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H sa stimulačne prejavil na evidentnom zvýšenom príjme a odbere všetkých makroživín zrnom jarného jačmeňa.

Tabuľka 36 Vplyv aplikovaných hnojív na úrodu zrna jarného jačmeňa

Variant výživy	Úroda zrna t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	9,42	100	-	-	-
2-DASA	9,84	104,5 <sup>++</sup>	100	-	-
3-DASA H	10,12	107,4 <sup>++</sup>	102,8 <sup>+</sup>	-	-
4-DASAMAG	9,87	104,8 <sup>++</sup>	-	100	-
5-DASAMAG H	10,11	107,3 <sup>++</sup>	-	102,4 <sup>+</sup>	-
6-MAGNISUL	9,78	103,8 <sup>++</sup>	-	-	100
7-MAGNISUL H	10,15	107,7 <sup>++</sup>	-	-	103,8 <sup>++</sup>

DT 0,05 = 0,23<sup>+</sup> t.ha<sup>-1</sup>

DT 0,01 = 0,32<sup>++</sup> t.ha<sup>-1</sup>

Tabuľka 37 Ekonomické vyhodnotenie úrody zrna jarného jačmeňa

Variant výživy	Prírastok úrody zrna		K <sub>NE</sub>
	t.ha <sup>-1</sup>	EUR.ha <sup>-1</sup>	
1-Kontrola	-	-	-
2-DASA	0,42	63,0	7,0
3-DASA H	0,70	105,0	11,7
4-DASAMAG	0,45	67,5	7,5
5-DASAMAG H	0,69	103,5	11,5
6-MAGNISUL	0,36	54,0	6,0
7-MAGNISUL H	0,73	109,5	12,2

Použitá cena 1 t zrna jarného jačmeňa = 150,- EUR

Tabuľka 38 Vplyv aplikovaných hnojív na vybrané kvalitatívne parametre zrna jarného jačmeňa

Variant výživy	Hrubý proteín %	Podiel zrna 1. triedy %	Objemová hmotnosť g.l <sup>-1</sup>	HTZ g
1-Kontrola	9,73	80,0	645	43,4
2-DASA	10,42	80,6	645	44,0
3-DASA H	10,62	83,5	651	45,4
4-DASAMAG	10,92	83,5	651	44,0
5-DASAMAG H	11,31	84,3	653	45,4
6-MAGNISUL	9,93	83,5	642	45,4
7-MAGNISUL H	10,22	84,3	646	46,7

Tabuľka 39 Vyjadrenie kvalitatívnych parametrov zrna jarného jačmeňa v relatívnych percentách

Variant výživy	Vyjadrenie kvalitatívnych parametrov jačmeňa v relatívnych %			
	Hrubý proteín	Podiel zrna 1. triedy	Objemová hmotnosť	HTZ
1-Kontrola	100	100	100	100
2-DASA	107,1	100,8	100,0	101,4
3-DASA H	109,1	104,4	100,9	104,6
4-DASAMAG	112,2	104,4	100,9	101,4
5-DASAMAG H	116,2	105,4	101,2	104,6
6-MAGNISUL	102,1	104,4	99,5	104,6
7-MAGNISUL H	105,0	105,4	100,2	107,6

Tabuľka 40 Obsah makroživín v zrne jarného jačmeňa v mg.kg<sup>-1</sup> sušiny

Variant výživy	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> sušiny zrna					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	15.564	2.527	4.158	478	1.403	1.264
2-DASA	16.678	2.599	4.158	478	1.444	1.545
3-DASA H	16.993	2.669	4.267	533	1.594	1.826
4-DASAMAG	17.465	2.459	4.158	506	1.568	1.686
5-DASAMAG H	18.094	2.599	4.267	562	1.580	1.826
6-MAGNISUL	15.891	2.599	4.267	478	1.706	1.686
7-MAGNISUL H	16.363	2.669	4.383	506	1.723	1.826

Tabuľka 41 Odber živín úrodou zrna jarného jačmeňa v kg.ha<sup>-1</sup>

Variant výživy	Odber živín úrodou zrna v kg.ha <sup>-1</sup>					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	126,1	20,5	33,7	3,9	11,4	10,2
2-DASA	141,1	22,0	35,2	4,0	12,2	13,1
3-DASA H	147,9	23,2	37,1	4,6	13,9	15,9
4-DASAMAG	148,2	20,9	35,3	4,3	13,3	14,3
5-DASAMAG H	157,3	22,6	37,1	4,9	13,7	15,9
6-MAGNISUL	133,7	21,9	35,9	4,0	14,3	14,2
7-MAGNISUL H	142,8	23,3	38,3	4,4	15,0	15,9

Tabuľka 42 Vyjadrenie odberu živín úrodou zrna jarného jačmeňa v relatívnych percentách.

Variant výživy	Vyjadrenie odberu živín úrodou zrna jačmeňa v relatívnych %					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1-Kontrola	100	100	100	100	100	100
2-DASA	111,9	107,3	104,5	102,6	107,0	128,4
3-DASA H	117,3	113,2	110,1	117,9	121,9	155,9
4-DASAMAG	117,5	102,0	104,7	110,3	116,7	140,2
5-DASAMAG H	124,7	110,2	110,1	125,6	120,2	155,9
6-MAGNISUL	106,0	106,8	106,5	102,6	125,4	139,2
7-MAGNISUL H	113,2	113,7	113,6	112,8	131,6	155,9

## 6. Plodina: Slničnica ročná

### 6.1. Materiál a metodika pokusu so slnečnicou ročnou

Maloparcelový poľný pokus so slnečnicou s hybridom ES UNIC bol založený na stredne ťažkej černoze na lokalite Želiezovce. Pôdne vzorky sa odobrali 9.5.2016 pred sejbou slnečnice z profilu 0-0,3 m a 0,3-0,6 m. Výsledky analýz pôdy sú uvedené v tabuľkách 43 a 44.

Z týchto hodnôt vyplýva, že pokusná lokalita má v orničnej vrstve 0-0,3 m slabo kyslú pôdnu reakciu ( $\text{pH/KCl} = 6,01$ ) a súčasne dobrý obsah vápnika ( $\text{Ca} = 4.900 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrý obsah humusu (3,50 %), vysoký obsah draslíka ( $\text{K} = 333 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrý obsah fosforu ( $\text{P} = 105 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), vysoký obsah dusíka ( $\text{N}_{\text{an}} = 43,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi vysoký obsah horčíka ( $\text{Mg} = 365 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi vysoký obsah medi ( $\text{Cu} = 6,80 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), dobrý obsah zinku ( $\text{Zn} = 2,10 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah železa ( $\text{Fe} = 15,81 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), stredný obsah mangánu ( $\text{Mn} = 10,93 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a veľmi nízky obsah síry ( $\text{S} = 4,75 \text{ mg.kg}^{-1}$ ).

Schéma variantov výživy slnečnice a konkrétne dávky dusíka a síry na hektár sú uvedené v tabuľke 45. Každý variant bol 4-násobne opakovaný a plocha hnojenia jedného opakovania bola  $11,2 \text{ m}^2$ . Zberová plocha bola  $10 \text{ m}^2$ . Aplikácia hnojív sa urobila ručne.

Zber úrody semena slnečnice sa uskutočnil 14.9.2016 maloparcelovým kombajnom. V úrode semena sa stanovil obsah tuku a hmotnosť 1000 semien. Úroda semena sa vyhodnotila analýzou rozptylu a posúdila sa ekonomika hnojenia. Vypočítal sa koeficient naturálnej efektívnosti ( $\text{K}_{\text{NE}}$ ) a prírastok úrody na hektár vplyvom hnojenia testovanými hnojivami v  $\text{EUR.ha}^{-1}$ .

Tabuľka 43 **Obsah makroživín v pôde na pokusnej lokalite Želiezovce**

Hĺbka	Obsah makroživín v $\text{mg.kg}^{-1}$ pôdy					
Hodnotenie	Nan	P	K	Ca	Mg	S
0 - 30	43,5	105	333	4.900	365	4,75
Hodnotenie	vysoký	dobry	vysoký	dobry	veľmi vysoký	veľmi nízky
30 - 60	14,1	46,3	205	4.200	302	2,5
Hodnotenie	stredný	nízky	dobry	dobry	vysoký	veľmi nízky

Tabuľka 44 **Obsah mikroživín, humusu a pH pôdy na pokusnej lokalite Želiezovce**

<b>Hĺbka</b>	<b>Obsah mikroživín v mg.kg<sup>-1</sup> pôdy</b>				<b>Humus %</b>	<b>pH/KCl</b>
<b>Hodnotenie</b>	<b>Zn</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Cu</b>		
0 - 30	2,10	15,81	10,93	6,80	3,50	6,01
Hodnotenie	dobrý	stredný	stredný	veľmi vysoký	dobrý	slabo kyslá
30 - 60	1,31	4,91	5,77	3,53	2,37	6,25
Hodnotenie	stredný	nízky	nízky	vysoký	stredný	slabo kyslá

Tabuľka 45 **Schéma variantov výživy slnečnice na lokalite Želiezovce, odroda Fabiola**

<b>Variant výživy</b>	<b>Hnojivo</b>	<b>Pred sejbou slnečnice 9.5.2016</b>			<b>Pri výške 30 cm 1.6.2016</b>		
		<b>Dávky živín v kg.ha<sup>-1</sup></b>					
		<b>N</b>	<b>S</b>	<b>MgO</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>MgO</b>
1	Kontrola	0	0	0	0	0	0
2	DASA	60	30	0	40	20	0
3	DASA H	60	30	0	40	20	0
4	DASAMAG	60	25	15	40	16,7	10
5	DASAMAG H	60	25	15	40	16,7	10
6	MAGNISUL	60	28,6	14,3	40	19,1	9,5
7	MAGNISUL H	60	28,6	14,3	40	19,1	9,5

## 6.2. Hodnotenie dosiahnutých výsledkov so slnečnicou

V pokusnom roku 2016 boli na pokusnej lokalite Želiezovce relatívne priaznivé poveternostné podmienky na pestovanie slnečnice. Počas vegetačných mesiacov slnečnice t.j. apríl až august boli priemerné mesačné teploty takmer v súlade s 30 ročným normálom (tabuľka 50). V priemere za 5 mesiacov 4. až 8. mesiac bola teplota vzduchu len o 0,3 °C vyššia v porovnaní s dlhodobým priemerom za tieto mesiace. V mesiacoch január až marec, t.j. pred sejbou slnečnice boli zrážky o 71,1 mm vyššie v porovnaní s dlhodobým normálom, čo umožnilo rovnomerné vzchádzanie rastlín slnečnice. Rozdiel sumy zrážok počas celej vegetácie slnečnice činil len -2,9 mm oproti 30 ročnému normálu (tab. 51), čo sa pozitívne prejavilo v dosiahnutej úrode semena slnečnice nielen na kontrole, ale najmä na hnojených variantoch výživy.

Dosiahnutá úroda semena slnečnice (hybrid ES UNIC) je uvedená v tabuľke 46 a ekonomické vyhodnotenie vplyvu aplikovanej výživy je uvedené v tabuľke 47. Z týchto výsledkov vyplýva, že testované hnojivá na hnojenie slnečnice oproti nehnojenej kontrole štatisticky preukazne až vysoko preukazne zvýšili úrodu semena o 3,9 až 15,0 %.

Hnojivo DASA v celkovej dávke dusíka 100 kg.ha<sup>-1</sup> a síry 50 kg.ha<sup>-1</sup> oproti nehnojenej kontrole zvýšilo úrodu semena o 0,16 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,9 %, čo predstavuje finančný prírastok 52,8 EUR.ha<sup>-1</sup> a dosiahol sa koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia 1,6 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASA H v rovnakej dávke dusíka (100 kg) a síry (50 kg) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. dávka 3,8 kg lignitu na hektár nepreukazne zvýšilo úrodu semena slnečnice o 0,14 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,3 % oproti hnojivu DASA. Tento prírastok predstavuje finančnú hodnotu 46,2 EUR.ha<sup>-1</sup>. Koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia sa zvýšil z hodnoty 1,6 na hodnotu 3,0, t.j. o 1,4 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka.

Vplyvom hnojiva DASAMAG v celkovej dávke dusíka 100 kg.ha<sup>-1</sup>, síry 41,7 kg.ha<sup>-1</sup> a horčíka 25 kg MgO.ha<sup>-1</sup> oproti nehnojenej kontrole sa zvýšila úroda semena slnečnice o 0,46 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 11,3 %, čo predstavuje vo finančnom vyjadrení 151,8 EUR.ha<sup>-1</sup> a dosiahol sa vysoký koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia a to 4,6 kg semena slnečnice na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASAMAG H pri rovnakej dávke dusíka (100 kg), síry (41,7 kg) a horčíka (25 kg MgO) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. dávka 4,2 kg lignitu na hektár takmer preukazne zvýšila úrodu semena slnečnice o 0,15 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,3 % oproti hnojivu DASAMAG. Toto zvýšenie úrody predstavuje finančnú čiastku 49,5 EUR.ha<sup>-1</sup>. Súčasne sa

zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia z hodnoty 4,6 na hodnotu 6,1, t.j. o 1,5 kg semena slnečnice viac na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo MAGNISUL v celovej dávke dusíka  $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , síry  $47,7 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a horčíka  $23,8 \text{ kg MgO}\cdot\text{ha}^{-1}$  v porovnaní s nehnojenou kontrolou zvýšilo úrodu semena slnečnice o  $0,33 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 8,1 %, čo činí  $108,9 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Koeficient naturálnej efektívnosti dosiahol hodnotu 3,3 kg semena slnečnice na 1 kg aplikovaného N.

Hnojivo MAGNISUL H pri rovnakej dávke dusíka (100 kg), síry (47,7 kg) a horčíka (23,8 kg MgO) na hektár, avšak s prídavkom 1 % lignitu, čo predstavuje dávku 4,8 kg lignitu na hektár nepreukazne zvýšilo úrodu semena slnečnice o  $0,13 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 3,0 % oproti hnojivu MAGNISUL bez lignitu. Zvýšenie úrody semena slnečnice vo finančnom vyjadrení činí  $42,9 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Taktiež sa zvýšil koeficient naturálnej efektívnosti hnojenia z hodnoty 3,3 na hodnotu 4,6, t.j. o 1,3 kg semena slnečnice viac na 1 kg aplikovaného dusíka.

Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL síce štatisticky nepreukazne ovplyvnil úrodu semena slnečnice, avšak dosiahlo sa zvýšenie úrody o  $0,13 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  až  $0,15 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 3,0 % až 3,3 %, čo predstavuje finančný efekt  $42,9 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$  až  $49,5 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Hranice pre štatisticky preukazný rozdiel na hladine 95 % pravdepodobnosti je  $0,16 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

V tabuľke 48 je uvedený obsah tuku v nažkách slnečnice v percentách a v tabuľke 49 je dokumentovaná produkcia tuku z hektára vplyvom aplikovanej výživy. Hnojivo DASA zvýšilo obsah tuku v nažkách slnečnice len o 0,5 rel. %. Hnojivo DASAMAG však už o 5,6 % a hnojivo MAGNISUL o 6,9 %. Prídavok lignitu k týmto hnojivám zvýšil obsah tuku o 0,8 % až 2,6 rel. %. Výraznejšie sa zvýšila produkcia tuku z hektára a to vplyvom hnojív bez lignitu o 4,5 % až 17,6 % a prídavkom 1 % lignitu o ďalších 4,1 % až 5,9 % viac.

## **Záver**

Z testovania agrochemickej účinnosti predmetných hnojív na hnojenie slnečnice na lokalite Želiezovce na stredne ťažkej pôde vyplynulo, že všetky hnojivá štatisticky významne zvyšovali úrodu semena oproti nehnojenej kontrole o  $0,16 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  až  $0,46 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 3,9 % až 11,3 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL zvýšil úrodu semena o  $0,13 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  až  $0,15 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , t.j. o 3,0 % až 3,3 %, čo predstavuje prírastok úrody  $42,9 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$  až  $49,5 \text{ EUR}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Taktiež sa zvýšil obsah tuku v nažkách slnečnice vplyvom prídavku lignitu o 0,8 % až 2,6 rel. % a produkcia tuku z hektára sa zvýšila o 4,1 % až 5,9 %.



Tabuľka 46 Vplyv aplikovaných hnojív na úrodu semena slnečnice v t.ha<sup>-1</sup>

Variant výživy	Úroda semena t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	4,07	100	-	-	-
2-DASA	4,23	103,9 <sup>+</sup>	100	-	-
3-DASA H	4,37	107,4 <sup>++</sup>	103,3 <sup>-</sup>	-	-
4-DASAMAG	4,53	111,3 <sup>++</sup>	-	100	-
5-DASAMAG H	4,68	115,0 <sup>++</sup>	-	103,3 <sup>-</sup>	-
6-MAGNISUL	4,40	108,1 <sup>++</sup>	-	-	100
7-MAGNISUL H	4,53	111,3 <sup>++</sup>	-	-	103,0 <sup>-</sup>

DT 0,05 = 0,16<sup>+</sup> t.ha<sup>-1</sup>

DT 0,01 = 0,22<sup>++</sup> t.ha<sup>-1</sup>

Tabuľka 47 Ekonomické vyhodnotenie úrody semena slnečnice

Variant výživy	Prírastok úrody		K <sub>NE</sub>
	t.ha <sup>-1</sup>	EUR.ha <sup>-1</sup>	
1-Kontrola	-	-	-
2-DASA	0,16	52,8	1,6
3-DASA H	0,30	99,0	3,0
4-DASAMAG	0,46	151,8	4,6
5-DASAMAG H	0,61	201,3	6,1
6-MAGNISUL	0,33	108,9	3,3
7-MAGNISUL H	0,46	151,8	4,6

Použitá cena 1 t semena slnečnice = 330,- EUR

Tabuľka 48 Vplyv hnojív na obsah tuku v nažkách slnečnice % a na HTS

Variant výživy	Obsah tuku v %	Vyjadrenie v relatívnych %				HTS v g	Rel. %
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %		
1-Kontrola	48,50	100	-	-	-	59,42	100
2-DASA	48,76	100,5	100	-	-	62,31	104,9
3-DASA H	49,15	101,3	100,8	-	-	59,96	100,9
4-DASAMAG	51,23	105,6	-	100	-	62,67	105,5
5-DASAMAG H	52,54	108,3	-	102,6	-	60,30	101,5
6-MAGNISUL	51,84	106,9	-	-	100	60,86	102,4
7-MAGNISUL H	53,12	109,5	-	-	102,5	61,20	103,0

Tabuľka 49 Vplyv hnojív na produkciu tuku slnečnicou v t.ha<sup>-1</sup>

Variant výživy	Produkcia tuku t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	1,816	100	-	-	-
2-DASA	1,898	104,5	100	-	-
3-DASA H	1,976	108,8	104,1	-	-
4-DASAMAG	2,135	117,6	-	100	-
5-DASAMAG H	2,262	124,6	-	105,9	-
6-MAGNISUL	2,098	115,5	-	-	100
7-MAGNISUL H	2,214	121,9	-	-	105,5

Tabuľka 50 Priemerné mesačné teploty vzduchu na lokalite Želiezovce v roku 2016

Mesiac	Priemerná teplota v °C	Priem. teplota v °C (30 ročný normál)	rozdiel ± °C
Január	-4,2	-2,2	-2,0
Február	2,6	-0,1	+2,7
Marec	3,8	4,7	-0,9
Apríl	10,1	9,2	+0,9
Máj	14,1	15,1	-1,0
Jún	18,9	17,7	+1,2
Júl	20,8	20,0	+0,8
August	18,8	19,3	-0,5

Tabuľka 51 Prehľad mesačných zrážok na lokalite Želiezovce v roku 2016

Mesiac	Zrážky v mm	Zrážky v mm (30 ročný normál)	rozdiel ± mm
Január	48,7	33	+15,7
Február	105,5	29	+76,5
Marec	17,9	39	-21,1
Apríl	23,0	43	-20,0
Máj	78,4	69	+9,4
Jún	39,2	61	-21,8
Júl	84,4	56	+28,4
August	58,1	57	+1,1
<b>Apríl-August</b>	<b>283,1</b>	<b>286</b>	<b>-2,9</b>

## 7. Plodina: Kukurica siata

### 7.1. Materiál a metodika pokusu s kukuricou

Maloparcelový poľný pokus s kukuricou s hybridom Kamparis, FAO 360 bol založený na stredne ťažkej hnedozemi na lokalite Horné Semerovce. Pôdne vzorky sa odobrali pred sejbou kukurice z profilu 0-0,3 m a 0,3-0,6 m k agrochemickým analýzám. Výsledky analýz pôdy sú uvedené v tabuľke 52. Sejba kukurice sa uskutočnila 25.4.2016 a zber úrody bol 2.10.2015.

Z týchto hodnôt vyplýva, že pokusná lokalita má v orničnej vrstve 0-0,3 m neutrálnu pôdnu reakciu ( $\text{pH/KCl} = 6,64$ ) a súčasne vysoký obsah vápnika ( $\text{Ca} = 6.000 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi nízky obsah síry ( $\text{S} = 1,25 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), nízky obsah anorganického dusíka ( $\text{N}_{\text{an}} = 9,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), nízky obsah fosforu ( $\text{P} = 50,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), vysoký obsah draslíka ( $\text{K} = 320 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a horčíka ( $\text{Mg} = 322 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), nízky obsah železa ( $\text{Fe} = 6,4 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a mangánu ( $\text{Mn} = 5,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), veľmi vysoký obsah zinku ( $\text{Zn} = 220 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) a medi ( $\text{Cu} = 33,9 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Obsah humusu je stredný (2,98 %).

Varianty výživy kukurice s hnojivami DASA, DASA H, DASAMAG, DASAMAG H, MAGNISUL, MAGNISUL H a ich schéma je uvedená v tabuľke 53. Každý variant bol 4-násobne opakovaný a plocha jedného opakovania bola  $20 \text{ m}^2$  (5 m x 4 m). V pokuse bolo 28 parceliek o celkovej výmere pokusu  $560 \text{ m}^2$  (7 variantov x 4 opakovania = 28 parceliek x  $20 \text{ m}^2 = 560 \text{ m}^2$ ). Porast bol analogicky ošetrovaný proti burinám, chorobám a škodcom ako ostatná prevádzková plocha porastov kukurice v Horných Semerovciach. Vo vzorkách kukurice sa stanovil obsah hrubého proteínu a vypočítala sa produkcia bielkovín z hektára. Úroda kukurice sa vyhodnotila analýzou rozptylu a diferencie sa posúdili Tukeyovým testom. Vplyv aplikovanej výživy sa vyhodnotil aj ekonomicky, t.j. vypočítal sa koeficient naturálnej efektívnosti ( $\text{K}_{\text{NE}}$ ) a prírastok úrody na hektár vo finančných jednotkách vplyvom daných hnojív.

Tabuľka 52 Agrochemická charakteristika pôdy na lokalite Horné Semerovce, rok 2015

Hĺbka m	Obsah makroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy					
	Nan	P	K	Ca	Mg	S
0 - 0,3	9,0	50,0	320	6.000	322	1,25
Hodnotenie	nízky	nízky	vysoký	vysoký	vysoký	veľmi nízky
0,3 - 0,6	9,4	12,5	185	6.550	386	7,5
Hodnotenie	nízky	veľmi nízky	stredný	vysoký	veľmi vysoký	veľmi nízky
Obsah mikroživín v mg.kg <sup>-1</sup> pôdy					Humus %	pH/KCl
Hĺbka m	Zn	Fe	Mn	Cu		
0 - 0,3	220	6,4	5,2	33,9	2,98	6,64
Hodnotenie	veľmi vysoký	nízky	nízky	veľmi vysoký	stredný	neutrálna
0,3 - 0,6	260	3,9	2,3	29,8	2,02	6,45
Hodnotenie	veľmi vysoký	nízky	veľmi nízky	veľmi vysoký	stredný	slabo kyslá

Tabuľka 53 Schéma variantov výživy kukurice na lokalite Horné Semerovce, hybrid Kamparis

Variant výživy	Hnojivo	Pred sejbou kukurice 25.4.2016			Pri sejbe kukurice 30.4.2016			Pri výške 30 cm 9.6.2016		
		Dávky živín v kg.ha <sup>-1</sup>								
		N	S	MgO	N	S	MgO	N	S	MgO
1	Kontrola	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	DASA	60	30	0	60	30	0	40	20	0
3	DASA H	60	30	0	60	30	0	40	20	0
4	DASAMAG	60	25	15	60	25	15	40	16,7	10
5	DASAMAG H	60	25	15	60	25	15	40	16,7	10
6	MAGNISUL	60	28,6	14,3	60	28,6	14,3	40	19,1	9,5
7	MAGNISUL H	60	28,6	14,3	60	28,6	14,3	40	19,1	9,5

## 7.2. Hodnotenie dosiahnutých výsledkov s kukuricou

V pokusnom roku 2016 boli na pokusnej lokalite Horné Semerovce veľmi priaznivé poveternostné podmienky na pestovanie kukurice. Počas mesiacov apríl až september boli priemerné mesačné teploty o +1,6 až 4,1 °C vyššie ako je 30 ročný normál. V priemere za celú vegetáciu kukurice t.j. 6 mesiacov (apríl až september) bola teplota vzduchu o +2,9 °C vyššia v porovnaní s dlhodobým priemerom za tieto mesiace. Od januára do konca apríla bol nadbytok zrážok +35 mm oproti 30 ročnému normálu, čo sa priaznivo prejavilo na začiatku vegetácie kukurice rovnomerným vzhádzaním osiva a kompletným porastom kukurice. Počas mesiacov máj, jún a júl bol ďalší výrazný nadbytok zrážok až +108 mm. V ostatných mesiacoch t.j. august až október bol taktiež značný nadbytok zrážok, ktorý činil 41 mm, čo sa pozitívne prejavilo na výslednej úrode zrna kukurice v pokuse pri aplikovanej výžive a dosiahla sa vysoká úroda zrna kukurice na nehnojenej kontrole 9,99 t.ha<sup>-1</sup> a na hnojených variantoch 13,23 t.ha<sup>-1</sup> až 14,67 t.ha<sup>-1</sup>. Priemerné mesačné teploty vzduchu a mesačné zrážky sú uvedené v tabuľkách 58 a 59.

Dosiahnutá úroda zrna kukurice (hybrid Kamparis, FAO 360) je uvedená v tabuľke 54 a ekonomické vyhodnotenie vplyvu aplikovanej výživy je uvedené v tabuľke 55. Z týchto výsledkov vyplýva, že testované hnojivá na hnojenie kukurice oproti nehnojenej kontrole štatisticky vysoko preukazne zvýšili úrodu zrna o 3,24 t.ha<sup>-1</sup> až o 4,68 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 32,4 % až 46,8 %.

Použitie hnojiva DASA 26/13 v celkovej dávke 160 kg N.ha<sup>-1</sup> a 80 kg S.ha<sup>-1</sup> vysoko preukazne zvýšilo úrodu zrna kukurice o 4,59 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 45,9 % pri koeficiente naturálnej efektívnosti  $K_{NE} = 28,7$  kg vyprodukovaného zrna kukurice z 1 kg aplikovaného dusíka, pričom sa dosiahol prírastok úrody oproti nehnojenej kontrole o 550,8 EUR.ha<sup>-1</sup>.

Použitie hnojiva DASA H v dávke dusíka a síry analogickej ako samotné hnojivo DASA avšak s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v dávke 6,2 kg lignitu na hektár oproti nehnojenej kontrole vysoko preukazne zvýšilo úrodu zrna kukurice o 4,68 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 46,8 % pri  $K_{NE} = 29,3$  a vyprodukoval sa prírastok úrody z jednotky plochy 561,6 EUR.ha<sup>-1</sup>. Hnojivo DASA + lignit zvýšilo úrodu kukurice o 90 kg.ha<sup>-1</sup> oproti hnojivu DASA, t.j. o 0,6 %, čiže nepreukazne. Finančný rozdiel v tržbách bol +10,8 EUR.ha<sup>-1</sup>.

Účinkom hnojiva DASAMAG v celkovej dávke dusíka 160 kg.ha<sup>-1</sup>, síry 66,7 kg.ha<sup>-1</sup> a horčíka 40 kg MgO.ha<sup>-1</sup> sa oproti nehnojenej kontrole zvýšila úroda zrna kukurice o 3,24 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 32,4 %, čo predstavuje finančný efekt 388,8 EUR.ha<sup>-1</sup>. Naturálna efektívnosť hnojenia činila 20,3 kg zrna na 1 kg aplikovaného dusíka.

Hnojivo DASAMAG H pri rovnakej celkovej dávke dusíka  $160 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , síry  $66,7 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  a horčíka  $40 \text{ kg MgO} \cdot \text{ha}^{-1}$  avšak s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v množstve  $6,7 \text{ kg}$  lignitu na hektár vysoko preukazne zvýšilo úrodu zrna kukurice oproti hnojivu DASAMAG o  $1,08 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , t.j. o 8,2 %, čo predstavuje  $129,6 \text{ EUR} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Zvýšenie koeficientu naturálnej efektívnosti činilo  $6,7 \text{ kg}$  zrna na  $1 \text{ kg}$  aplikovaného dusíka.

Vplyvom hnojiva MAGNISUL v celkovej dávke dusíka  $160 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , síry  $76,3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  a horčíka  $38,1 \text{ kg MgO} \cdot \text{ha}^{-1}$  v porovnaní s nehnojenou kontrolou sa zvýšila úroda zrna o  $4,23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , t.j. o 42,3 % čo predstavuje  $507,6 \text{ EUR} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Koeficient naturálnej efektívnosti dosiahol hodnotu  $26,4 \text{ kg}$  zrna kukurice na  $1 \text{ kg}$  aplikovaného dusíka.

Hnojivo MAGNISUL H v analogickej dávke dusíka ( $160 \text{ kg}$ ), síry ( $76,3 \text{ kg}$ ) a horčíka ( $38,1 \text{ kg MgO}$ ) na hektár, ale s prídavkom 1 % lignitu, t.j. v dávke  $7,6 \text{ kg}$  lignitu na hektár zvýšilo vysoko preukazne úrodu zrna oproti nehnojenej kontrole o  $4,59 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , t.j. o 45,9 %, čo činí  $550,8 \text{ EUR} \cdot \text{ha}^{-1}$ .  $K_{NE}$  dosiahol hodnotu  $28,7 \text{ kg}$  zrna na  $1 \text{ kg}$  aplikovaného dusíka. Hnojivo MAGNISUL H oproti hnojivu MAGNISUL zvýšilo nepreukazne úrodu zrna o  $0,36 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , t.j. o 2,5 %, čo predstavuje  $43,2 \text{ EUR} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Taktiež sa zvýšil  $K_{NE}$  o  $2,3 \text{ kg}$  zrna kukurice na  $1 \text{ kg}$  aplikovaného dusíka.

Prídanie 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL zvýšilo úrodu zrna kukurice o  $0,09 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  až  $1,08 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , t.j. o 0,6 % až 8,2 %. Tento prírastok úrody finančne predstavoval  $10,8 \text{ EUR}$  až  $129,6 \text{ EUR} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

V tabuľke 56 je uvedený obsah bielkovín v zrne kukurice v percentách a hodnoty HTZ a v tabuľke 57 je dokumentovaná produkcia bielkovín z hektára vplyvom aplikovanej výživy. Hnojivo DASA oproti nehnojenej kontrole zvýšilo obsah hrubého proteínu o 24,7 % a hnojivo DASA H o 27,8 %, čiže vplyvom pridaného lignitu sa zvýšil obsah hrubého proteínu o 2,5 rel. %. Zvýšenie HTZ bolo vplyvom hnojív DASA a DASA H rovnaké, t.j. o 15,4 %.

Hnojivo DASAMAG zvýšilo obsah hrubého proteínu oproti kontrole o 21,0 % a hnojivo DASAMAG H o 28,0 %, čiže vplyvom pridaného lignitu sa zvýšil obsah hrubého proteínu o 5,8 rel. %. Hmotnosť 1000 zrn sa vplyvom hnojiva DASAMAG zvýšila o 12,8 % a hnojivom DASAMAG H o 17,9 %, čo predstavuje  $20 \text{ g}$ .

Hnojivo MAGNISUL zvýšilo obsah hrubého proteínu o 33,1 % a hnojivo MAGNISUL H o 39,1 %, čiže vplyvom pridaného lignitu sa zvýšil obsah hrubého proteínu o 4,5 rel. %. HTZ sa zvýšila účinkom hnojiva MAGNISUL o 15,4 % a účinkom MAGNISULU H o 20,5 %, čo predstavuje zvýšenie o  $20 \text{ g}$  podobne ako v prípade hnojiva DASAMAG H.

Prídavok 1 % lignitu sa výrazne prejavil na zvýšení produkcie bielkovín z hektára a to o  $31 \text{ kg}$ , t.j. o 3,1 % pri aplikovaní hnojiva DASA H, o  $126 \text{ kg}$ , t.j. 14,5 % pri aplikovaní

hnojiva DASAMAG H a o 74 kg, t.j. o 7,2 % pri aplikovaní hnojiva MAGNISUL H v porovnaní s analogickými hnojivami, ale bez prídavku lignitu.

## Záver

Z testovania agrochemickej účinnosti predmetných hnojív na hnojenie kukurice na lokalite Horné Semerovce za veľmi priaznivých poveternostných podmienok vyplynulo, že všetky hnojivá štatisticky významne zvyšovali úrodu zrna oproti nehnojenej kontrole o 3,24 t.ha<sup>-1</sup> až o 4,59 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 32,4 % až 45,9 %. Prídanie 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL zvýšilo úrodu zrna kukurice o ďalších 0,09 t.ha<sup>-1</sup> až 1,08 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 0,6 % až 8,2 %, čo predstavuje pri daných realizačných cenách kukurice 10,8 EUR až 129,6 EUR.ha<sup>-1</sup>. Taktiež sa zvýšila naturálna efektívnosť hnojenia a to o 0,6 až 6,7 kg zrna kukurice na 1 kg aplikovaného dusíka. Priaznivý bol tiež dopad na zvýšenie obsahu hrubého proteínu v zrne kukurice o 2,5 až 5,8 relatívnych percent, ďalej na zvýšenie produkcie bielkovín z hektára o 31 kg až 126 kg, t.j. o 3,1 % až 14,5 % a taktiež na zvýšenie HTZ o 20 g, t.j. o 4,5 %.

Tabuľka 54 Vplyv aplikovaných hnojív na úrodu zrna kukurice v t.ha<sup>-1</sup>

Variant výživy	Úroda zrna t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	9,99	100	-	-	-
2-DASA	14,58	145,9 <sup>++</sup>	100	-	-
3-DASA H	14,67	146,8 <sup>++</sup>	100,6 <sup>-</sup>	-	-
4-DASAMAG	13,23	132,4 <sup>++</sup>	-	100	-
5-DASAMAG H	14,31	143,2 <sup>++</sup>	-	108,2 <sup>++</sup>	-
6-MAGNISUL	14,22	142,3 <sup>++</sup>	-	-	100
7-MAGNISUL H	14,58	145,9 <sup>++</sup>	-	-	102,5 <sup>-</sup>

DT 0,05 = 0,45<sup>+</sup> t.ha<sup>-1</sup>

DT 0,01 = 0,63<sup>++</sup> t.ha<sup>-1</sup>

Tabuľka 55 Ekonomické vyhodnotenie úrody zrna kukurice

Variant výživy	Prírastok úrody zrna		K <sub>NE</sub>
	t.ha <sup>-1</sup>	EUR.ha <sup>-1</sup>	
1-Kontrola	-	-	-
2-DASA	4,59	550,8	28,7
3-DASA H	4,68	561,6	29,3
4-DASAMAG	3,24	388,8	20,3
5-DASAMAG H	4,32	518,4	27,0
6-MAGNISUL	4,23	507,6	26,4
7-MAGNISUL H	4,59	550,8	28,7

Použitá cena 1 t zrna kukurice = 120,- EUR

Tabuľka 56 Vplyv hnojív na obsah bielkovín v zrne kukurice v % a na HTZ

Variant výživy	Obsah bielkovín v zrne v %	Vyjadrenie v relatívnych %				HTZ v g	Rel. %
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %		
1-Kontrola	6,32	100	-	-	-	390	100
2-DASA	7,88	124,7	100	-	-	450	115,4
3-DASA H	8,08	127,8	102,5	-	-	450	115,4
4-DASAMAG	7,65	121,0	-	100	-	440	112,8
5-DASAMAG H	8,09	128,0	-	105,8	-	460	117,9
6-MAGNISUL	8,41	133,1	-	-	100	450	115,4
7-MAGNISUL H	8,79	139,1	-	-	104,5	470	120,5

Tabuľka 57 Vplyv hnojív na produkciu bielkovín kukuricou v t.ha<sup>-1</sup>

Variant výživy	Produkcia bielkovín t.ha <sup>-1</sup>	Vyjadrenie v relatívnych %			
		1 = 100 %	2 = 100 %	4 = 100 %	6 = 100 %
1-Kontrola	0,543	100	-	-	-
2-DASA	0,988	182,0	100	-	-
3-DASA H	1,019	187,7	103,1	-	-
4-DASAMAG	0,870	160,2	-	100	-
5-DASAMAG H	0,996	183,4	-	114,5	-
6-MAGNISUL	1,028	189,3	-	-	100
7-MAGNISUL H	1,102	202,9	-	-	107,2



Tabuľka 58 **Priemerné mesačné teploty vzduchu na lokalite Horné Semerovce v roku 2016**

<b>Mesiac</b>	<b>Priemerná teplota v °C</b>	<b>Priem. teplota v °C (30 ročný normál)</b>	<b>rozdiel ± °C</b>
Január	-1,4	-2,1	+0,7
Február	5,3	0,0	+5,3
Marec	6,9	5,0	+1,9
Apríl	12,5	9,6	+2,9
Máj	17,0	15,1	+1,9
Jún	22,0	17,9	+4,1
Júl	23,2	19,9	+3,3
August	20,9	19,3	+1,6
September	18,3	14,7	+3,6
Október	9,4	9,4	0

Tabuľka 59 **Prehľad mesačných zrážok na lokalite Horné Semerovce v roku 2016**

<b>Mesiac</b>	<b>Zrážky v mm</b>	<b>Zrážky v mm (30 ročný normál)</b>	<b>rozdiel ± mm</b>
Január	38	41	-3
Február	104	30	+74
Marec	23	37	-14
Apríl	17	39	-22
Máj	62	59	+3
Jún	104	68	+36
Júl	117	48	+69
August	78	47	+31
September	27	42	-15
Október	65	40	+25

## 8. Súhrn a závery

V zmysle predmetu objednávky sa v roku 2016 riešila výskumná problematika overovania agronomickej účinnosti hnojív DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H s prídavkom 1 % lignitu na 6 modelových plodinách ozimná pšenica, ozimný jačmeň, ozimná repka, jarný jačmeň, slnečnica ročná a kukurica siata. Testovanie predmetných hnojív sa robilo formou poľných pokusov na lokalitách Sládkovičovo, Veľké Ripňany, Vígľaš – Pstruša, Želiezovce a Horné Semerovce. Závery z dosiahnutých 1-ročných experimentálnych výsledkov z poľných výživárskych pokusov realizovaných v pokusnom roku 2016 v rozdielnych pôdnoklimatických podmienkach sú nasledovné:

1. Záver z pokusu s ozimnou pšenicom: Aplikovaním všetkých testovaných hnojív na regeneračné, produkčné a kvalitatívne hnojenie ozimnej pšenice v Sládkovičove v maloparcelovom pokuse za relatívne priaznivých poveternostných podmienok sa dosiahlo štatisticky vysoko preukazné zvýšenie úrody zrna o 0,48 t.ha<sup>-1</sup> až 0,90 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 6,8 % až 12,8 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL vo všetkých prípadoch štatisticky významne zvýšil úrodu zrna pšenice oproti analogickým hnojivám bez lignitu o 0,31 až 0,42 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,5 % až 5,7 %. Daný prírastok úrod predstavoval zvýšenie tržieb vo finančnom vyjadrení od 43,4 EUR do 58,8 EUR na hektár. Súčasne sa zvýšila naturálne efektívnosť hnojenia o 2,2 kg až 3,0 kg zrna pšenice na 1 kg aplikovaného dusíka. Taktiež sa zlepšili kvalitatívne parametre zrna a to obsah hrubého proteínu o 3,1 až 4,4 relatívnych percent, obsah mokrého lepku o 0,5 až 1,4 relatívnych percent a HTZ o 0,4 až 0,8 g. Prídavok lignitu v hnojivách DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H výrazne stimuloval príjem a odber makroživín (N, P, K, Ca, Mg, S) zrnom pšenice v porovnaní s hnojivami DASA, DASAMAG a MAGNISUL.
2. Záver z pokusu s ozimným jačmeňom: Na pokusnej lokalite Veľké Ripňany za priaznivých poveternostných podmienok sa pozitívne prejavilo použitie všetkých hnojív na vysoko preukaznom zvýšení úrody zrna ozimného jačmeňa oproti nehnojenej kontrole o 1,23 t.ha<sup>-1</sup> až 1,83 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 19,9 % až 29,6 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL preukazne zvýšil úrodu zrna o 0,32 t.ha<sup>-1</sup> až 0,36 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 4,3 % až 4,9 %. Taktiež sa dosiahla podstatne vyššia naturálna efektívnosť hnojenia dusíkom a to o 2,3 kg až 2,6 kg zrna na 1 kg dusíka. Výrazne sa zvýšil obsah hrubého proteínu v zrne jačmeňa a taktiež sa výrazne stimuloval príjem všetkých makroživín. Mierne sa zlepšili ďalšie kvalitatívne parametre ako je objemová hmotnosť zrna, podiel zrna prvej triedy a HTZ.

3. Záver z pokusu s ozimnou repkou: Na pokusnej lokalite Vígľaš - Pstruša boli v pokusnom roku 2015/2016 veľmi priaznivé zrážkové pomery s relatívne pravidelnými mesačnými zrážkami a o 2,8 °C vyššími mesačnými teplotami ako je dlhodobý normál. Za týchto vhodných vlhkostných a teplotných pomerov testované hnojivá mali veľmi dobrú možnosť sa agronomicky prejavíť v zvýšení úrody semena repky a v stimulovaní tvorby tuku a príjmu všetkých makroživín. V daných pôdnoklimatických podmienkach nielen všetky aplikované hnojivá DASA, DASAMAG a MAGNISUL vysoko preukazne zvýšili úrodu semena repky o 1,46 t.ha<sup>-1</sup> až 1,74 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 42,0 % až 50,0 % pri výraznom ekonomickom efekte od 525,6 EUR.ha<sup>-1</sup> do 626,4 EUR.ha<sup>-1</sup>, ale taktiež 1 % prídavok lignitu k týmto hnojivám preukazne zvýšil úrodu semena repky o 0,19 t.ha<sup>-1</sup> až 0,32 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,8 % až 6,1 %, čo je aj veľmi priaznivý ekonomický efekt od 68,4 EUR.ha<sup>-1</sup> do 104,4 EUR.ha<sup>-1</sup>. Súčasne sa zvýšila naturálna efektívnosť hnojenia o 0,9 až 1,4 kg semena na 1 kg aplikovaného dusíka. Mierne sa zvýšil absolútny obsah tuku v semenách repky o 0,1 % až 0,7 % a výrazne sa zvýšila HTS o 3,7 % až 8,6 %. Taktiež sa zvýšil príjem a odber všetkých makroživín úrodou semena repky z hektára o 2,7 % až 54,1 %.
4. Záver z pokusu s jarným jačmeňom: V maloparcelovom pokuse v Sládkovičove za priaznivých poveternostných podmienok všetky aplikované hnojivá na regeneračné a produkčné hnojenie jarného jačmeňa vysoko preukazne zvýšili úrodu zrna o 0,36 t.ha<sup>-1</sup> až 0,70 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,8 % až 7,4 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL štatisticky významne zvýšil úrodu zrna v porovnaní s danými hnojivami, ale bez lignitu o 0,24 t.ha<sup>-1</sup> až 0,37 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 2,4 % až 3,8 %. Taktiež sa zvýšila naturálna efektívnosť hnojenia o 4,0 kg až 6,2 kg zrna jačmeňa na 1 kg aplikovaného dusíka. Súčasne sa zlepšili kvalitatívne parametre zrna jarného jačmeňa a to zvýšením obsahu hrubého proteínu o 0,2 až 0,39 absolútnych percent, zvýšením hmotnosti tisíc zrn o 1,2 až 1,4 g, zvýšením objemovej hmotnosti zrna o 2 až 6 g.l<sup>-1</sup> a zvýšením podielu prvej triedy o 0,8 až 2,9 absolútnych percent. Prídavok lignitu v hnojivách DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H sa stimulačne prejavil na evidentnom zvýšenom príjme a odbere všetkých makroživín zrnom jarného jačmeňa.
5. Záver z pokusu so slnečnicou ročnou: Z testovania agrochemickej účinnosti predmetných hnojív na hnojenie slnečnice na lokalite Želiezovce na stredne ťažkej pôde vyplynulo, že všetky hnojivá štatisticky významne zvyšovali úrodu semena oproti nehnojenej kontrole o 0,16 t.ha<sup>-1</sup> až 0,46 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,9 % až 11,3 %. Prídavok 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL zvýšil úrodu semena o 0,13 t.ha<sup>-1</sup> až 0,15 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 3,0 % až 3,3 %, čo predstavuje prírastok úrody 42,9 EUR.ha<sup>-1</sup> až 49,5 EUR.ha<sup>-1</sup>. Taktiež sa zvýšil

obsah tuku v nažkách slnečnice vplyvom prídavku lignitu o 0,8 % až 2,6 rel. % a produkcia tuku z hektára sa zvýšila o 4,1 % až 5,9 %.

6. Záver z pokusu s kukuricou siatou: Z testovania agrochemickej účinnosti predmetných hnojív na hnojenie kukurice na lokalite Horné Semerovce za veľmi priaznivých poveternostných podmienok vyplynulo, že všetky hnojivá štatisticky významne zvyšovali úrodu zrna oproti nehnojenej kontrole o 3,24 t.ha<sup>-1</sup> až o 4,59 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 32,4 % až 45,9 %. Prídanie 1 % lignitu k hnojivám DASA, DASAMAG a MAGNISUL zvýšilo úrodu zrna kukurice o ďalších 0,09 t.ha<sup>-1</sup> až 1,08 t.ha<sup>-1</sup>, t.j. o 0,6 % až 8,2 %, čo predstavuje pri daných realizačných cenách kukurice 10,8 EUR až 129,6 EUR.ha<sup>-1</sup>. Taktiež sa zvýšila naturálna efektívnosť hnojenia a to o 0,6 až 6,7 kg zrna kukurice na 1 kg aplikovaného dusíka. Priaznivý bol tiež dopad na zvýšenie obsahu hrubého proteínu v zrne kukurice o 2,5 až 5,8 relatívnych percent, ďalej na zvýšenie produkcie bielkovín z hektára o 31 kg až 126 kg, t.j. o 3,1 % až 14,5 % a taktiež na zvýšenie HTZ o 20 g, t.j. o 4,5 %.
7. Vzhľadom k získaným veľmi zaujímavým jednoročným výsledkom s hnojivami DASA H, DASAMAG H a MAGNISUL H s 1 % lignitu odporúčame predmetné testovanie hnojív zopakovať aj v roku 2017, kedy môžu byť iné poveternostné podmienky ako boli v roku 2016. V bežnej pokusníckej práci pri overovaní účinnosti hnojív sa za seriózne a objektívne závery považujú výsledky poľných pokusov z obdobia najmenej 3-och rokov.