

Granuliuoto mineralo serpentinito įtaka vasariniams kviečiams

Juozas Pekarskas, Lukas Šapranuskas

Aleksandro Stulginskio universitetas

Tyrimai vykdyti Alytaus rajone Butrimonių seniūnijoje Plasapninkų kaime ūkininko Vytauto Patinsko ūkyje sukultūrintame durpžemyje, kuris buvo artimas neutraliam, mažo fosforingumo, vidutinio kalingumo, didelio magningumo, kuriame organinės anglies nustatyta 28,81%. Tirta granuliuotų serpentinito trąšų įtaka vasarinių kviečių grūdų derlingumui ir derliaus struktūros elementų rodiklių reikšmėms. Nustatyta, kad granuliuotos serpentinito trąšos esmingai 0,18–0,37 t ha⁻¹ arba 4,35–8,94 proc. padidino intensyviai augintų vasarinių kviečių grūdų derlių ir 0,78–0,81 g 1000 grūdų masę. Patręšus didžiausia tirta Mg₄₈₀ norma esmingai 0,19 t ha⁻¹ arba 4,40 proc. padidėjo vasarinių kviečių grūdų derlius, palyginti su tręšimu mažesne Mg₁₂₀ norma. Granuliuoto serpentinito įtakoje vasarinių kviečių augalai išaugo 7,13–8,11 cm aukštesni, 6,76–7,33 cm ilgesniais stiebais ir 0,37–0,78 cm ilgesnėmis varpomis, varpoje rasta 3,61–4,38 vnt. daugiau grūdų, varpos buvo 0,232–0,262 g sunkesnės, kuriose rasta 0,199–0,227 g daugiau grūdų, 0,13–0,30 vnt. padidėjo augalo bendras ir 0,10–0,23 vnt. produktyvių stiebų skaičius viename augale. Granuliuotos serpentinito trąšos esmingai padidino vasarinių kviečių augalų ir jų stiebų bei varpų ilgį, grūdų skaičių varpoje, varpos masę bei vienos varpos grūdų masę, bet neturėjo esmingos įtakos vieno augalo bendram ir produktyvių stiebų skaičiui. Patręšus didžiausia tirta M₄₈₀ granuliuotų serpentinito trąšų norma, palyginti su tręšimu Mg₁₂₀ norma, esminių derliaus struktūros elementų reikšmių skirtumų nenustatyta.

Mineralas serpentinitas, vasariniai kviečiai, grūdų derlius, derliaus struktūros elementai, intensyvus ūkininkavimas

Įvadas

Serpentinitas (magnio hidrosilikatas) (Mg₆[Si₄O₁₀][OH]₈ arba 3MgO·2SiO₂·2H₂O) yra sudarytas iš mineralų antigorito, lizardito, kalcito ir chlorito. Labai turtinga magniu uoliena, kurioje MgO gali būti iki 40% ir didesnis kiekis. Ši uoliena yra priskiriama pusbrangių akmenų klasei. Serpentinite be magnio gausiu ir kitų elementų, kurie svarbūs augalams (Andreani et al., 2008; Boudier et al., 2010; Deschamps et al., 2011).

Vasariniai kviečiai iš miglinių javų yra patys reikliausi, nes dėl silpnos šaknų sistemos sunkiai pasisavina maisto medžiagas. Jiems reikia derlingesnių, gausiai patręštų ir sukultūrintų dirvų (Baniūnienė, Žekaitė, 2005; Pekarskas, 2012).

Magnis yra labai svarbus augalų mitybos mikroelementas – sudėtinė chlorofilo dalis ir yra vienintelis metalas, įeinantis į chlorofilo sudėtį, būtinas fotosintezės elementas. Jis gyvybiškai būtinas chlorofilo susidarymui. Dalis magnio dalyvauja fermentų sintezėje. Augaluose jis yra pektino rūgščių ir fitino sudėtyje (Skinner, 2005, Roemheld, Kirkly, 2007; Verbruggen, Hermanns, 2013; Senbayram et al., 2015).

Lietuvoje daugiausiai yra didelio magningumo dirvų (61%). Tokių dirvų daugiausia yra Vidurio Lietuvoje (82%), mažiau jų Rytų (51,4%) ir Vakarų (38,9%) Lietuvoje. Labai mažo ir mažo magningumo dirvų – 17,1%. Mažiausiai tokių dirvų (5,9%) yra Vidurio Lietuvoje, daugiausiai – Vakarų (26,7%) ir Rytų (23,8%) Lietuvoje (Mažvila, 1998).

Nustatyta, kad magnio trąšų norma, apskaičiuota vienai tonai derliaus, kartu įvertinant ir šalutinę produkciją, žieminiams kviečiams yra apytikriai 1,2–3,2 kg t⁻¹, žieminiams rapsams – 4,5–6,0 kg t⁻¹, bulvėms – 0–0,91 kg t⁻¹ ir t.t. (Fotyma et al., 2008). Tai vertė iš naujo peržiūrėti žemės ūkio augalų tręšimu magniu strategiją bei atlikti tyrimus su magnio trąšomis (Staugaitis, Vaišvila, 2015).

Lietuvoje Agrocheminių tyrimų laboratorijoje atliktais tyrimais, nustatyta, kad magnio trąšų įtaka vasarinių miežių grūdų derlius priklausė nuo judriojo magnio kiekio dirvožemyje. Teigiama magnio trąšų įtaka labiau pasireiškė ne derliui, o grūdų kokybei. Planuojant žemės ūkio augalų tręšimą magnio trąšomis tikslinga vadovautis

judriojo magnio kiekiu dirvožemyje. Augalus būtina tręšti judriojo magnio esant labai mažai arba mažai. Planuojant gauti didesnius derlius ir auginti magniui reiklius augalus, juo tręšiama ir kai dirvožemyje judriojo magnio yra vidutiniškai bei daug (Staugaitis, Vaišvila, 2015).

Ištyrus, kad serpentinite yra gausu magnio, buvo pradėti vykdyti įvairūs moksliniai tyrimai, norint išsiaiškinti ar serpentinitą galima panaudoti kaip magnio trąšą žemės ūkyje. Naujoje Zelandijoje atlikus tyrimus su tabaku, baltaisiais dobilais ir daugiametėmis svidrėmis, nustatyta, kad serpentinitas yra turtingas magniu ir gali būti naudojamas žemės ūkyje kaip dirvos gerinimo priemonė turtinga magniu (Chittenden et al., 1967).

Magnio trūkumas žolėje gali būti pagrindinė priežastis hipomagnezijos galvijams. Magnio trąšų panaudojimas ganyklose gali padidinti magnio koncentraciją žolėje ir sumažinti šios ligos riziką. Magnio trąšų efektyvumas yra neįvertintas ir priklausė nuo trąšų rūšies ir dirvožemio savybių. Naujoje Zelandijoje atliktais tyrimais nustatyta, kad serpentinitas neturėjo didelės įtakos daugiamečių žolių derliui, bet ženkliai padidino magnio koncentraciją žolės sausoje masėje. Nustatyta, kad serpentinitas gali pakeisti labiau tirpias magnio trąšas (Haynly et al., 2005).

Serpentinitas iškastas įvairiuose karjeruose skirtingose šalyse yra labai nevienodos cheminės sudėties ir jo panaudojimą dažnai riboja toksinių sunkiųjų metalų koncentracija jame. Serpentinito kaip dirvos gerinimo priemonės naudojimą gali riboti toksinių metalų, tokių kaip Cr, Ni, Mn padidėjusi koncentracija, gali pasireikšti fitotoksiškumo efektas, sumažėti augalų derlius, toksiniai metalai gali kauptis augalų biomasėje (Fernandez et al., 1999; Rajapaksha et al., 2012; Hetath et al., 2015).

Tyrimų tikslas – ištirti granuliuotų mineralo serpentinito trąšų įtaką vasariniams kviečiams didelio magningumo sukultūrintame durpžemio dirvožemyje.

Tyrimų metodika

Granuliuotų mineralo serpentinito trąšų įtakos vasariniams kviečiams tyrimai vykdyti 2016 m. Alytaus rajone Butrimonių seniūnijoje Plasapninkų kaime ūkininko Vytauto Patinsko ūkyje sukultūrintame durpžemyje, kuris buvo artimas neutraliam, mažo fosforingumo, vidutinio

kalingumo, didelio magningumo, kuriame organinės anglies nustatyta 28,81% (1 lentelė).

1 lentelė. Vasarinių kviečių bandymo ploto dirvožemio agrocheminių savybių charakteristika

Table 1. Agrochemical properties characteristic of spring wheat soil area

Dirvožemio rodikliai / Indicator of soil	Reikšmė Value
pH	6,5
Organinė anglis (C), % Organic carbon (C)	28,81
Bendras azotas % / Total nitrogen	1,288
Judrusis fosforas (P ₂ O ₅) mg kg ⁻¹ Mobile phosphorus (P ₂ O ₅)	84,0
Judrusis kalis (K ₂ O), mg kg ⁻¹ Mobile potassium (K ₂ O)	106,0
Bendras magnis (Mg), mg kg ⁻¹ Total magnesium (Mg)	2107
Judrusis magnis (Mg), mg kg ⁻¹ Mobile magnesium (Mg)	900

Viso vasarinių kviečių lauko plotas – 4,85 ha. Atskiri variantai bandymuose išdėstyti atsitiktine tvarka juostomis 186×16 m. Vienos juostos plotas 2976 m². Juostose įrengta po 6 laukelius (6 pakartojimai) po 496 m² (31×16 m.).

Bandymų schema: 1) netręšta granuliuto serpentinito trąšomis (Mg₀); 2) tręšta Mg₁₂₀; 3) tręšta Mg₄₈₀. Tręšimo Mg₄₈₀ norma tikslas yra iširti ilgalaikio serpentinito trąšų įtaką dirvožemio savybėms ir žemės ūkio augalams.

Tyrimai vykdyti su vasarinių kviečių veislės 'Nawra' (Lenkija) C₂ augalais. Vasarinių kviečių priešsėlis žieminiai kvietrugiai. Sėklos norma 200 kg ha⁻¹. Pasėta 2016 04 18 d. su sėjama SPU-4, nukulta 2016 08 27 d. su kombainu NEW HOLLAND TC 5.80.

Vytauto Patinsko ūkyje ūkininkaujama intensyviai. Prieš vasarinių kviečių sėją laukas patręštas amonio sulfatu N_{31,5} ir amonio salietra N_{78,2} (150 kg ha⁻¹ ir 230 kg ha⁻¹ fiziniu svoriu). Granuliuto serpentinito trąšos (1 pav.) išbarstytos prieš sėją bei įterptos į dirvą 2016 04 18 d.

Granuliuto serpentinito trąšos sukurtos Aleksandro Stulginskio universiteto Agroekologijos centre, bendradarbiaujant su Lietuvos firma UAB „RUSTONA LT“. Granuliutos serpentinito trąšos pagal specialią technologiją pagamintos iš sumalto serpentinito, kuris buvo iškastas Kaukazo kalnų masyve Elbruso kalno papėdėje esančiame karjere.

Malto serpentinito cheminė sudėtis pateikta 2 lentelėje. Jinai nustatyta akredituotoje laboratorijoje Eurofins Polska Sp.z o.o (Lenkija, Malborgas).

Serpentinite be magnio, gausu kalcio, sieros, geležies, mikroelementų mangano, kobalto, boro, cinko, vario bei kitų medžiagų. Maltas serpentinitas yra šarmiškos reakcijos.

Trąšos išbarstytos trąšų barstomąja Akpila (Lenkija). 2016 m. gegužės 30 d. vasariniai kviečiai papildomai nupurkšti mikroelementinių trąšų Agroplius javams (Mn, Cu, Zn) 0,5 l ha⁻¹ ir magnio sulfato 5 kg ha⁻¹ mišiniu.

Vasarinių kviečių pasėlyje piktžolės naikintos sisteminiu herbicidu Tombo 180 g ha⁻¹ sumaišyto su paviršiaus aktyviąja medžiaga Dassoil 0,5 l ha⁻¹. Prieš

augalų ligas vasariniai kviečiai purkšti sistemiais fungicidais: fungicidų mišiniu Opera N 1,0 l ha⁻¹ + Corbel 0,5 l ha⁻¹ ir Juventus 1,0 l ha⁻¹. Nuo kenkėjų išplitimo du kartus purkšta piretroidiniu insekticidu Fury 0,1 l ha⁻¹. Fungicidai ir insekticidai purkšti kartu naudojant paviršiaus aktyviąją medžiagą – Silwet gold 0,1 l ha⁻¹. Vasarinių kviečių pasėlis purkštas augimo regulatoriais Cycocel 750 0,8 l ha⁻¹ ir Medax top 0,5 l ha⁻¹.



1 pav. Granuliutos mineralo serpentinito trąšos
Fig. 1. Mineral Serpentine granular fertilizer

2 lentelė. Sumalto mineralo serpentinito cheminė sudėtis
Table 2. Chemical composition of grounded mineral Serpentine

Rodiklis / Rodiklis	Reikšmė Value
pH (H ₂ O)	8,0
Sausosios medžiagos, % / Dry matter	99,3
Bendras azotas (N), % / Total nitrogen (N)	<0,10
Bendras fosforas (P ₂ O ₅), % Total phosphorus (P ₂ O ₅)	0,013
Bendras kalis (K ₂ O), % / Total potassium (K ₂ O)	<0,010
Kalcis (CaO), % / Calcium (CaO)	1,76
Bendras magnis (Mg), % / Total magnesium (Mg)	9,00
Na, mg kg ⁻¹	140,0
Bendra siera (S), mg kg ⁻¹ / Total sulfur (S)	130,0
Fe, mg kg ⁻¹	50000
Al ₂ O ₃ , mg kg ⁻¹	3000
Mo, mg kg ⁻¹	<0,50
Zn, mg kg ⁻¹	15,0
B, mg kg ⁻¹	44,0
Co, mg kg ⁻¹	76,0
Cu, mg kg ⁻¹	5,40
Mn, mg kg ⁻¹	820,0

Dirvožemio ėminiai agrocheminių savybių nustatymui imti iš 0–20 cm dirvožemio sluoksnio trimis pakartojimais prieš pagrindinį tręšimą ir po vasarinių kviečių nukūlimo. Dirvožemio agrocheminės savybės tirtos Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro (LAMMC) Agrocheminių tyrimų laboratorijoje.

Prieš vasarinių kviečių pjūtį iš 1 m² ploto išrauti augalai derliaus struktūros elementų rodiklių reikšmėms nustatyti. Vasarinių kviečių pjūties metu iš kiekvieno varianto lauko paimti grūdų ėminiai, kurie buvo supilti į medžiaginius maišelius.

Vasarinių kviečių augalų derliaus struktūros elementų reikšmės nustatytos matavimo ir skaičiavimo būdu. Vasarinių kviečių augalų pėdelei buvo iškulti Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotyje laboratorine kuliama „Wintersteiger LD350“, o grūdai išvalyti panaudojant sėklų valomąją „Pfeuffer MLN“. Nustatant 1000 grūdų masę panaudota sėklų skaičiuoklė „Elmor C1“.

Rezultatai ir aptarimas

Atliktais tyrimais nustatyta, kad granuliuotos serpentinito trąšos esmingai 0,18–0,37 t ha⁻¹ arba 4,35–8,94 proc. didino intensyviai augintų vasarinių kviečių grūdų derlių ir 0,78–0,81 g 1000 grūdų masę, palyginti su serpentinitu netreštais kviečiais. Patrešus didžiausia tirta Mg₄₈₀ norma esmingai 0,19 t ha⁻¹ arba 4,40 proc. padidėjo vasarinių kviečių grūdų derlius, palyginti su trešimu mažesne Mg₁₂₀ norma, bet 1000 grūdų masei žymesnės įtakos neturėjo (3 lentelė).

Nustatyta, kas granuliuoto serpentinito trąšų įtakoje vasarinių kviečių augalai išaugo 7,13–8,11 cm aukštesni, išaugo 6,76–7,33 cm ilgesni stiebai ir 0,37–0,78 cm ilgesnės varpos, varpoje rasta 3,61–4,38 vnt. daugiau grūdų, varpos buvo 0,232–0,262 g sunkesnės, kuriose rasta 0,199–0,227 g daugiau grūdų. Granuliuotų serpentinito trąšų įtakoje vienas vasarinių kviečių augalas 0,13–0,30

vnt. daugiau išaugino stiebų bei 0,10–0,23 vnt. daugiau produktyvių stiebų (4 ir 5 lentelės).

3 lentelė. Granuliuotų mineralo serpentinito trąšų įtaka vasarinių kviečių grūdų derlingumui ir 1000 grūdų masei

Table 3. Influence of Serpentine granular fertilizer on spring wheat grain yield and mass of 1000 grain

Variantai <i>Treatments</i>	Grūdų derlingumas, t ha ⁻¹ <i>Grain yield</i>	1000 grūdų masė, g <i>Mass of 1000 grain</i>
Mg ₀	4,14	28,77
Mg ₁₂₀	4,32	29,58
Mg ₄₈₀	4,51	29,55
R ₀₅ /LSD ₀₅	0,16	0,378

Granuliuotos serpentinito trąšos esmingai padidino vasarinių kviečių augalų ir jų stiebų bei varpų ilgį, grūdų skaičių varpoje, varpos masę bei vienos varpos grūdų masę, bet neturėjo esmingos įtakos vieno augalo bendram ir produktyvių stiebų skaičiui.

Patrešus didžiausia tirta Mg₄₈₀ granuliuotų serpentinito trąšų norma, palyginti su trešimu Mg₁₂₀ norma, esminių derliaus struktūros elementų reikšmių skirtumų nenustatyta.

4 lentelė. Granuliuotų mineralo serpentinito trąšų įtaka vasarinių kviečių augalų ir jų stiebų ilgiui bei vieno augalo bendram ir produktyvių stiebų skaičiui

Table 4. Influence of Serpentine granular fertilizer on stem length of spring wheat plants, total and productive number of one plant

Variantai <i>Treatments</i>	Augalo ilgis, cm <i>The length of the plant</i>	Augalo stiebo ilgis, cm <i>Length of stem</i>	Vieno augalo bendras stiebų skaičius, vnt. <i>Total number of one plant stems</i>	Vieno augalo produktyvių stiebų skaičius, vnt. <i>Total number of one plant productive stems</i>
Mg ₀	52,54	46,11	1,07	1,07
Mg ₁₂₀	59,67	52,87	1,20	1,17
Mg ₄₈₀	60,65	53,44	1,37	1,30
R ₀₅ /LSD ₀₅	1,614	1,155	0,302	0,239

5 lentelė. Granuliuotų mineralo serpentinito trąšų įtaka vasarinių kviečių augalų varpos ilgiui, grūdų skaičiui varpoje, varpos masei bei vienos varpos grūdų masei

Table 5. Influence of Serpentine granular fertilizer on ear length of spring wheat, number of seeds in ear, mass of grains and one ear

Variantai <i>Treatments</i>	Varpos ilgis, cm <i>Length of ear</i>	Grūdų skaičius varpoje, vnt. <i>Number of seeds in ear</i>	Varpos masė, g <i>Mass of one ear</i>	Vienos varpos grūdų masė, g <i>Mass of one ear grains</i>
Mg ₀	6,43	23,74	0,907	0,696
Mg ₁₂₀	6,80	27,35	1,139	0,895
Mg ₄₈₀	7,21	28,12	1,169	0,923
R ₀₅ /LSD ₀₅	0,523	2,789	0,088	0,089

Išvados

1. Granuliuotos serpentinito trąšos esmingai didino vasarinių kviečių grūdų derlių ir 1000 grūdų masę, palyginti su serpentinitu netreštais kviečiais. Patrešus didžiausia tirta Mg₄₈₀ norma esmingai padidėjo vasarinių kviečių grūdų derlius, palyginti su trešimu mažesne Mg₁₂₀ norma, bet neturėjo įtakos 1000 grūdų masei.

2. Granuliuotos serpentinito trąšos esmingai padidino vasarinių kviečių augalų ir jų stiebų bei varpų ilgį, grūdų skaičių varpoje, varpos masę bei vienos varpos grūdų

masę, bet neturėjo esmingos įtakos vieno augalo bendram ir produktyvių stiebų skaičiui.

3. Patrešus didžiausia tirta Mg₄₈₀ granuliuotų serpentinito trąšų norma, palyginti su trešimu Mg₁₂₀ norma, esminių derliaus struktūros elementų reikšmių skirtumų nenustatyta.

Literatūra

- ANDREANI, M., GRAUBY, O., MUÑOZ, M. Occurrence, composition and growth of polyhedral serpentine. *European Journal of Mineralogy*, 2008, Vol. 20, p.159–171.

2. BANIŪNIENĖ, A., ŽĖKAITĖ, V. Vasarinių kviečių vystymosi priklausomumas nuo sėjos laiko, sėklos normos ir meteorologinių sąlygų. *Žemdirbystė-Agriculture*, 2005, T. 92, Nr. 4, p. 80–92.
3. BOUDIER, F., BARONNET, A., MAINPRICE, D. Serpentine Mineral Replacements of Natural Olivine and their Seismic Implications: Oceanic Lizardite versus Subduction-Related Antigorite. *Journal of Petrology*, 2010, Vol. 51(1-2), p. 45–512.
4. CHITTENDEN, E. T., STANTON, D. J., WATSON, J., K. J. DODSON K. J. Serpentine and dunite as magnesium fertilizer. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1967, Vol. 10, No. 1, p. 160–171.
5. DESCHAMP, F., GUILLOT, S., GODARD, M., ANDREANI, M., HATTORI, K. Serpentinites act as sponges for fluid-mobile elements in abyssal and subduction zone environments. *Terra Nova*, 2011, Vol. 23 (3), p.171–178.
6. FERNÁNDEZ, S., SEOANE, S., MERINO, A. Plant heavy metal concentrations and soil biological properties in agricultural serpentine soils. *Soil Science and Plant Analysis*, 1999, Vol. 30, Issue 13–14, p. 1867–1884.
7. FOTYMA, M., DOBERS E. S., BREITSCHUH G. et al. Soil testing methods and fertilizer recommendations in Central-Eastern European countries. *Fertilizers and Fertilization*, 2008, 109 p.
8. HANLY, J. A., LOGANATHAN, P., CURRIE, L. D. Effect of serpentine rock and its acidulated products as magnesium fertilisers for pasture, compared with magnesium oxide and Epsom salts, on a Pumice Soil. 1. Dry matter yield and magnesium uptake. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 2005, Vol. 48, Issue 4, p. 451–460.
9. HERATH, I., KUMARATHILAKA, P., NAVARATNE, A., RAJAKARUNA, N., VITHANAGE, M. Immobilization and phytotoxicity reduction of heavy metals in serpentine soil using biochar. *Journal of Soils and Sediments*, 2015, Vol. 15, Issue 1, p. 126–138.
10. MAŽVILA, J. Lietuvos dirvožemių agrocheminės savybės ir jų kaita. Kaunas, 1998, 195 p.
11. PEKARSKAS, J. Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaka ekologiškai auginamiems vasariniams kviečiams. *Žemės ūkio mokslai*, 2012, T. 19, Nr. 3, p. 151–160.
12. RAJAPAKSHA, A. U., VITHANAGE, M. OZE, C., BANDARA, W., WEERASOORIYA, R. Nickel and manganese release in serpentine soil from the Ussangoda Ultramafic Complex, Sri Lanka. *Geoderma*, 2012, Vol. 189, p. 1–9
13. ROEMHELD, V., KIRKBY E. A. Magnesium functions in crop nutrition and yield. *The International Fertilizer Society Proceedings*, 2007, No. 616, p. 4–23.
14. SENBAYRAM, M., GRANSEE, A., WAHLE, V., THIEL, H. Role of magnesium fertilisers in agriculture: plant-soil continuum. *Crop & Pasture Science*, 2015, Vol. 66, p. 1219–1229.
15. SKINNER H. C. W. The Web of Magnesium. *International Geology Review*, 2005, Vol. 47:11, p. 1111–1119.
16. STAUGAITIS, G., VAIŠVILA Z. Inovatyvūs dirvotyros ir agrochemijos mokslo sprendimai. Kaunas, 2015, 320 p.
17. VERBRUGGEN, N., HERMANS C. Physiological and molecular responses to magnesium nutritional imbalance in plants. *Plant and Soil*, 2013, Vol. 368, Issue 1, p. 87–99.

Juozas Pekarskas, Lukas Šapranuskas

The effect of granulated mineral serpentine on spring wheat

Summary

Research was carried out in Vytautas Patinskis farm in Alytus region Butrimony neighborhood Plasapinkų village on cultivated peat, which is close to neutral, low phosphorus, medium potassium, rich in magnesium, where 28,81% organic carbon is found. Serpentine granular fertilizer on spring wheat yield and yield structure elements of the indicators values were investigated. Research results revealed that Serpentine granular fertilizers substantially increased grain yield of spring wheat for 0,19 t ha⁻¹ or 4,40% and 1000 mass of grain from 0,78 g to 0,81 g. When spring wheat was fertilized with the highest investigated rate of Mg₄₈₀, it substantially increased grain yield of spring wheat for 0,19 t ha⁻¹ or 4,40% compared with lower rate of Mg₁₂₀. In result of granulated Serpentine spring wheat grew up 7,13-8,11 cm higher, with 6,76-7,33 cm longer stems and 0,37-0,78 cm longer ears, in one ear there was greater number 3,61-4,38 units of seed, ears were 0,232-0,262 g heavier, in which there was 0,199-0,227 g more seeds, stem total number of one plant increased by 0,13-0,30 units and productive stems number by 0,10-0,23 units. Serpentine granular fertilizers essentially increased length of spring wheat plant stems and their ears, number of seeds in one ear, ear weight and one ear grain mass, but it had no substantial influence on total and productive stem number of one plant. When fertilized with the highest investigated rate of Mg₄₈₀ Serpentine granular fertilizer compared with rate of Mg₁₂₀, substantial difference of yield structural elements value were not found.

Mineral Serpentinite, spring wheat, grain yield, yield structural elements, intensive farming

Gauta 2017 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2017 m. balandžio mėn.

Juozas PEKARSKAS. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto Agroekologijos centro vadovas, biomedicinos mokslų daktaras, docentas. Adresas: Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 671) 03749, el. paštas: juozas.pekarskas@asu.lt.

Juozas PEKARSKAS. Aleksandras Stulginskis University, Faculty of Forest Sciences and Ecology, Institute of Environment and Ecology, head of Agroecological centre, doctor of biomedical sciences, associated professor. Address: Studentų str. 11, LT-53361 Academy, Kaunas r. Tel. (+370 671) 03749, e-mail: juozas.pekarskas@asu.lt.

Lukas ŠAPRANAUSKAS. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto taikomiosios ekologijos programos bakalauras. Adresas: Stoties g. 18-42, LT-52263, Kaunas. Tel. (+370 671) 65604, el. paštas: lukassapras@gmail.com.

Lukas ŠAPRANAUSKAS. Bachelor student of Applied ecology, Faculty of Forest Sciences and Ecology, Aleksandras Stulginskis University. Address: Stoties str. 18-42, LT-52263, Kaunas. Tel. (+370 671) 65604, e-mail: lukassapras@gmail.com.