

Organinių mulčių poveikis dirvožemio savybėms

Darija Jodaugienė,

Aušra Sinkevičienė,

Aida Adamavičienė,

Vaida Steponavičienė,

Jurgita Munikienė

*Aleksandro Stulginskio universitetas,
Studentų g. 11, LT-53361
Akademija, Kauno r.
El. paštas ausrasinkevicienezuu@gmail.com*

Tyrimai atlikti 2011–2012 m. Prienų rajone, Būčkiemio kaime, Jurgitos Munikienės ūkyje (54°42'N, 24°2'E). Tyrimo tikslas – įvertinti organinių mulčių įtaką dirvožemio fizikinėms (šlyties pasipriešinimui, drėgmei, temperatūrai) ir agrocheminėms (pH, judriajam fosforui ir kaliui, suminiam azotui) savybėms. Eksperimento dirvožemis – karbonatingas giliau glėjiškas išplautžemis (*Calc(ar)i-Endohypogleyic Luvisol*) (Buivydaite ir kt., 2001). Granulimetrinė sudėtis – drenuotas vidutinio sunkumo priemolis ant priesmėlio paklotu moreniniu moliu. 2011 m. auginti burokėliai, o 2012 m. – bulvės. Eksperimento variantai: 1) nemulčiuota, 2) smulkinti žieminių kviečių šiaudai, 3) pjuvenos, 4) smulkinta žolė. Šiaudų, pjuvenų ir žolės mulčias uždėtas 7 cm storio sluoksniu. Apskaitinio laukelio ilgis – 3,5 m, plotis – 2,0 m. Variantai pakartojimuose išdėstyti rendomizuotai. Eksperimentas vykdytas 4 pakartojimais.

Tyrimais nustatyta, kad dirvos paviršių mulčiuojant pjuvenų ir šiaudų mulčiais dirvos temperatūra ir šlyties pasipriešinimas mažėjo, o drėgmės atsargos didėjo, palyginti su nemulčiuota dirva. Organiniai mulčiai neturėjo esminės įtakos judriojo fosforo ir judriojo kalio kiekiui dirvoje, tačiau paskleistas žolės mulčias didino suminio azoto kiekį. Koreliacinės regresinės analizės duomenimis, nustatytas stiprus statistiškai patikimas koreliacinis priklausomumas tarp kalio kiekio dirvožemyje ir bulvių derlingumo. Didėjant kalio kiekiui didėjo ir bulvių gumbų derlingumas.

Raktažodžiai: organiniai mulčiai, dirvožemio fizikinės savybės, agrocheminės savybės

ĮVADAS

Pasaulyje plintant tausojančiam ūkininkavimui mulčiavimas įgyja vis didesnę svarbą (Kassam, Brammer, 2012). Organiniai mulčiai mažina dirvožemio eroziją (Edwards et al., 2000), gerina dirvožemio struktūrą ir patvarumą (Mulumba, Lal, 2008), mažina tankį ir šlyties pasipriešinimą, didina poringumą (Unger, Jones, 1998; Oliveira, Merwin, 2001; Mulumba, Lal, 2008). Vandens trūkumas yra vienas dažniausiai pasitaikančių stresinių veiksnių, neigiamai veikiančių augalų augimą ir produktyvumą. Sumažėjus vandens kiekiui, sutrinka daugybė augalų organizme vykstančių fi-

ziologinių ir biocheminių procesų. Mulčiavimas padeda mažinti drėgmės išgaravimą iš dirvožemio, palaiko vienodesnę dirvožemio temperatūrą (Lal, 1974; Ji, Unger, 2001; Kar, Kumar, 2007), sudaro geresnes sąlygas dirvoje gyvenantiems mikroorganizmams (Marcinkevičienė ir kt., 2006).

Auginant žemės ūkio augalus su derliumi išnešami dideli maisto medžiagų kiekiai ir, norint nealinti dirvų bei siekiant išsaugoti dirvožemio derlingumą, būtina jas kompensuoti. Pagrindinė NPK balanso reguliavimo priemonė ekologinės gamybos ūkiuose yra tręšimas mėšlu, kompostais, žaliaja trąša ir natūralios kilmės įvairiomis mineralinėmis medžiagomis (Pekarskas, 2008). Organiniai mulčiai

augalus aprūpina maisto medžiagomis ir palaiko jų balansą (Forcella et al., 2003). J. Garcia-Moreno ir kt. (2013) teigia, kad 15 metų dirvos paviršių mulčiuojant šiaudais (nuo 5 iki 12 Mg ha⁻¹) organinių medžiagų kiekis padidėjo 2,5 karto, palyginti su nemulčiuota dirva. Pagrindinis organinių mulčių naudojimo privalumas – organinių medžiagų kiekio didėjimas dirvožemyje (Paustin et al., 1997; Saroa, Lal, 2003). Natūralus organinės kilmės mulčias ilginiui suyra ir pats tampa dirvožemio dalimi. Lėtas maisto medžiagų atpalaidavimas besiskaidant mulčiams geriau atitinka augalų maisto medžiagų poreikį (Cline, Silvernail, 2001; Cherr et al., 2006). Organiniai mulčiai turi nevienodos įtakos žemės ūkio augalų derlingumui. Kai kurie tyrėjai nurodo, kad pasėlių mulčiavimas organiniais mulčiais didina žemės ūkio augalų derlių (Sharma, 2003; Kar, Kumar, 2007; Singh et al., 2007).

Tyrimo tikslas – įvertinti organinių mulčių įtaką dirvožemio fizikinėms (šlyties pasipriešinimui, drėgmei, temperatūrai) ir agrocheminėms (pH, judriajam fosforui ir kaliui, suminiam azotui) savybėms.

METODAI IR SĄLYGOS

Tyrimai atlikti 2011–2012 m. Prienų rajone, Būčkio kaime, Jurgitos Munikienės ūkyje (54°42'N, 24°2'E). Atliktas vieno veiksnio lauko eksperimentas. Taikyti skirtingi organiniai mulčiai: nemulčiuota (NE), smulkinti žieminių kviečių šiaudai (ŠD), pjuvenos (PJ), smulkinta vejų žolė (ŽO).

Pradinio eksperimento laukelio ilgis – 4,90 m., plotis – 3 m, plotas – 14,7 m². Apskaitinio laukelio ilgis – 3,5 m., plotis – 2 m, plotas – 7 m². Variantai pakartojimuose išdėstyti randomizuotai (atsitiktine tvarka). Eksperimentas vykdytas 4 pakartojimais. Šiaudų, pjuvenų ir žolės mulčias uždėtas 7 cm storio sluoksniu. Augalai buvo auginami taikant ekologiniuose ūkiuose priimtinas auginimo technologijas. Pavasarį, dirvai pasiekus fizinę brandą, 2 kartus kultivuota.

2011 m. augintas raudonojo burokėlio (*Beta vulgaris var. vulgaris* L.) pasėlis. Burokėliai pasėti gegužės 10 d. rankine sėjamąją Rs-1, atstumas tarp eilučių – 0,7 m. Veislė 'Pablo F1', sėklos norma – 320 tūkst. vnt. ha⁻¹. Mulčias uždėtas po burokėlių sėjos.

2012 m. augintas valgomosios bulvės (*Solanum tuberosum* L.) pasėlis. Veislė 'Beluga', sėklos norma – 55 tūkst. vnt. ha⁻¹, arba 3,5 t ha⁻¹. Bulvės pasodintos gegužės 10 d. bulvių sodinamąja „Bomet“, atstumas tarp eilučių – 0,7 m, vėliau vieną kartą akėtos ir apkaupos. Mulčiuotos gegužės 25 d. po bulvių apkaupimo. Per vegetaciją nemulčiuoti laukeliai ravėti 3 kartus. Burokėlių derlius nuimtas spalio 12 d., bulvių – rugsėjo 7 d. Po derliaus nuėmimo likęs mulčias įterptas į dirvą rudeninio arimo metu.

Siekiant greitesnio organinių mulčių poveikio nenaudotos sintetinės cheminės trąšos ir cheminės augalų apsaugos priemonės.

Dirvožemio armens fizikinės savybės (drėgnumas ir temperatūra) nustatytos intensyvaus augalų augimo metu (liepos pradžioje). Dirvožemio šlyties pasipriešinimas (kPa) nustatytas kietmačiu „Geonor 72410“ prieš derliaus nuėmimą. Šlyties pasipriešinimas tirtas 15-oje laukelio vietų 0–10 cm armens sluoksnyje.

Dirvožemio armens temperatūra matuota kiekviename laukelyje keturiose vietose elektroniniu termometru 0–10 cm armens sluoksnyje.

Dirvožemio armens drėgnumui nustatyti ėminiai imti agrocheminiu grąžtu. Mėginiai džiovinti 105 °C temperatūroje iki pastovios masės. Dirvožemio armens drėgnumui ir temperatūrai įvertinti ėminiai imti liepos pradžioje.

Dirvožemio ariamojo sluoksnio agrocheminėms savybėms nustatyti ėminiai paimti nuėmus žemės ūkio augalų derlių agrocheminiu grąžtu. Iš kiekvieno laukelio 15 vietų sudaryti jungtiniai ėminiai 0–20 cm dirvožemio sluoksnyje. Dirvožemio suminio azoto kiekis nustatytas Kjeldalio metodu, judriojo fosforo kiekis – CAL metodu naudojant spektrofotometrą, judriojo kalio kiekis – CAL metodu naudojant liepsnos fotometrą. Dirvožemio analizės atliktos „Maisto žaliavų, agronominių ir zootechninių tyrimų laboratorijoje“ (ASU).

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti dispersinės analizės metodu, kompiuterine programa SYSTAT 10 (SPSS Inc., 2000; Leonavičienė, 2007). Piktžolėtumo duomenys, neatitinkantys normalaus skirstinio dėsnio, prieš statistinį įvertinimą transformuoti naudojant funkciją $y = \lg_{10}(x + 1)$.

Esant esminiam skirtumui tarp konkretaus varianto ir kontrolės (nemulčiuota), jo tikimybės lygmuo žymimas taip: * – kai $P \leq 0,050 > 0,010$ (skirtumai esmingi 95 % tikimybės lygiui); ** – kai

$P \leq 0,010 > 0,001$ (skirtumai esmingi 99 % tikimybės lygiui); *** – kai $P \leq 0,001$ (skirtumai esmingi 99,99 % tikimybės lygiui), $P > 0,050$ – esminių skirtumų nėra.

Meteorologinės sąlygos daro didelę įtaką žemės ūkio augalų augimui, vystymuisi ir derlingumui, o ypač ten, kur žemės ūkis mažiau išvystytas (Ogalló, Baulahyab et al., 2000). Vidutinėmis Lietuvos agroklimatinėmis sąlygomis optimalus vegetacijos periodas yra tada, kai jo HTK siekia 1,3 (Diršė, 2001). 2011 m. augalų vegetacijos periodo HTK buvo 2,0, o 2012 m. – apie 1,7. Tai rodo drėgmės perteklių tiek vienais, tiek ir kitais metais, tačiau drėgmė buvo netolygiai pasiskirsčiusi per visą vegetacijos periodą.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

ASU atliktų tyrimų duomenimis, dirvožemio šlyties pasipriešinimas mažėjo laukeliuose, kuriuose buvo naudoti lėtai skaidomi organiniai mulčiai – šiaudai, durpės ir pjuvenos (Jodaugienė ir kt., 2008). Tai patvirtina ir mūsų gauti 2011–2012 m. tyrimų duomenys. Šiaudais ir pjuvenomis mulčiuotoje dirvoje dirvos šlyties pasipriešinimas buvo nuo 8,4 iki 32,5 % mažesnis, palyginti su nemulčiuotais laukeliais (1 lentelė).

2011 m. žole mulčiuotuose laukeliuose dirvos šlyties pasipriešinimas nustatytas panašus kaip ir nemulčiuotuose laukeliuose. Viena iš priežasčių yra ta, kad nemulčiuota dirva buvo kelis kartus parenta, o žolės mulčio didžioji dalis vasaros pabaigoje jau būna suirusi, tai daro mažesnę įtaką dirvožemio šlyties pasipriešinimui.

1 lentelė. **Organinių mulčių poveikis dirvos šlyties pasipriešinimui, 2011–2012 m.**

Table 1. *The influence of organic mulches on the soil shear strength, 2011–2012*

| Mulčiai / Mulch | Dirvos šlyties pasipriešinimas kPa Soil shear strength, kPa | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|
| | 2011 m. | 2012 m. |
| Nemulčiuota Without mulching | 36,7 | 27,4 |
| Šiaudai / Straw | 33,6 | 23,4 |
| Pjuvenos / Sawdust | 27,1 | 18,5 |
| Žolė / Grass | 36,8 | 24,1 |

Pastaba / Note: esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$ / no significant differences: $P > 0.05$.

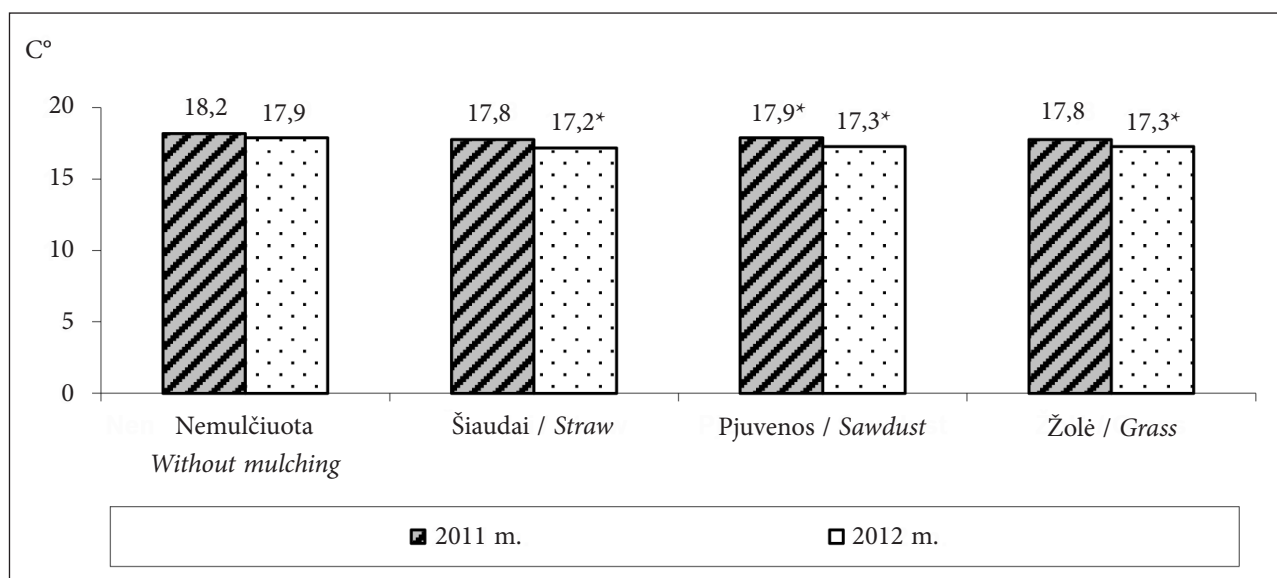
2012 m. žole mulčiuotuose laukeliuose dirvos šlyties pasipriešinimas nustatytas 12 % mažesnis nei nemulčiuotuose, bet didesnis nei mulčiuojant šiaudais ir pjuvenomis. Pagrindinė priežastis, kad 2011 m. rudenį į dirvą mažai įsiterpė žolės mulčio likučių. Šiaudų ir pjuvenų mulčiai per vasarą nesu- yra, todėl rudeninio arimo metu jie buvo įterpti į dirvą ir ją išpurenę.

Panašūs dirvos šlyties pasipriešinimo duomenys buvo gauti ir tyrimus atliekant ASU Pomologiniame sode (Sinkevičienė ir kt., 2009). Apibendrinat galima teigti, kad kelis metus įterpti per augalų vegetaciją nesuirę organinių mulčių likučiai mažino dirvožemio šlyties pasipriešinimą ir gerino dirvožemio fizikines savybes.

Dirvožemio armens temperatūra kinta priklausomai nuo meteorologinių sąlygų (Buragienė, 2013). Gauti tyrimų duomenys rodo, kad 2011 ir 2012 tyrimų metais mulčiavimas organiniais mulčiais mažino dirvožemio armens temperatūrą (1 pav.). 2011 m., vyraujant šiltiems ir drėgniems orams, nustatyta dirvožemio temperatūros mažėjimo tendencija organiniais mulčiais padengtuose laukeliuose (dirvožemio temperatūra buvo nuo 1,6 iki 2,2 % mažesnė). 2012 tyrimų metais visi organiniai mulčiai esmingai (nuo 3,4 iki 3,9 %) mažino dirvožemio temperatūrą, palyginti su nemulčiuotais laukeliais.

Meteorologinės klimato sąlygos lemia nevienodą drėgmės kiekį skirtingais metais (Buragienė, 2013). Mokslininkai nustatė, kad mulčiavimas mažina drėgmės išgaravimą iš dirvožemio. Tai yra viena iš svarbiausių dirvožemio mulčiavimo priežasčių. Daug mulčių panaudojimo tyrimų atlikta tose šalyse, kur ypač aktualus drėgmės išsaugojimas (Edwards et al., 2000; Radics, Bognar, 2004; Aboudrare et al., 2006). Lietuvoje per metus iškrinta palyginti nemažai kritulių, tačiau jų pasiskirstymas dažnai būna labai netolygus. Mulčiuojant palaikomas palankus augalų augimui drėgmės balansas.

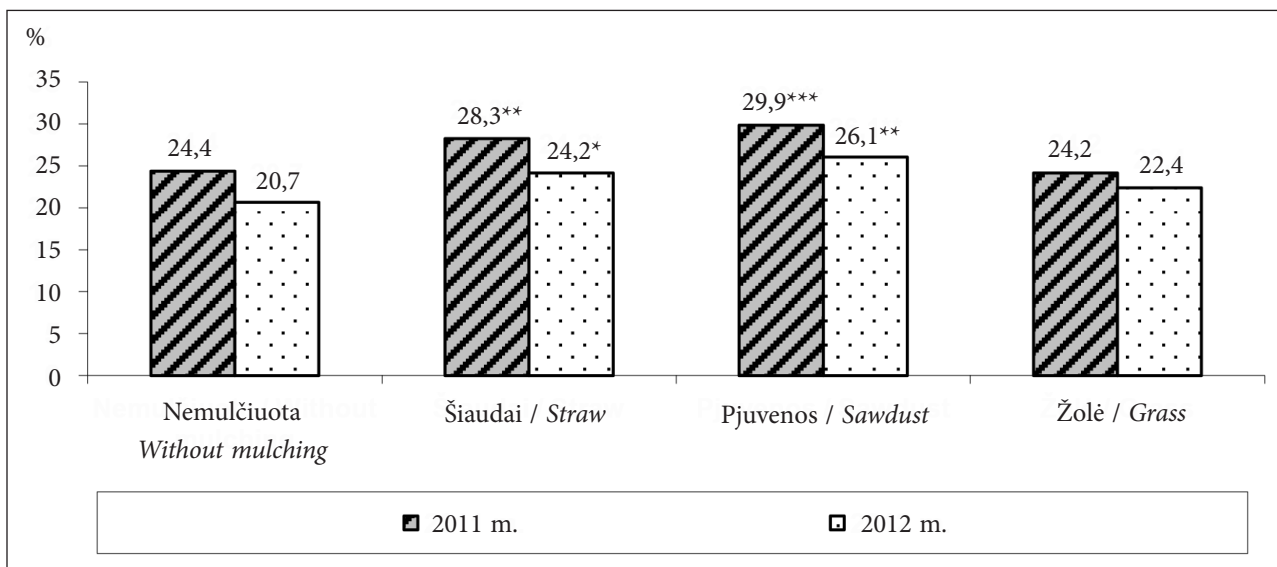
Apskaičiavus vidutinį 2011 ir 2012 m. dirvožemio armens drėgnumą, augalų vegetacijos metu matyti, kad šiaudų ir pjuvenų mulčiai esmingai (2011 m. 3,9–5,5, 2012 m. 3,5–5,4 proc. vnt.) didino drėgmės atsargas ir sudarė palankesnes sąlygas augalams augti (2 pav.). Mulčiavimas žolės mulčiu esminės įtakos vidutiniam dirvožemio drėgnumui neturėjo, palyginti su numulčiuota dirva.



1 pav. Organinių mulčių poveikis dirvožemio armens temperatūrai, 2011–2012 m.

Fig. 1. The influence of organic mulches on the soil temperature, 2011–2012

Pastaba / Note: skirtumai esmingi: * – 95 % tikimybės lygiui / significantly different: * 95% probability level.



2 pav. Organinių mulčių įtaka dirvožemio armens drėgnumui, 2011–2012 m.

Fig. 2. The influence of organic mulches on the soil moisture, 2011–2012

Pastaba / Note: skirtumai esmingi: * – 95 % tikimybės lygiui, ** – 99 % tikimybės lygiui, *** – 99,9 % tikimybės lygiui / significantly different: * 95% probability level, ** 99% probability level, *** 99.9% probability level.

Auginant žemės ūkio augalus su derliumi išnešami dideli maisto medžiagų kiekiai ir, norint nealinti dirvų, būtina jas kompensuoti ir išsaugoti dirvožemio derlingumą (Buragienė, 2013). T. K. Broschat (2007) teigia, kad naudojami organiniai mulčiai neturi įtakos dirvožemio pH. Tą pa-

tvirtina ir mūsų gauti duomenys – 2011–2012 m. nustatyta, kad organiniai mulčiai neturėjo esminės įtakos dirvožemio pH (2 lentelė). 2011–2012 m. dirvožemio armens pH tiek nemulčiuotuose, tiek ir įvairiais mulčiais padengtuose laukuose nustatytas labai panašus ir svyravo nuo 6,2 iki 6,6 pH.

2 lentelė. Organinių mulčių įtaka dirvožemio pH, 2011–2012 m.

Table 2. The influence of organic mulches on the soil pH, 2011–2012

| Mulčiai / Mulch | Dirvožemio pH Soil, pH | |
|---------------------------------|---------------------------|---------|
| | 2011 m. | 2012 m. |
| Nemulčiuota Without mulching | 6,3 | 6,0 |
| Šiaudai / Straw | 6,2 | 6,0 |
| Pjuvenos / Sawdust | 6,6 | 6,3 |
| Žolė / Grass | 6,5 | 6,3 |

Pastaba / Note: esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$ / no significant differences: $P > 0.05$.

Literatūroje nurodoma, kad panaudojus mulčiamvimui šiaudus ar medžio žievę daug azoto suvartojama mikroorganizmai, todėl reikia jo įterpti papildomai (Baleliūnas, 1999). Kitų autorių duomenimis, įterpti šiaudai mineralizuojasi ir atpalaiduoja šiauduose susikaupusį azotą, kurį mikroorganizmai panaudoja kitoms organinėms medžiagoms skaidyti (Wicks et al., 1994; Manrique, 1995). K. Bajorienė (2013) nustatė, kad įterptas žolės mulčias didina suminio azoto kiekį, palyginti su nemulčiuotais laukeliais. Yrant žolei ir šiaudams mineralizavęsis azotas panaudojamas žemės ūkio augalų derliui formuoti, todėl didesni jo kiekiai išnešami iš dirvos.

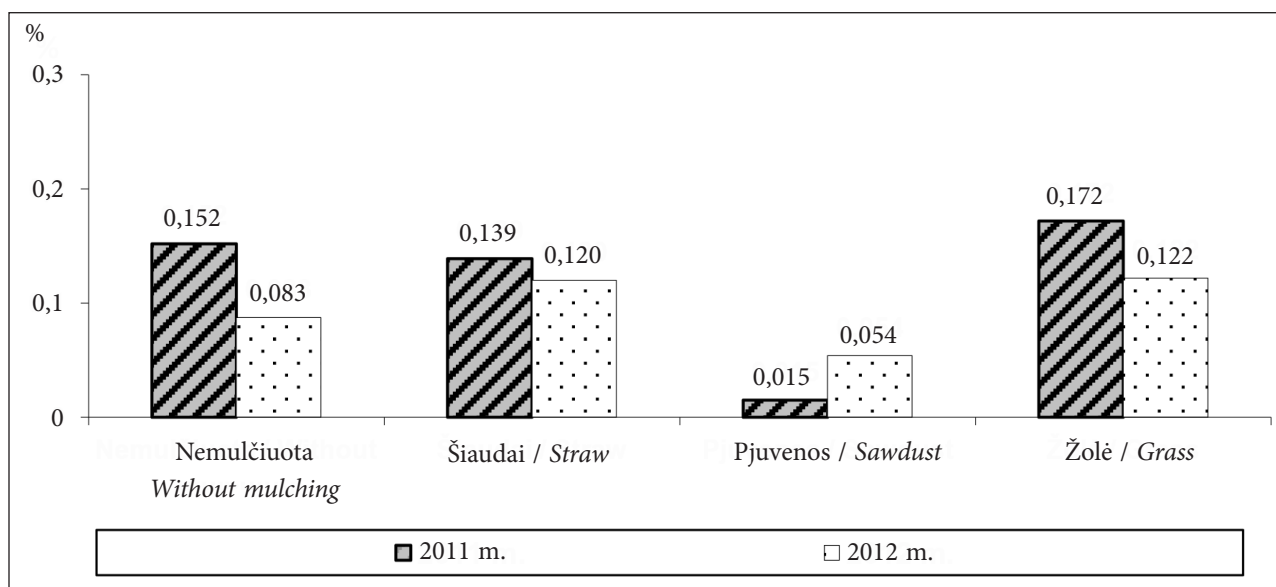
2011–2012 m. duomenimis, žolė mulčiuotuose laukeliuose suminio azoto kiekis nustatytas didžiausias, pirmaisiais tyrimų metais – 0,020 proc. vnt., o antraisiais – 0,039 proc. vnt. didesnis negu nemulčiuotuose laukeliuose (3 pav.).

Pjuvenomis mulčiuotuose laukeliuose nustatyta suminio azoto mažėjimo (nuo 0,029 iki 0,137 proc. vnt.) tendencija. Šiaudų mulčias pirmaisiais (2011) tyrimų metais suminio azoto kiekiui dirvožemyje esminės įtakos neturėjo, nors galima pastebėti mažėjimo tendenciją. Antraisiais (2012) tyrimo metais nustatyta, kad suminio azoto kiekis padidėjo 0,037 proc. vnt., palyginti su nemulčiuotais laukeliais.

Mineralizuojantis organiniams mulčiams, dirvožemis papildomas augalams prieinamomis maisto medžiagomis. P. Baleliūnas (1999) nurodo, kad mulčiavimui naudojant šiaudus dirvoje daugiau susikaupia kalio ir fosforo.

2011 m. tyrimų duomenimis, judriojo fosforo kiekis mulčiuojant skirtingais organiniais mulčiais iš esmės nepakito (4 pav.). Didžiausias judriojo fosforo ($81,9 \text{ mg kg}^{-1}$) kiekis nustatytas nemulčiuotuose laukeliuose. Šiaudais, pjuvenomis ir žolė mulčiuotuose laukeliuose judriojo fosforo kiekis nustatytas kiek mažesnis nei nemulčiuotoje dirvoje.

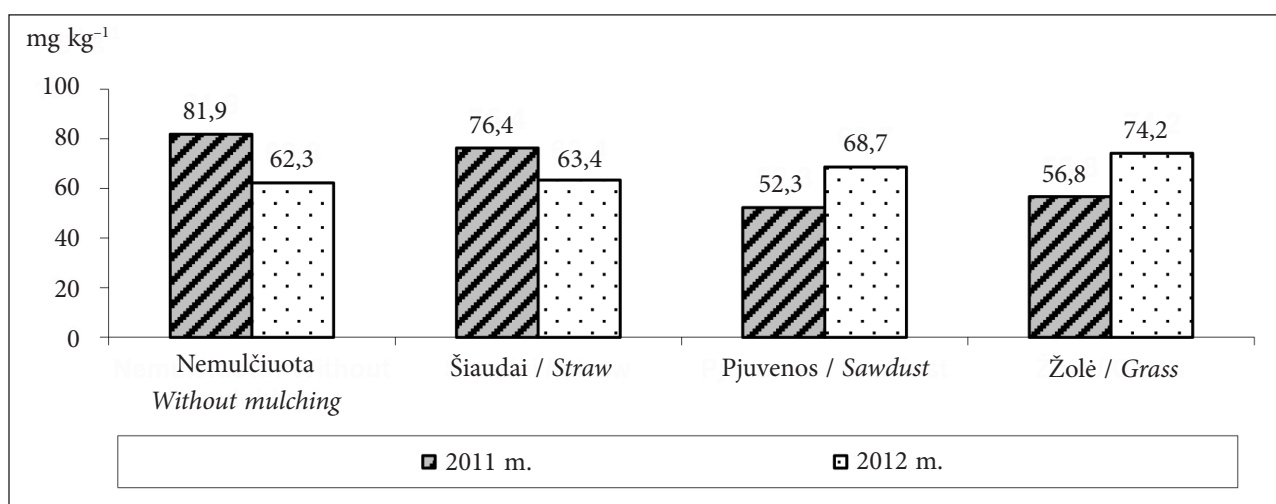
Analizuojant kitų mokslininkų atliktus mulčiavimo tyrimus galima rasti įvairių rezultatų. G. S. Saroa ir R. Lal (2004) teigia, kad dirvą mulčiuojant



3 pav. Organinių mulčių įtaka suminio azoto kiekiui dirvožemyje, 2011–2012 m.

Fig. 3. The influence of organic mulches on the soil total nitrogen content 2011–2012

Pastaba / Note: esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$ / no significant differences: $P > 0.05$.



4 pav. Organinių mulčių įtaka judriojo fosforo kiekiui dirvožemyje, 2011–2012 m.

Fig. 4. The influence of organic mulches on the soil mobile phosphorous content, 2011–2012

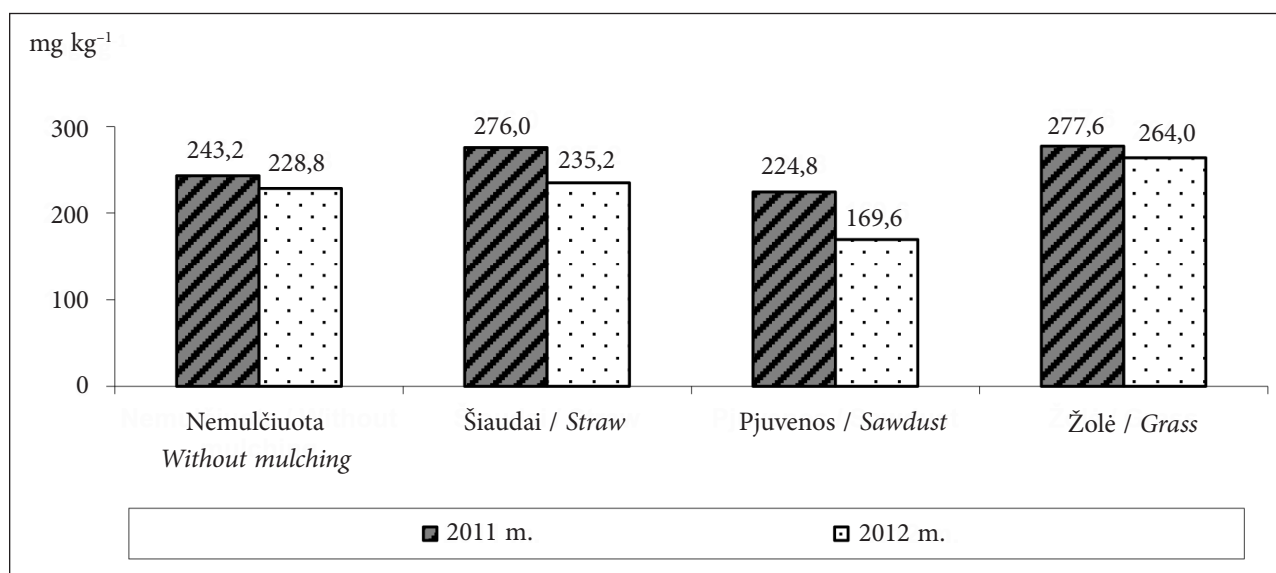
Pastaba / Note: esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$ / no significant differences: $P > 0.05$.

šiaudais judriojo fosforo koncentracija esmingai padidėja tik po 11 metų. K. Bajorienė (2013) nustatė, kad anksčiau (6 metus iš eilės) įterpti šiaudų ir žolės mulčiai didino judriojo fosforo kiekį dirvožemyje. M. A. Pervais ir kt. (2009) duomenimis, mulčiuojant šiaudais esmingai didėjo fosforo kiekis dirvožemyje.

2012 m. mulčiuojant skirtingais organiniais mulčiais judriojo fosforo kiekis nustatytas nuo 2 iki 19 % didesnis, palyginti su nemulčiuotais lau-

keliais. Didžiausias judriojo fosforo (74,2 mg kg⁻¹) kiekis aptiktas žole mulčiuotuose laukuose.

E. Benitez (2000) nurodo, kad mulčiavimui naudojant šiaudus dirvoje daugiau susikaupia judriojo kalio. Dirvožemio mulčiavimo tyrimų duomenimis, mulčiavimas šiaudais ir žole judriojo kalio kiekį dirvožemio armenyje didino, palyginti su nemulčiuotais laukeliais (Bajorienė, 2013). Mūsų tyrimuose nustatytos panašios tendencijos (5 pav.).



5 pav. Organinių mulčių įtaka judriojo kalio kiekiui dirvožemyje, 2011–2012 m.

Fig. 5. The influence of organic mulches on the soil mobile potassium content, 2011–2012

Pastaba / Note: esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$ / no significant differences: $P > 0.05$.

2011–2012 m. šiaudais ir žole mulčiuotų laukelių armenyje nustatyta judriojo kalio kiekio didėjimo tendencija (2,7–15,4 %), palyginti su nemulčiuotais laukeliais. Pjuvenų mulčias kalio kiekį dirvožemio armenyje mažino nuo 7,6 iki 25,9 %, tačiau esminių skirtumų, palyginti su nemulčiuota dirva, nenustatyta.

Atliktame eksperimente didžiausias bulvių derlingumas – 48,27 Mg ha⁻¹ – gautas žole mulčiuotose laukeliuose (3 lentelė). Tam galėjo turėti įtakos padidėję suminio azoto, judriojo kalio ir judriojo fosforo kiekiai dirvoje žole mulčiuotuose laukeliuose. Pjuvenomis mulčiuotose laukeliuose bulvių derlingumas buvo tik 22,40 Mg ha⁻¹, tai net 1,9 karto mažesnis, palyginti su bulvių derlingumu nemulčiuotuose laukeliuose.

Dirvos paviršiaus mulčiavimas šiaudais turėjo neigiamos įtakos bulvių derlingumui. Lyginant su nemulčiuotais laukeliais, bulvių derlingumas gautas 39,43 Mg ha⁻¹ arba 7,8 % mažesnis.

Atlikus koreliacinę regresinę analizę, nustatytas tiesinis stiprus statistiškai patikimas ($r = 0,924^*$) koreliacinis priklausomumas tarp kalio kiekio dirvožemyje ir bulvių derlingumo. Tai rodo, kad didėjant kalio kiekiui dirvožemyje didėjo ir bulvių gumbų derlingumas. Tarp kitų dirvožemio savybių ir augalų derlingumo statistiškai patikimų priklausomumų nenustatyta.

3 lentelė. **Organinių mulčių įtaka valgomosios bulvės derlingumui, 2012 m.**

Table 3. *The influence of organic mulches on potato productivity, 2012*

| Mulčiai / Mulch | Bulvių derlingumas Mg ha ⁻¹ Potato yield, Mg ha ⁻¹ |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Nemulčiuota Without mulching | 42,77 |
| Šiaudai Straw | 39,43 |
| Pjuvenos Sawdust | 22,40*** |
| Žolė Grass | 48,27 |

Pastaba / Note: skirtumai esmingi: * – 95 % tikimybės lygiui, ** – 99 % tikimybės lygiui, *** – 99,9 % tikimybės lygiui / significantly different: * 95% probability level, ** 99% probability level, *** 99.9% probability level.

IŠVADOS

1. Įterpti organiniai mulčiai gerino dirvožemio agrofizikines savybes. Organiniai mulčiai mažino dirvožemio šlyties pasipriešinimą, temperatūrą ir drėgmės išgaravimą.

2. Dvejus metus naudoti ir po derliaus nuėmimo įterpti organiniai mulčiai skirtingai veikė dirvožemio agrochemines savybes. Įterptas žolės mulčias turėjo tendenciją didinti suminio azoto kiekį, šiaudų ir žolės mulčiai didino judriojo kalio kiekį, o judriojo fosforo kiekį didino pjuvenų ir žolės mulčiai tik antraisiais tyrimų metais. Tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.

3. Nustatytas tiesinis stiprus statistiškai patikimas ($r = 0,924^*$) koreliacinis priklausomumas tarp kalio kiekio dirvožemyje ir bulvių derlingumo.

Gauta 2016 08 24

Priimta 2016 09 19

LITERATŪRA

- Aboudrare A., Debaeke P., Bouaziz A., Chekli H. 2006. Effects of soil tillage and fallow management on soil water storage and sunflower production in a semi-arid Mediterranean climate [žiūrėta 2008-10-05]. Prieiga per internetą: <http://www.science-direct>
- Bajorienė K. 2013. *Organinių mulčių liekamasis poveikis agrocenozėms*: daktaro disertacija. Kaunas. 115 p.
- Baleliūnas P. 1999. *Žaliosios trąšos ir kompostai*. Kaunas. 48 p.
- Benitez E., Melgar R., Sainz H., Gomez M., Nogales R. 2000. Enzyme activities in the rhizosphere of pepper (*Capsicum annuum* L.) grown with olive cake mulches. *Soil Biology and Biochemistry*. Vol. 32. Issue 13. P. 1829–1835.
- Broschat T. K. 2007. Effects of mulch type and fertilizer placement on weed growth and soil pH and nutrient content. *HortTechnology*. Vol. 17(2). P. 174–177.
- Buragienė S. 2013. *Skirtingų žemės dirbimo technologijų poveikis aplinkai*: daktaro disertacija. Kaunas. 113 p.
- Cherr C. M., Scholberg J. M. S., Mcsorley R. 2006. Green manure approaches to crop production: a synthesis. *Agronomy Journal*. Vol. 98. P. 302–319.
- Cline G. R., Silvernail A. F. 2001. Residual nitrogen and kill date effects on winter cover crop

- growth and nitrogen content in a vegetable production system. *Horticultural Technological*. Vol. 11. P. 219–225.
9. Dirsė A. 2001. Žemės ūkio augalų vegetacijos laikotarpių drėgmingumas. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 3. P. 51–56.
 10. Edwards L., Burney J. R., Richter G., MacRae A. H. 2000. Evaluation of compost and straw mulching on soil-loss characteristics in erosion plots of potatoes in Prince Edward Island, Canada. *Agricultural, Ecosystems and Environment*. Vol. 81. Issue 3. P. 217–222.
 11. Forcella F., Poppe S. R., Hansen N. C., Head W. A., Hoover E., Prossom F., Mickensie J. 2003. Biological mulches for managing weeds in transplanted strawberry (*Fragaria ananassa*). *Weed Technology*. Vol. 17. P. 782–787.
 12. Garcia-Moreno J., Gordillo-Rivero A. J., Zavala L. M., Jordán A., Pereira P. 2013. Mulch application in fruit orchards increases the persistence of soil water repellency during a 15-years period. *Soil & Tillage Research*. Vol. 130. P. 62–68.
 13. Jodaugienė D., Pupalienė R., Sinkevičienė A. 2008. The impact of different types of organic mulches on *Cirsium arvense* emergence. *Journal of Plant Diseases and Protection*. Vol. 21. Special Issue. P. 401–406.
 14. Kar G., Kumar A. 2007. Effects of irrigation and straw mulch on water use and tuber yield of potato in eastern India. *Agricultural Water Management*. Vol. 94. P. 109–116.
 15. Kassam A., Brammer H. 2013. Combining sustainable agricultural production with economic and environmental benefits. *The Geographical Journal*. Vol. 179. P. 11–18.
 16. Lal R. 1974. Soil temperature, soil moisture and maize yield from mulched and unmulched tropical soils. *Plant & Soil*. Vol. 40(1). P. 129–143.
 17. Leonavičienė T. 2007. *SPSS programų paketo taikymas statistiniuose tyrimuose*. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla.
 18. Manrique L. A. 1995. Mulching in potato systems in the tropics. *Journal of Plant Nutrition*. Vol. 18. P. 593–616.
 19. Marcinkevičienė A., Bogužas V. 2006. The influence of catch crops and manure on soil bioactivity in sustainable and organic farming. *Žemdirbystė–Agriculture*. Vol. 93(4). P. 146–154.
 20. Mulumba L. N., Lal R. 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. *Soil and Tillage Research*. Vol. 98. Issue 1. P. 106–111.
 21. Ogallo S., Baulahyab M. S., Keanec T. 2000. Applications of seasonal to interannual climate prediction in agricultural planning and operations. *Agricultural and Forest Meteorology*. Vol. 103. Issues 1–2. P. 471–479.
 22. Oliveira M. T., Merwin I. A. 2001. Soil physical conditions in a New York orchard after eight years under different groundcover management systems. *Plant Soil*. Vol. 234. P. 233–237.
 23. Paustin K., Collins H. P., Paul E. A. 1997. Management controls of soil carbon. In: *SOM in Temperate Agroecosystems: Long Term Experiments in North America*. Boca Raton: CRC Press. P. 15–49.
 24. Pekarskas J. 2008. *Organinių trąšų tvarkymas ir NPK balansas ekologinės gamybos ūkiuose*. Akademija, Kauno r. 24 p.
 25. Pervaiz M. A., Iqbal M., Shahzad K., Anwar-ul-Hassan. 2009. Effect of mulch on soil physical properties and N, P, K concentration in maize (*Zea mays*) shoots under two tillage systems. *International Journal of Agriculture & Biology*. Vol. 11(2). P. 119–124.
 26. Radics L., Bognar E. S. 2004. Comparison of different methods of weed control in organic green bean and tomato. *Acta Horticulturae*. No. 638. P. 189–196.
 27. Saroa G. S., LAL R. 2003. Soil restorative effects of mulching on aggregation and carbon sequestration in Miamian soil in Central Ohio. *Land Degradation Development*. Vol. 14. P. 481–493.
 28. Sharma R. R., Sharma V. P. 2003. Mulch influences fruit growth, albinism and fruit quality in strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.). *Fruits*. Vol. 58. P. 221–227.
 29. Singh R. S., Sharma R. R., Goyal R. K. 2007. Interacting effects of planting time and mulching on “Chandler” strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.). *Scientia Horticulturae*. Vol. 111. P. 344–351.
 30. Sinkevičienė A., Jodaugienė D., Pupalienė R., Urbonienė M. 2009. The influence of organic mulches on soil properties and crop yield. *Agronomy Research*. Vol. 7(1). P. 485–491.
 31. *SPSS Instat 10. Statistics I. USA*. 2000. 663 p.
 32. Unger P. W., Jones O. R. 1998. Long-term tillage and cropping systems affect bulk density and penetration resistance of soil cropped to dryland wheat and grain sorghum. *Soil and Tillage Research*. Vol. 45. P. 39–57.
 33. Wicks G. A., Crutchfield D. A., Burnside O. C. 1994. Influence of wheat (*Triticum aestivum*) straw mulch and metolachlor on corn (*Zea mays*) growth and yield. *Weed Science*. Vol. 42. P. 141–147.

Darija Jodaugienė, Aušra Sinkevičienė,
Aida Adamavičienė, Vaida Steponavičienė,
Jurgita Munikienė

THE INFLUENCE OF ORGANIC MULCHES ON SOIL PROPERTIES

S u m m a r y

Experiments were carried out in 2011–2012. The experiments were done in Būčkiemis Village, Prienai District. The soil type was *Calc(ar)i-Endohypogleyic Luvisol*. The aim of this experiment was to determine the influence of organic mulches on soil properties. In 2011 red beets and in 2012 potatoes were grown. The experiment design was as follows: 1) without mulching, 2) straw, 3) sawdust, 4) grass.

It was determined by the experiments that different soil surface mulching by sawdust and straw mulch decreased the soil temperature and shear resistance, but increased the humidity, compared with the unmulched soil. Organic mulches had no significant impact on the available phosphorus and potassium in the soil, but the spread of grass mulch increased the total amount of nitrogen in the soil. The correlation and regression analysis established a strong, statistically significant relationship between the potassium content of the soil and the potato yield. Increasing the amount of potassium, the potato tuber yield also increased

Keywords: organic mulch, soil chemical properties, physical properties