

# **ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS**

Registracijos Nr. 06181197  
Sutarties Nr. M-06-21/17

Mokslinio tiriamojo projekto

## **SKYSTŲ ORGANINIŲ TRAŠŲ, NAUDOJANT INOVATYVIAS KAVITACIJOS TECHNOLOGIJAS IR ĮRANGĄ BEI ĮVAIRIAS ORGANINES MEDŽIAGAS, PROTOTIPŲ SUKŪRIMAS IR JŲ TYRIMAI**

ATASKAITOS PRIEDAS

Projekto vadovas

doc. dr. Juozas Pekarskas

## Akademija, 2018

**Mokslinio tyrimo projekto vadovas** – doc. dr. Juozas Pekarskas

**Mokslinio tyrimo projekto vykdytojai:**

- doc. dr. Juozas Pekarskas;
- doc.dr.Algirdas Gavenauskas.

## TYRIMŲ REZULTATAI

### Skystų organinių trąšų įtakos vasariniams kviečiams tyrimas (II etapas)

Ištyrus skystų organinių trąšų įtaką vasarinių kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derliui, nustatyta, kad tiek rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje, tiek ir šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystų organinių trąšų įtakoje, palyginti su nepurkštais vasariniais kviečiais, esmingai padidėjo vasarinių kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derlius (25 lentelė).

#### 1 lentelė. Skystų trąšų įtaka vasarinių kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derliui ir sausųjų medžiagų kiekiui biomasėje

Aleksandro Stulginskio universiteto Agroekologijos centras, 2018 m.

Variantas	Žaliosios masės derlius, g iš vegetacinio indo	Sausosios masės derlius, g iš vegetacinio indo	Sausosios medžiagos, %
rūgštokas, vidutinio fosforingumo, kalingas ir vidutinio boringumo dirvožemis			
Nepurkšta	14,62	1,39	9,51
<i>Humistar</i>	16,19	1,50	9,26
<i>Agrolinija-S</i>	20,14	1,87	9,28
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	18,07	1,66	9,19
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	18,84	1,72	9,13
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	18,23	1,70	9,32
$R_{05}$	0,638	0,056	0,317
šarmiškas, labai didelio fosforingumo, kalingas, boringas dirvožemis			
Nepurkšta	26,30	2,22	8,44

<i>Humistar</i>	28,48	2,36	8,29
<i>Agrolinija-S</i>	29,96	2,57	8,58
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	29,07	2,44	8,39
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	32,34	2,95	9,12
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	31,27	2,86	9,15
R <sub>05</sub>	0,843	0,042	0,754

Nupurškus *Agrolinija-S* vasarinius miežius rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje esmingai padidėjo vasarinių kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derlius, palyginti su kitomis tirtomis skystomis organinėmis trąšomis, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje tokį pat efektą turėjo purškimas *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis (25 lentelė).

Nupurškus vasarinius kviečius rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje *Humistar* trąšomis esmingai sumažėjo vasarinių kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derlius, palyginti su purškimu *Agrolinija-S*, *Agrolinija-S+BOR*, *Agrolinija-S+HUMIC* ir *Agrolinija BIOGEL*, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje esmingai sumažėjo sausųjų medžiagų derlius, palyginti su visomis tirtomis trąšomis, o palyginti su purškimu *Agrolinija-S+BOR*, esmingų žaliosios masės derliaus skirtumų nustatyta nebuvo.

Rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje skystos organinės trąšos mažimo sausųjų medžiagų kiekį vasarinių kviečių biomasėje, o nupurškus *Agrolinija-S+BOR* ir *Agrolinija-S+HUMIC* esmingai sumažėjo sausųjų medžiagų, palyginti su nepuršktais vasariniais kviečiais, o palyginti su purškimu *Agrolinija-S*, *Humistar* ir *Agrolinija BIOGEL* esmingų sausųjų medžiagų skirtumų nenustatyta (25 lentelė).

Šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystų organinių trąšų įtaka sausųjų medžiagų kiekiui buvo iš esmės kitokia. Purškimas *Humistar* ir *Agrolinija-S+BOR* jų kiekį mažino, o nupurškus *Agrolinija-S*, *Agrolinija-S+HUMIC* ir *Agrolinija BIOGEL* didino, bet skystos organinės trąšos esmingos įtakos sausųjų medžiagų kiekiui neturėjo (25 lentelė).

## Skystų organinių trąšų įtakos vasarinių kviečių biomasės cheminei sudėčiai tyrimas (II etapas)

Ištyrus skystų organinių trąšų įtaką vasarinių kviečių biomasės cheminei sudėčiai, nustatyta, kad biomasės cheminė sudėtis priklausė nuo dirvožemio granulometrinės sudėties ir jo agrocheminių savybių rodiklių reikšmių bei nuo panaudotų skystų organinių trąšų rūšies.

### 2 lentelė. Skystų trąšų įtaka azoto, fosforo ir kalio koncentracijai vasarinių kviečių biomasėje

Aleksandro Stulginskio universiteto Agroekologijos centras, 2018 m.

Variantas	N, %	P, %	K, %
rūgštokas, vidutinio fosforingumo, kalingas ir vidutinio boringumo dirvožemis			
Nepurkšta	6,15	0,86	6,20
<i>Humistar</i>	5,36	0,74	5,75
<i>Agrolinija-S</i>	5,06	1,08	7,05
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	5,15	0,83	7,15
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	5,27	1,04	6,90
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	5,41	0,85	6,75
R <sub>05</sub>	0,26	0,11	0,16
šarmiškas, labai didelio fosforingumo, kalingas, boringas dirvožemis			
Nepurkšta	5,58	1,20	8,10
<i>Humistar</i>	5,18	1,19	8,25

<i>Agrolinija-S</i>	5,16	1,20	8,15
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	5,10	1,22	8,40
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	4,94	1,20	7,70
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	4,97	1,17	7,75
R <sub>05</sub>	0,29	0,14	0,18

Rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo bei šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemiuose skystų organinių trąšų įtakoje esmingai mažėjo azoto kiekis vasarinių kviečių biomasėje, palyginti su nepuršktais kviečiais (2 lentelė). Nupurškus vasarinius kviečius *Agrolinija-S+HUMIC* ir *Agrolinija BIOGEL* trąšomis, palyginti su purškimu *Agrolinija-S* ir *Agrolinija-S+BOR*, rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame bei vidutinio boringumo dirvožemyje azoto kiekis kviečių biomasėje padidėjo, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje jo kiekis sumažėjo.

Šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystos organinės trąšos mažai įtakojo fosforo pokyčius kviečių biomasėje, o rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje, nupurškus *Agrolinija-S* ir *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis esmingai padidėjo fosforo kiekis kviečių biomasėje, tiek lyginant su nepuršktais kviečiais, tiek su purškimu *Humistar*, *Agrolinija-S+BOR* ir *Agrolinija BIOGEL* trąšomis (2 lentelė).

Nepriklausomai nuo dirvožemio savybių didžiausias kalio kiekis vasarinių kviečių biomasėje susikaupė juos nupurškus *Agrolinija-S+BOR* trąšomis. Jei skystos organinės trąšos *Agrolinija-S+HUMIC* ir *Agrolinija BIOGEL*, palyginti su nepuršktais kviečiais, rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje esmingai padidino kalio kiekį, tai šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje esmingai jį sumažino (2 lentelė).

Skystos organinės trąšos nerurėjo įtakos kalčio ir magnio pokyčiams vasarinių kviečių biomasėje (3 lentelė).

Šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystų organinių trąšų įtakoje vasarinių kviečių biomasėje didėjo geležies koncentracija, o

rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje, nupurškus *Agrolinija-S* ir *Agrolinija BIOGEL* trąšomis, geležies kiekis biomasėje sumažėjo, palyginti su nepuršktais kviečiais. Rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje didžiausias geležies kiekis kviečių biomasėje susikaupė nupurškus *Agrolinija-S+BOR*, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje nupurškus *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis (3 lentelė).

Skystų organinių trąšų įtakoje vasarinių kviečių biomasėje didėjo vario ir mangano kiekis. Didžiausią įtaką vario kiekiui rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje turėjo *Humistar*, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje purškimas *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis. Mangano kiekiui atitinkamai purškimas *Agrolinija-S+BOR* ir *Humistar* trąšomis (4 lentelė).

### 3 lentelė. Skystų trąšų įtaka kalcio, magnio ir geležies koncentracijai vasarinių kviečių biomasėje

Aleksandro Stulginskio universiteto Agroekologijos centras, 2018 m.

Variantas	Ca, %	Mg, %	Fe, mg kg <sup>-1</sup>
rūgštokas, vidutinio fosforingumo, kalingas ir vidutinio boringumo dirvožemis			
Nepurkšta	0,34	0,21	95,6
<i>Humistar</i>	0,28	0,20	104,9
<i>Agrolinija-S</i>	0,39	0,23	92,0
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	0,41	0,25	137,6
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	0,40	0,23	104,2
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	0,36	0,23	89,0
R <sub>05</sub>	0,09	0,05	14,30
šarmiškas, labai didelio fosforingumo, kalingas, boringas dirvožemis			
Nepurkšta	0,39	0,23	83,5
<i>Humistar</i>	0,39	0,23	101,7
<i>Agrolinija-S</i>	0,39	0,23	103,6

<i>Agrolinija-S+BOR</i>	0,40	0,24	87,7
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	0,38	0,23	107,1
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	0,36	0,23	88,1
R <sub>05</sub>	0,06	0,04	16,44

**4 lentelė. Skystų trąšų įtaka vario ir mangano koncentracijai vasarinių kviečių biomasėje**

Aleksandro Stulginskio universiteto Agroekologijos centras, 2018 m.

Variantas	Cu, mg kg <sup>-1</sup>	Mn, mg kg <sup>-1</sup>
rūgštokas, vidutinio fosforingumo, kalingas ir vidutinio boringumo dirvožemis		
Nepurkšta	9,75	48,80
<i>Humistar</i>	12,70	49,90
<i>Agrolinija-S</i>	10,40	44,10
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	12,40	62,30
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	10,90	49,10
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	11,50	45,80
R <sub>05</sub>		
šarmiškas, labai didelio fosforingumo, kalingas, boringas dirvožemis		
Nepurkšta	11,20	28,40



<i>Humistar</i>	11,40	31,10
<i>Agrolinija-S</i>	11,30	29,10
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	11,80	28,30
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	12,20	29,80
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	11,70	29,60
R <sub>05</sub>		

Vasarinių kviečių purškimas *Agrolinija-S* ir *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje, palyginti su nepurkštais kviečiais, esmingai padidino cinko kiekį biomasėje, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje cinko kiekis esmingai padidėjo tik nupurškus *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis (5 lentelė).

Nupurškus vasarinius kviečius *Agrolinija-S+BOR* ir *Agrolinija BIOGEL* trąšomis, nepriklausomai nuo dirvožemio savybių, esmingai padidėjo boro kiekis vasarinių kviečių biomasėje, palyginti su nepurkštais kviečiais bei purkštais skystomis organinėmis trąšomis *Humistar*, *Agrolinija-S* ir *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis (5 lentelė).

**5 lentelė. Skystų trąšų su boru įtaka cinko ir boro koncentracijai vasarinių kviečių biomasėje**

Aleksandro Stulginskio universiteto Agroekologijos centras, 2018 m.

Variantas	Zn, mg kg <sup>-1</sup>	B, mg kg <sup>-1</sup>
rūgštokas, vidutinio fosforingumo, kalingas ir vidutinio boringumo dirvožemis		
Nepurkšta	38,20	75,70
<i>Humistar</i>	37,80	76,80
<i>Agrolinija-S</i>	40,00	89,70
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	43,60	157,70
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	41,20	97,2

<i>Agrolinija BIOGEL</i>	37,00	204,5
R <sub>05</sub>	1,88	17,64
šarmiškas, labai didelio fosforingumo, kalingas, boringas dirvožemis		
Nepurkšta	41,60	31,70
<i>Humistar</i>	41,40	30,10
<i>Agrolinija-S</i>	41,60	25,40
<i>Agrolinija-S+BOR</i>	40,60	40,70
<i>Agrolinija-S+HUMIC</i>	43,30	25,60
<i>Agrolinija BIOGEL</i>	40,50	40,00
R <sub>05</sub>	1,36	7,68

Skirtingų rūšių skystos organinės trąšos skirtingai įtakoja atskitų elementų kiekį vasarinių kviečių biomasėje. Iš to galima padaryti išvadą, kad skystų organinių trąšų formų efektyvumas skirtinguose dirvožemiuose gali būti nevienodas.

## IŠVADOS

### Skystų organinių trąšų įtakos vasariniams kviečiams tyrimas (II etapas):

1. Tiek rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje, tiek ir šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystų organinių trąšų įtakoje, palyginti su nepurkštais vasariniais kviečiais, esmingai padidėjo vasarinių kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derlius.
2. Nupurškus *Agrolinija-S* vasarinius kviečius rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje esmingai padidėjo vasarinių

kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derlius, palyginti su kitomis tirtomis skystomis organinėmis trąšomis, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje tokį pat efektą turėjo purškimas *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis.

3. Nupurškus vasarinius kviečius rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje *Humistar* trąšomis esmingai sumažėjo vasarinių kviečių žaliosios ir sausosios biomasės derlius, palyginti su purškimu *Agrolinija-S*, *Agrolinija-S+BOR*, *Agrolinija-S+HUMIS* ir *Agrolinija BIOGEL*, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje esmingai sumažėjo sausųjų medžiagų derlius, palyginti su visomis tirtomis trąšomis, o palyginti su purškimu *Agrolinija-S+BOR*, esmingų žaliosios masės derliaus skirtumų nustatyta nebuvo.
4. Rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame ir vidutinio boringumo dirvožemyje skystos organinės trąšos mažino sausųjų medžiagų kiekį vasarinių kviečių biomasėje, o nupurškus *Agrolinija-S+BOR* ir *Agrolinija-S+HUMIC* esmingai sumažėjo sausųjų medžiagų, palyginti su nepurkštais vasariniais kviečiais, o palyginti su purškimu *Agrolinija-S*, *Humistar* ir *Agrolinija BIOGEL* esmingų sausųjų medžiagų skirtumų nenustatyta.
5. Šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystų organinių trąšų įtaka sausųjų medžiagų kiekiui buvo iš esmės kitokia. Purškimas *Humistar* ir *Agrolinija-S+BOR* jų kiekį mažino, o nupurškus *Agrolinija-S*, *Agrolinija-S+HUMIC* ir *Agrolinija BIOGEL* didino, bet skystos organinės trąšos esmingos įtakos sausųjų medžiagų kiekiui neturėjo.

#### **Skystų organinių trąšų įtakos vasarinių kviečių biomasės cheminei sudėčiai tyrimas (II etapas):**

1. Rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo bei šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemiuose skystų organinių trąšų įtakoje esmingai mažėjo azoto kiekis vasarinių kviečių biomasėje.

2. Šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystos organinės trąšos mažai įtakojo fosforo pokyčius kviečių biomasėje, o rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje, nupurškus *Agrolinija-S* ir *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis esmingau padidėjo fosforo kiekis kviečių biomasėje.
3. Nepriklausomai nuo dirvožemio savybių didžiausias kalio kiekis vasarinių kviečių biomasėje susikaupė juos nupurškus *Agrolinija-S+BOR* trąšomis.
4. Skystos organinės trąšos *Agrolinija-S+HUMIC* ir *Agrolinija BIOGEL* rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje esmingai padidino kalio kiekį, tai šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje esmingai jį sumažino.
5. Skystos organinės trąšos nerurėjo įtakos kalčio ir magnio pokyčiams vasarinių kviečių biomasėje.
6. Šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje skystų organinių trąšų įtakoje vasarinių kviečių biomasėje didėjo geležies koncentracija, o rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje, nupurškus *Agrolinija-S* ir *Agrolinija BIOGEL* trąšomis, geležies kiekis biomasėje sumažėjo.
7. Didžiausią įtaką vario kiekiui rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje turėjo *Humistar*, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje purškimas *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis. Mangano kiekiui atitinkamai purškimas *Agrolinija-S+BOR* ir *Humistar* trąšomis.
8. Vasarinių kviečių purškimas *Agrolinija-S* ir *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis rūgštokame, vidutinio humusingumo ir fosforingumo, kalingame, vidutinio boringumo dirvožemyje, palyginti su nepuršktais kviečiais, esmingai padidino cinko kiekį biomasėje, o šarmiškame, mažo humusingumo, kalingame, labai didelio fosforingumo bei boringame dirvožemyje cinko kiekis esmingai padidėjo tik nupurškus *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis.
9. Nupurškus vasarinius kviečius *Agrolinija-S+BOR* ir *Agrolinija BIOGEL* trąšomis, nepriklausomai nuo dirvožemio savybių, esmingai padidėjo boro kiekis vasarinių kviečių

biomasėje, palyginti su nepurkštais kviečiais bei purkštais skystomis organinėmis trąšomis *Humistar*, *Agrolinija-S* ir *Agrolinija-S+HUMIC* trąšomis.

10. Skirtingų rūšių skystos organinės trąšos skirtingai įtakoja atskirų elementų kiekį vasarinių kviečių biomasėje. Iš to galima padaryti išvadą, kad skystų organinių trąšų formų efektyvumas skirtinguose dirvožemiuose gali būti nevienodas.