

**LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLO CENTRO FILIALAS
SODININKYSTĖS IR DARŽININKYSTĖS INSTITUTAS**

TVIRTINU:

LAMMC direktorius

Zenonas Dabkevičius

2017 m. lapkričio mėn. 9 d.

**SODO IR DARŽO AUGALŲ MITYBOS OPTIMIZAVIMAS
PANAUDOJANT NATŪRALIOS KILMĖS BIOSTIMULIATORIUS**

2017 m. TARPINĖ ATASKAITA

Tyrimo vadovas

Ona Bundinienė

Babtai

2017

Vykdytojai:

Ona Bundinienė - bandymo metodikos paruošimas. Lauko daržovių ir bulvių auginimo bandymo įrengimas, vykdymas. Pirmų bandymo metų duomenų surinkimas, analizė, tarpinės ataskaitos parengimas.

Vytautas Zalatorius – bandymo metodikos paruošimas. Bandymo priešėlio paruošimas, bandymo vietos parinkimas, pasėlių priežiūros darbai, darbų atlikimo kontrolė. Pirmų bandymo metų duomenų surinkimas, analizė.

Juozas Lanauskas – bandymų braškių pasėlyje ir obelų soduose įrengimas, vykdymas. Pirmų bandymo metų duomenų surinkimas, analizė, tarpinės ataskaitos parengimas.

Ona Bundinienė
Vytautas Zalatorius
Juozas Lanauskas

Turinys	
Įvadas	5
MTTV projekto tikslas	6
Tyrimo objektas ir metodai, meteorologinės sąlygos	6
Rezultatai	
1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka pagrindinių lauko daržovių ir bulvių derliui ir jo kokybei.	
1.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka pagrindinių lauko daržovių ir bulvių biometriniais rodikliams.	
1.1.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka morkų biometriniais rodikliams	16
1.1.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka burokėlių biometriniais rodikliams	17
1.1.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka svogūnų biometriniais rodikliams	17
1.1.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka baltųjų gūžinių kopūstų biometriniais rodikliams	18
1.1.5. Koncentruotų huminių medžiagų panaudojimo įtaka bulvių biometriniais rodikliams	19
1.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka pagrindinių lauko daržovių ir bulvių derlingumui.	
1.2.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka morkų derlingumui	19
1.2.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka burokėlių derlingumui	20
1.2.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka svogūnų derlingumui	20
1.2.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka baltųjų gūžinių kopūstų derlingumui	21
1.2.5. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka bulvių derlingumui	22
1.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms pagrindinių lauko daržovių ir bulvių biocheminėms savybėms.	
1.3.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms morkų savybėms	23
1.3.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms burokėlių savybėms	23
1.3.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms svogūnų savybėms	23
1.3.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms baltųjų gūžinių kopūstų savybėms	24
1.3.5. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms bulvių savybėms	24
2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis braškių ir obelų derliui ir jo kokybei.	

2.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis obuolių derliui ir jo kokybei	25
2.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis braškių derliui ir jo kokybei	26
3. Natūralios kilmės biostimuliatorių įtaką daržovių, braškių ir obelų mineralinei mitybai.	
3.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių įtaką daržovių ir bulvių mineralinei mitybai.	
3.1.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms morkų pasėlyje	27
3.1.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms burokėlių pasėlyje	27
3.1.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms svogūnų pasėlyje	28
3.1.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms baltųjų gūžinių kopūstų pasėlyje	28
3.1.5. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms bulvių pasėlyje	29
3.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių įtaką braškių ir obelų mineralinei mitybai.	
3.2.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis obelų mineralinei mitybai	29
3.2.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis braškių mineralinei mitybai	30
Išvados	31
Rekomendacijos	32
Literatūra	32

Įvadas.

Besikeičiantis žemdirbystės intensyvumas keičia dirvožemio sudėtį ir potencialą, sukelia biologinės įvairovės struktūros ir rūšių skaičiaus svyravimus (Roger-Estrade ir kt., 2009; Zhang, He, 2004; Hamza, 2005), didina auginamų augalų derlingumą, gerina produkcijos kokybę, mažina aplinkos užterštumą (Švedas, 1990; Pranskietienė ir kt., 2008; Ihsan ir kt., 2007; Wilson ir kt., 2008; Matthews, 2008; Jędrszczyk, Ambroszczyk, 2016). Dirvožemio pagerinimas yra vienas iš sunkiausių užduočių žemės ūkyje. Tai apima organinių medžiagų išsaugojimo dirvožemyje, fizikinių savybių ir dirvožemio oro bei drėgmės režimų, mikrobiologinio aktyvumo ir atsparumo erozijai, užteršimo sunkiaisiais metalais problemas. (Моргун, 2010).

Siekiant išvengti neigiamų intensyvaus cheminio ūkininkavimo padarinių, siūlomi įvairūs tausojančiosios žemdirbystės variantai, dalinai ar visiškai keičiant sintetines, greitai tirpstančias trąšas organinėmis ar organinės kilmės trąšomis, chemines augalų apsaugos priemones keičiant biologinėmis ar mechaninėmis-biologinėmis ir mobilizuojant paties dirvožemio potencialą, aktyvinant mikroorganizmų veiklą (Bučienė, 2003; Mikhailouskaya, Bogdevitch, 2009; Du Jardin, 2015), stimuliuoja fotosintezės procesus (Dobrzański, 2008). Alternatyva cheminėms priemonėms tampa biologiniai preparatai, kuriuose naudojami gyvi mikroorganizmai ar jų veiklos produktai, mažinantys arba visiškai likviduojantys fitofagų žalos padarinius ir stiprinantys paties augalo imunitetą stresiniams aplinkos veiksniams. Dirvožemio mikroorganizmai, mineralizuodami organinę medžiagą, padaro maisto medžiagas prieinamas augalams ir skatina humifikacijos-mineralizacijos proceso stabilizavimą (Daly, Stewart, 1996; Богословский ir kt., 2004; Wu ir kt., 2005). Jų veikla grindžiama augalų imuniteto nepalankiems veiksniams ir dirvos mikrofloros veiklos stiprinimu. Vienas iš svarbiausių biologinių kovos priemonių privalumų yra plati jų veiklos sfera ir, palyginti, saugi jų veiklos įtaka visiems biocenozės komponentams (Zeljković ir kt., 2010; Jędrszczyk ir kt., 2017; Ghormade ir kt., 2011; Pacholczak ir kt., 2016).

Organiniai biostimuliatoriai (natūralios kilmės) – tai koncentruoti vandenyje tirpūs organiniai preparatai, skirti augalų produktyvumui ir derlingumui didinti, augalų atsparumui neigiamiems aplinkos veiksniams skatinti, bei trąšų ir pesticidų kiekiui mažinti. Jų sudėtyje yra biologiškai aktyvių medžiagų: aminorūgščių, huminių ir fulvinių rūgščių, vitaminų, peptidų, baltymų, enzymų, polisacharidų ir kitų aktyvių junginių bei mikroelementų. Biostimuliatoriai aktyvina gyvybiškai svarbius procesus augaluose, stiprina apsaugines funkcijas, padeda vystyti augalų šaknų sistemai, įsisavinti maitinamuosius elementus, padidina atsparumą stresui, o taip pat biostimuliatorių naudojimas padidina pagrindinio trąšų naudojimo efektyvumą (Kunicki ir kt., 2010; Yildirim ir kt., 2002; Parađiković ir kt., 2008; Ekinci ir kt., 2014; Ferbanat, 2013; Ghormade ir kt., 2011). Biostimulioriaus poveikis augalams grindžiamas ne cheminiu, bet išskirtinai biologiniu natūralių komponentų poveikiu augalo ląstelei.

Vaismedžiai ir uogakrūmiai mineralinės mitybos elementams nėra labai reiklūs, svarbiausi jiems yra kalis ir azotas. Vaisių ir uogų kokybei svarbus kalcis. Tręšiami vidutinėmis mineralinių trąšų normomis augalai paprastai apsirūpina reikalingais elementais ir normaliai auga, vystosi ir dera. Kartais mineralinė mityba sutrinka nuo nepalankių aplinkos

veiksnių: didelių temperatūros ir (ar) drėgmės nuokrypių nuo optimumo, netinkamo dirvožemio rūgštumo, mitybos elementų santykio ir pan. Tokiais atvejais gali padėti biologiniu aktyvumu pasižymintys junginiai – biostimuliatoriai. Pastaraisiais metais rinkoje jų gausu, ūkininkai domisi jų nauda, tačiau išsamesnių tyrimų apie šių preparatų poveikį soduose ir uogynuose yra nedaug. Manoma, kad biostimuliatoriai gali padidinti derlių bei pagerinti jo kokybę. Nurodoma, kad, dėl jų poveikio, vaisiai ir uogos mažiau pažeidžiami ligų, užauga didesni, sukaupia daugiau cukrų, geriau nusispalvina. Biostimuliatoriai paprastai gaminami iš natūralių žaliavų, juose yra mineralinės mitybos elementų, biologiškai aktyvių junginių, naudingos mikrofloros sporų. Gausu biostimuliatorių, kurių pagrindinis komponentas yra huminės medžiagos. Jie naudojami tiek įterpiant į dirvą, tiek purškiant per lapus. Biostimuliatoriai, kuriuos sudaro amino rūgštys ar jų druskos, dažniausiai naudojami augalams purkšti per lapus.

MTTV projekto tikslas.

Naujausi agroaplinkosaugos reikalavimai skatina mažinti sintetinių trąšų ir cheminių augalų apsaugos priemonių naudojimą auginant žemės ūkio produkciją. Pastaraisiais metais kuriama įvairių natūralios kilmės biologiškai aktyvių medžiagų - biostimuliatorių, naudojamų augalų derliui didinti ir jo kokybei gerinti, kurie iš dalies gali pakeisti sintetines priemones. **Tyrimų tikslas** - įvertinti natūralios kilmės biostimuliatorių poveikį pagrindinių lauko daržovių, bulvių, uoginių bei sodo augalų derliaus potencialui didinti ir jo kokybei gerinti.

Numatomi spęsti uždaviniai:

1. Ištirti biostimuliatorių poveikį pagrindinių lauko daržovių: svogūnų, kopūstų, morkų, burokėlių ir bulvių derliui bei jo kokybei.
2. Ištirti biostimuliatorių poveikį braškių ir obelų derliui ir jo kokybei.
3. Įvertinti biostimuliatorių įtaką daržovių, braškių ir obelų mineralinei mitybai.
4. Parengti rekomendacijas dėl naturalios kilmės biostimuliatorių naudojimo pagrindinių lauko daržovių: svogūnų, kopūstų, morkų, burokėlių ir bulvių gamybinuose pasėliuose, sodo augalų: braškių ir obelų plantacijose.

Tyrimo objektas ir metodai, meteorologinės sąlygos.

Tyrimų vieta ir objektas

Bandymai įrengti LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto bandymų lauke ir sode bei braškyne.

Tyrimų objektas. Pagrindinių lauko daržovių: svogūnų, kopūstų, morkų, burokėlių ir bulvių bei sodo augalų: braškių ir obelų auginimo technologijų tobulinimas, naudojant naujos kartos naturalios kilmės auginimo biostimuliacinius.

2.2. Tyrimų dirvožemis ir augintos veislės

Tyrimai atlikti karbonatingajame sekliai glėjiškame išplautžemyje – IDg8-k / Calc(ar)i- Epihypogleyic Luvisols – LVg-p-w-cc. Pagal granulimetrinę sudėtį – priemolio ant lengvo priemolio dirvožemis. Dirvožemio armens gylis – iki 25–26 cm.

Lauko daržovės ir bulvės augintos - šarminės reakcijos, vidutinio humusingumo, mažo azotiningumo, fosforingame ir kalingame, gausiai aprūpintame kalciumu ir magniumu dirvožemyje (1 lentelė).

Obelių sodas įrengtas šarminės reakcijos, vidutinio humusingumo, didelio fosforingumo, kalingame, gausiai aprūpintame kalciu ir magniu dirvožemyje.

Braškyno dirvožemis buvo labai humusingas, gausiai aprūpintas fosforu, kaliu, kalciu ir magniu.

1 lentelė. Dirvožemio agrocheminiai rodikliai prieš lauko daržovių, bulvių ir braškių bandymų įrengimą bei obelių sode. Babtai, 2017 m.

Dirvožemio agrocheminiai rodikliai*									
pH	Org. medž.	Humu- sas	Org. C	N bendras	Nmin kg ha ⁻¹	Judrieji			
						P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
	%					mg kg ⁻¹			
Morkos, svogūnai, burokėliai, bulvės									
7,2	3,10	2,12	1,23	0,106	47,07	180	187	3 312	862
Baltieji gūžiniai kopūstai									
7,3	3,91	2,67	1,55	0,134	39,6	200	150	14 908	4 024
Obelių sodas									
7,0		3,22	1,87	0,161		244	188	7 412	1 848
Braškynas									
6,8		8,45	4,90	0,422		1 229	354	8 472	1 680

Pastaba*- mineralinio azoto kiekis ariamajame ir poarmeniniame dirvožemio sluoksniuose, kiti rodikliai – ariamajame sluoksnyje.

Augintų daržovių ir bulvių priešėlis- žieminiai kviečiai. Priešėlio augalinės liekanos – 10–12 cm aukščio ražiena ir šiaudai – susmulkinti iki 3–6 cm ilgio. Augalų liekanos, apdorojus amonio salietra (50 kg ha⁻¹), įmulčiuotos į 10–12 cm gylį, kad būtų pakankama dirvožemio aeracija ir mineralizacijos procesas paspartėtų. Vėlai rudenį laukas giliai suartas.

Pavasari darbai vykdyti pagal šių daržovių ir bulvių auginimo technologijas, laikantis bandymų įrengimo ir vykdymo metodikos.

Augintos veislės ir hibridai: Tiksluosiuose lauko bandymuose, tiriant natūralios kilmės biostimuliatorių įtaką augintų daržovių ir bulvių derliui ir kokybei, auginta: svogūnai ‘Spirit’ H, burokėliai ‘Boro’ H, morkos ‘Soprano’ H, baltieji gūžiniai kopūstai ‘Socrates’ H ir bulvės ‘Vineta’.

Svogūnai ‘*Spirit*’ H - derlingas ankstyvas hibridas. Sudygę augalai greitai auga, anksti susiformuoja ropelės. Nepaisant ankstyvumo, svogūnai gana gerai sandėliuojasi. Šių svogūnų išskirtinumas tas, jog tinka pardavimui rugpjūčio–rugsėjo mėnesiais, kol vėlyvosios veislės dar neturi tvirto, subrendusio lukšto. Ropelės apvalios, plonu kakleliu, lukštas rusvo atspalvio, tvirtai priglundęs.

Burokėliai ‘*Boro*’ H – vidutinio ankstyvumo (vegetacijos trukmė 117 d. nuo sudygimo), Bordo tipo, tinkantys auginti kontinentinio klimato sąlygomis (didelė paros ir metų amplitudė, nedidelis kritulių kiekis, mišrūs metų laikai), atsparūs grybinėms ligoms, ypač lapų rudmargei (cerkospozei) ir alternariozei. Šakniavaisiai – apvalūs, lygia ir tvirta

odele, stambesni už 'Pablo' H burokėlius, turi storesnę ir ilgesnę pagrindinę šaknį, vešlią lapiją, platesnę kerpę. Minkštimas sodrios, tamsiai raudonos spalvos, be ruožų ir sukietėjusio pluošto žiedų, sultingas. Šakniavaisiai sukaupia daug sausųjų medžiagų ir cukrų, tinkami perdirbimui, šviežiam vartojimui ir sandėliavimui.

Morkos '**Soprano**' H - Nanto tipo hibridinė veislė. Vegetacija 120 dienų. Šakniavaisiai 19-21 cm ilgio, lygūs, cilindriniai, labai gražiai užapvalinti, puikios kokybės, tinka sulčių gamybai. Intensyvios oranžinės spalvos tiek vidus, tiek išorė. Lapija tamsiai žalia, stipriai laikosi. Atspari alternariozei ir miltligei.

Baltieji gūžiniai kopūstai '**Socrates**' H – vegetacijos laikotarpis 140-145 d. Užaugina dideles, pasižyminčias puikia vidine struktūra gūžes. Gūžėse susikaupia daug sausųjų medžiagų, lemiančių puikią raugintų kopūstų kokybę Hibridas atsparus fuzariozei ir bakterinėms ligoms.

Bulvės '**Vineta**' - ankstyva, maistinės paskirties bulvių veislė. Gumbai apvaliai ovalūs, stambūs, šiurkštesne odele, vidutinio gilumo akutėmis, geros prekinės išvaizdos, atsparūs mechaniniams pažeidimams ir turi ilgą ramybės periodą. Luobelė ir minkštimas gelsvi. Gero skonio, išvirus nežymiai subyra. Gerai laikosi žiemą. Augalai atsparūs vėžiui, bulviniams nematodams Ro1, virusams A ir Y ir lapų susisukimo virusui bei juodajai kojelei. Šios veislės bulvės mažiau reiklios dirvai ir drėgmei, ypač atsparios sausrai, neimlios ligoms ir kenkėjams. Bulvės nepakenčia azoto pertekliaus, dėl kurio pristabdomas gumbų brendimas, o šakniavaisiai blogiau laikosi sandėlyje. Tinkamos daiginti. Tinkamos auginti ekologiniuose ūkiuose. Šios veislės bulvės įvairiomis kintamomis auginimo sąlygomis duoda pastovų vidutinį derlių.

Tiksliausiuose sodo bandymuose, buvo augintos '**Gloster**' veislės obelys ir '**Deluxe**' veislės braškės.

Auginimo būdas, sėjos (sodinimo) norma: Burokėliai ir svogūnai auginti lygiame paviršiuje. Sėjos norma – 500 tūkst. ir 1 mln. vnt. ha⁻¹ daigų sėklų atitinkamai. Morkos augintos profiluotame dirvos paviršiuje, ant glaistytų vagų. Sėjos norma – 1 mln. vnt. ha⁻¹ daigų sėklų. Bulvės augintos vagotame paviršiuje. Bulvių sėklos norma - 4,0 t ha⁻¹. Baltieji gūžiniai kopūstai auginti lygiame paviršiuje. 1 ha augo 29 tūkst. vnt. augalų.

2015 m. įveistame obelių sode buvo sodintos 'Gloster' veislės obelys (sodinukai su P60 poskiepiu) – 3,5 x 1,25 m atstumai. Sode pasodinta 2273 vnt./ha vaismedžių.

'Deluxe' veislės braškės buvo auginamos žemose balta plėvele mulčiuotose lysvėse su įrengta fertigacijos sistema. Braškių plantacijoje pasodinama 58 823 vnt./ha braškių daigų.

Sėjos schema. Burokėliai, svogūnai ir morkos sėti – 62 + 8 cm (70 cm tarpueiliais, dviem eilutėm), kopūstai sodinti 45-50 cm atstumais 70 cm tarpueiliais, bulvės sodintos 20-25 cm atstumais, 70 cm tarpueiliais.

Sėja atlikta tikslaus išsėjimo universaliuma pneumatine daržovių sėjama UPDS-2,8. Sėkla įterpta 2 cm gyliu. Kopūstai sodinti daigų sodinamąja.

Daržovių ir bulvių auginimo laikotarpiu buvo parenti tarpueiliai, bulvės kaupiamos, naudotos augalų apsaugos nuo ligų, kenkėjų ir piktžolių priemonės.

2017 m. atlikta naturalios kilmės biostimuliatorių poveikio tyrimai lauko daržovių - svogūnų, kopūstų, morkų ir burokėlių ir bulvių derliui ir kokybei. Ištirta biostimuliantaus

Ferbanat L ir jo naudojimo būdų (apdorota bulvių sėkla, biostimuliatorius panaudotas tręšiant per lapus) įtaka derliui ir kokybei ir palyginta su biostimuliatoriaus su laisvosiomis L- α amino rūgštimis Delfan Plus, panaudotu per lapus, daroma įtaka. Atlikti biostimuliatoriaus Ferbanat L poveikio dirvožemio agrocheminėms savybėms tyrimai lauko daržovių ir bulvių bandymuose.

2017 m atlikta biostimuliatoriaus Ferbanat L poveikio tyrimai A klasės šaldytais daigais įveistame braškyne ir 2015 m. įveistame obelų sode.

Paruošta pirmų metų tarpinė ataskaita.

Lauko daržovių ir bulvių bandymai vykdyti 4 pakartojimais. Laukeliai pakartojimuose išdėstyti sisteminiu būdu. Pradinis laukelio plotas svogūnų, morkų ir burokėlių pasėliuose 9 m² (ilgis – 3 m, plotis – 3 m), apskaitinis – 4,2 m² (ilgis 3 m, plotis 1,4 m), bulvių – 10,5 m² (ilgis – 3,5 m, plotis – 3 m), apskaitinis – 4,9 m² (ilgis 3,5 m, plotis 1,4 m), baltųjų gūžinių kopūstų – 15 m² (ilgis – 5 m, plotis – 3 m), apskaitinis – 7,0 m² (ilgis 5 m, plotis 1,4 m). Bendras bandymų plotas 106,5 m².

Biostimuliatorių panaudojimo obelų sode ir braškėse bandymai atlikti trimis pakartojimais. Apskaitiniame laukelyje buvo po 5 vaismedžius ir po 40 braškių daigų. Kasmet pavasarį vaismedžiai tręšti amonio salietra – 50 g vaismedžiui norma.

Darbai daržovių, bulvių ir braškių pasėliuose bei obelų sode:

burokėlių pasėlyje:

paimtas dirvožemio ėminys	2017-04-05;
išbertos mineralinės trąšos	2017-05-08, naudota kompleksinė
trąša Yara Mila Cropcare NPK 11 11 21 + mikroelementai;	
pasėti burokėliai	2017-05-09;
sudygę apie 80 %	2017-05-22;
purškimai pesticidais: Goltix 700 SC	2017-05-26, 1,5 l/ha;
Betanal Max Pro OD	2017-06-09, 1,5 l/ha;
Proteus 110 OD	2017-06-17, 0,75 l/ha;
Goltix 700 SC	2017-06-19, 1,5 l/ha;
Betanal Max Pro OD	2016-06-09, 1,5 l/ha;
Proteus 110 OD	2017-07-05, 0,75 l/ha;
Agil 100 EC	2017-07-03, 1 l/ha;
papildomi tręšimai biriomis azoto trąšomis:	
amonio salietra, amonio sulfatas	2017-06-05;
amonio sulfatas, kalcio salietra	2017-06-14;
papildomi tręšimai per lapus: I kartą	2017-06-14;
II kartą	2017-07-04;
III kartą	2017-07-18;
papildomi tręšimai boro B turinčiomis trąšomis:	
I kartą	2017-06-14;
II kartą	2017-07-18;
III kartą	2017-07-25;
burokėliai nuimti	2017-09-06;

išbertos mineralinės trąšos prieš sėją	2017-05-03, naudota kompleksinė
trąša Yara Mila Cropcare NPK 11 11 21 + mikroelementai;	
pasodinti baltieji gūžiniai kopūstai	2017-05-12
purškimai: pesticidais: Cyperkill 500 EC	2017-06-14, 0,05 l/ha;
Proteus 110 OD	2017—06-24, 0,75 l/ha;
Lentagran	2017-06-23, 2 kg/ha
Agil 100 EC	2017-07-03, 1,0 l/ha;
Amistar 250 SC	2017-07-14 ir 08-02, po 0,8 l/ha;
Fenix	2017-06-29, 1,0 l/ha;
Proteus 110 OD + Signum	2017-07-20, 0,75+1,0 kg/ha;
Steward	2017-08-04, 0,085 kg/ha;
Signum	2017-08-10, 1,0 kg/ha
papildomi tręšimai biriomis azoto trąšomis:	
amonio salietra	2017-06-05
kalcio salietra	2017-06-14;
papildomi tręšimai per lapus: I kartą	2017-06-14;
II kartą	2017-07-04;
III kartą	2017-07-18;
kopūstai nuimti	2017-10-09;
paimti dirvožemio ėminiai	2017-09-25;
bulvių pasėlyje:	
Sėklos gumbai apvelti Ferbanat L	2017-05-10 (2 var.);
išbertos mineralinės trąšos	2017-05-11, naudota kompleksinė
trąša NPK 11 11 21 + ME;	
bulvės pasodintos	2017-05-12;
bulvės apkaautos	2017-06-03;
papildomi tręšimai biriomis azoto trąšomis:	
amonio sulfatas	2017-06-05;
papildomi tręšimai per lapus: I kartą	2017-06-14;
II kartą	2017-07-04;
III kartą	2017-07-10;
purškimai: pesticidai: Buldock	2017-06-20, 025 l/ha;
Decis Mega	2017-06-30; 07-15;
Infinito	2017-07-07 ir 07-29;
bulvės nukastos	2017-08-07;
paimti dirvožemio ėminiai	2017-08-10.
obelų sode:	
tręšimai biostimuliatoriais per lapus: I kartą	2017-05-16 (prieš žydėjimą),
sunaudota apie 600 l ha ⁻¹ tirpalo norma;	
	II kartą 2017-06-06 (po žydėjimo), tirpalo norma
– apie 900 l ha ⁻¹ ;	
braškių pasėlyje:	

I kartą	2017-06-20 (prieš žydėjimą);
II kartą	2017-07-10 (prieš uogų nokimą).

Abu kartus sunaudota apie 800 l/ha vandens.

Tyrimų schemos:

Pagrindinės lauko daržovės ir bulvės augintos pagal tausojančią aplinką vaisių ir daržovių auginimo sistemą (TAVDAS), tai yra per vegetaciją išberta 122 kg ha⁻¹ azoto. Biostimuliatoriai, auginant lauko daržoves ir bulves naudoti 3 kartus: I kartą tręšimas atliktas daržovėms (morkoms, burokėliams, svogūnams) esant 3-4 lapų tarpsnio, kopūstų pasėlyje, prigijus baltųjų gūžinių kopūstų daigams, tai yra 10-14 d. po pasodinimo į lauką, bulvių pasėlyje - bulvėms esant 10-15 cm aukščio; II kartą tręšimas – atliktas 10-12 d. po I tręšimo, III kartą tręšimas – atliktas 10-12 d. po antrojo tręšimo. Delfan Plus – po 1 l/ha, Ferbanat L – 3 kartus, I kartą – 1,5 l/ha; II kartą – 2,5 l/ha; III kartą – 3,0 l/ha; Vandens – 300 l/ha.

Bandymų schemos:

Daržovės: svogūnai, morkos, burokėliai, baltieji gūžiniai kopūstai:

1. Kontrolė (K) - biostimuliatorius nenaudotas, foninis tręšimas N 122 kg/ha per vegetaciją; N60+30+28 (K (F) + tręšimas per lapus tirpiomis kompleksinėmis trąšomis.

2. K (F) - pasėlis tręšiamas Delfan Plus (I -as tręšimas 3-4 lapų tarpsniu, II-as - 10-12 d. po pirmojo, III -as – 10-12 d. po antrojo).

3. K (F) - pasėlis tręšiamas Ferbanat-L (I -as tręšimas 3-4 lapų tarpsniu, 1,5 l/ha; II-as - po 10-12 d. po pirmojo, 2,5 l/ha; III -as – 10-12 d. po antrojo, 3,0 l/ha.

bulvės:

1. Kontrolė (K) - biostimuliatorius nenaudotas, foninis tręšimas (F) N 122 kg/ha per vegetaciją; N80+39,8 + tręšimas per lapus tirpiomis kompleksinėmis trąšomis.

2. K (F) + sėkla apdorota Ferbanat L (praskiedimas 1: 200, tai yra 50 ml į 10 l vandens).

3. K (F) + sėkla apdorota Ferbanat L (praskiedimas 1:200, tai yra 50 ml į 10 l vandens) + pasėlis tręšiamas Ferbanat L vegetacijos metu (I-as – bulvių lapijai esant 10-15 cm aukščio, 1 l/ha; II-as - 10-12 d. po pirmojo, 1 l/ha; III -ias – 10-12 d. po antrojo, 2 l/ha).

4. K (F) + sėkla neapdorota Ferbanat L + pasėlis tręšiamas Ferbanat L (I-as – bulvių lapijai esant 10-15 cm aukščio, 1 l/ha; II-as - 10-12 d. po pirmojo, 1 l/ha; III -ias – 10-12 d. po antrojo, 2 l/ha).

5. K (F) + pasėlis tręšiamas Delfan Plus (bulvių lapijai esant 10-15 cm aukščio, 1 l/ha; II-as - 10-12 d. po pirmojo, 1 l/ha; III -ias – 10-12 d. po antrojo, 1 l/ha).

obelys:

1. Kontrolė (biostimuliatorius nenaudotas).

2. Tręšta 0,5% Ferbanat L vandeniniu tirpalu.

3. Tręšta 1,0% Ferbanat L vandeniniu tirpalu.

4. Tręšta Delfan Plus 1 l/ha vandeniniu tirpalu.

5. Tręšta Delfan Plus 2 l/ha vandeniniu tirpalu.

braškės:

1. Kontrolė (biostimuliatorius nenaudotas).

2. Šaknys mirkytos 0,5% Ferbanat L vandeniniame tirpale.

3. Šaknys mirkytos 0,5% Ferbanat L vandeniniame tirpale, tręšta 0,5% Ferbanat L vandeniniu tirpalu.
4. Tręšta 0,5% Ferbanat L vandeniniu tirpalu.
5. Tręšta 1,0% Ferbanat L vandeniniu tirpalu.
6. Tręšta Delfan Plus 1 l/ha vandeniniu tirpalu.
7. Tręšta Delfan Plus 2 l/ha vandeniniu tirpalu.

Antrajame ir trečiajame variantuose braškių daigų šaknys prieš sodinimą 30 min mirkytos 0,5% Ferbanat L vandeniniame tirpale. Trečiajame ir ketvirtajame variantuose augantys braškių augalai 2 kartus patręšti Ferbanat L vandeniniu tirpalu. Penktajame variante braškės dukart tręštos 1,0% Ferbanat L vandeniniu tirpalu. Šeštajame ir septintajame variantuose po du kartus panaudotas biostimuliatorius Delfan Plus, atitinkamai 1 l ha⁻¹ ir 2 l ha⁻¹ norma.

Tyrimų metodai

Tiriama:

1. Agrocheminiai dirvožemio rodikliai: pH_{KCl}, organinė medžiaga, humusas, bendrasis azotas, mineralinis azotas, judrieji P₂O₅, K₂O, Ca, Mg.
2. Biometriniai pagrindinių lauko daržovių šakniavaisių matavimai: šakniavaisio svoris, šakniavaisio skersmuo (burokėliai, morkos), šakniavaisio ilgis (morkos), ropelės ir gūžės masė ir skersmuo (svogūnai, baltieji gūžiniai kopūstai), bulvių kero gumbų skaičius ir masė.
3. Vaismedžių žydėjimo gausumas (0-5 balų skalė, kur 0 – vaismedis nežydi, 5 – žydi labai gausiai) ir minkštimo kietumas (kg cm⁻²).
4. Derlius: lauko daržovių ir bulvių prekinis, neprekinis, suminis, prekinio derliaus išėiga; obuolių ir braškių derlius.
5. Biocheminė pagrindinių lauko daržovių ir bulvių sudėtis: sausosios medžiagos, tirpios sausosios medžiagos, cukrus, nitratai (morkos, svogūnai, burokėliai, baltieji gūžiniai kopūstai), vitaminas C (svogūnai, baltieji gūžiniai kopūstai), karotinas (morkos); tirpių sausųjų medžiagų kiekis obuoliuose ir braškių uogose (%).
6. Makroelementų N, P, K, Ca, Mg ir mikroelementų Fe, Cu, Mn, Zn, B kiekis (% arba mg/kg) lapų sausojoje medžiagoje.

Ėminių paėmimas bandymo lauke.

Dirvožemio ėminiai agrocheminėms analizėms imti prieš bandymo įrengimą (pavasari) ir nuėmus augintų daržovių derlių (rudeni). Ėminiai imti iš kiekvieno pakartojimo ariamojo (0-30 cm), poarmeninio (31-60 cm) sluoksnių. Analizės atliktos sujungtuose pagal variantus ėminiuose.

Derliaus nuėmimas. Derlius nuimamas techninės brandos tarpsniu. Kiekviename laukelyje sveriamas prekinis ir neprekinis derlius, apskaičiuojamas suminis derlius ir prekinio derliaus išėiga.

Nuimant derlių paimami ėminiai augalų biometriniais rodikliams nustatyti, paėmus po 10 augalų iš kiekvieno laukelio.

Nuimant derlių imami ėminiai (1-2 kg) biocheminių rodiklių (sausosios ir tirpios sausosios medžiagos, cukrūs, nitratai) analizėms.

Naudotų tyrimuose trąšų sudėtis.

Pagrindiniam tręšimui naudotos kompleksinės trąšos Yara Mila Cropcare NPK 11 11 21 su mikroelementais. Jų sudėtyje be pagrindinių maisto medžiagų yra 1,6 % Mg (2,6 % MgO); 10 % S (25,0 % SO₃) bei mikroelementų: B – 0,05 %; Cu – 0,03 %; Fe – 0,08 %; Mn – 0,25 %; Zn – 0,04 %; Mo – 0,002 %.

Papildomam tręšimui naudotos birios azoto trąšos: amonio sulfatas – 21 % N ir 24 % S; amonio salietra – 34,4% N; kalcio salietra – 15,5 % N ir 18,8% Ca.

Papildomam tręšimui per lapus pirmoje vegetacijos pusėje naudotos tirpios kompleksinės trąšos Nutricomplex 14 11 25 + mikroelementai, kuriose be azoto, fosforo ir kalio yra magnio - 2,0 % MgO; 13,5 % SO₃ bei mikroelementų: Cu – 0,01 %; Fe – 0,06 %; Mn – 0,04 %; Zn – 0,02 % (chelatuoti); Mo – 0,003 %; B – 0,02 %.

Antroje vegetacijos pusėje tręšimui per lapus naudotos tirpios kompleksinės trąšos Ferticare 06 14 30 + mikroelementai, kuriose be azoto, fosforo ir kalio yra magnio - 2,6 % Mg (4,3 % MgO); 3,7 % S (9,2 % SO₃) bei mikroelementų: Cu – 0,02 %; Fe – 0,2%; Mn – 0,14 %; Zn – 0,02 % (chelatuoti); Mo 0,004 %; B – 0,03 %.

Ferbanat L yra naujos kartos skystos organinės trąšos – biologinis stimulatorius, gaminamas iš biologiškai švarios natūralios žaliavos - Vermikomposto (slienkų perdirbtų organinių atliekų pūdinio), naudojant šiuolaikines technologijas, kurios pagrįstos ne cheminiu, bet fiziniu poveikiu. Tokia produkto sudėtis sukelia bendro veikimo (sinergizmo) efektą, nes šių trąšų sudedamųjų dalių kompleksinis poveikis augalui viršija jų veikimą atskirai.

Ferbanat L sudėtyje yra makroelementai (sausoje medžiagoje): 0,058% azoto, 0,05% fosforo ir 0,37% kalio, organinė medžiaga – 38,36 %, organinė anglis 18,60 %, huminės (11,26 %) ir fulvo (2,47 %) rūgštys, mikroelementai (Zn, Mg, Mn, Mo, Co, Cu, Fe), natūralios kilmės biologiškai aktyvios medžiagos ir naudinga mikroflora bei mikroorganizmai: bakterijos, grybeliai, mielės, dumbliai ir kiti. Visi mikroorganizmai preparate yra sporų pavidalo, todėl produktas ilgai išlieka kokybiškas ir nereikalauja specialių saugojimo sąlygų. Iš esmės preparatas sujungia geriausias huminių, mikro ir makroelementų, taip pat mikrobiologinių trąšų savybes visiškai naujame technologiniame lygmenyje. Huminės ir fulvo rūgštys sustiprina augalų imuninę sistemą, stimuliuoja ląstelių membraną laidumą, kvėpavimo ir proteinų bei karbohidratų sintezės procesus, tankios šaknų sistemos formavimąsi ir augalų vystymąsi.

Natūralios kilmės biostimulatorius Ferbanat L aktyvina dirvos biologinius procesus ir mikroorganizmų veiklą, gerina dirvožemio struktūrą, padidina sėklų daigumą - padidėja jų dygimo energija, geriau vystosi ir išlieka daigai; skatina daigų augimą ir išsišaknijimą; stiprina augalų imuninę sistemą (Ferbanat L, 2013).

Delfan Plus - biostimulatorius su laisvosiomis L-α aminorūgštimis, gerinantis trąšų ir augalų apsaugos produktų pasklidimą ant augalų lapų ir pasisavinimą. Panaudojus preparatą sustiprėja augalų imunitetas ir atsparumas neigiamiems oro pokyčiams. Produktas rekomenduotinas kritiniais augimo tarpsniais, auginant šakniavaisį ir esant streso sąlygoms (sausas, šlapia, svyruojant temperatūroms, apdeginus augalus pesticidais). Taupoma augalo

energija, didinamas ląstelių atsparumas įvairiems pažeidimams, aplinkos veiksniams, kas lemia greitesnę augimą ir vystymąsi. Delfan Plus sudėtis: 288,0 g/l laisvosios L- α amino rūgštys, 108,0 g/l suminis azotas (N), 63,6 g/l baltyminis azotas (N), 444,0 g/l organinė medžiaga, 276,0 g/l organinė anglis.

Laboratorinių analizių metodai.

Dirvožemio agrocheminiai tyrimai atlikti LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijoje: organinės medžiagos kiekis dirvoje (%) nustatytas deginant 550 °C temperatūroje; humusas (%) – pagal ISO 10694:1995; bendrasis azotas (%) – pagal ISO 11261-1995; pH_{KCl} – pagal ISO 10390:2005; judrieji P₂O₅ ir K₂O (mg kg⁻¹) – pagal LVP D-07:2012 (5 leidimas), laboratorijoje parengtu Egnerio-Rimo-Domingo (A-L) metodu; judrieji Ca ir Mg (mg kg⁻¹) – pagal LVP D-13:2011 (1 leidimas); mineralinis (nitratinis ir nitritinis) ir amoniakinis azotas (mg kg⁻¹) – pagal LVP D-05:2012 (3 leidimas), laboratorijoje parengtu srauto analizės (FIA) spektrometriniu metodu.

Derliaus nuėmimas. Kiekviename laukelyje sveriamas prekinis ir neprekinis derlius, apskaičiuojamas suminis derlius ir prekinio derliaus išeiga.

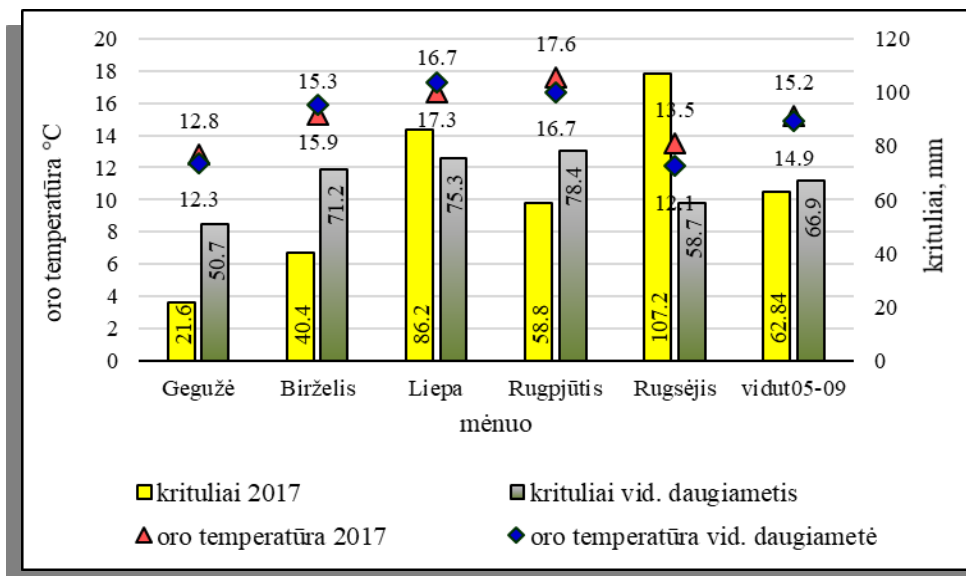
Augintų daržo augalų biometrinių rodiklių nustatymas. Morkos ir burokėlio šakniavaisio, svogūno ropelės ir baltojo gūžinio kopūsto gūžės skersmuo matuotas slankmačiu (10 šakniavaisių, ropelių ir 5 gūžės), masė – nustatyta sveriant.

Biocheminės sudėties nustatymas: Išaugintoje lauko bandymų produkcijoje (šakniavaisiai, ropelės, gūžės) nustatyta: sausosios medžiagos, % (Direktyva 71/393/EEB), tirpios sausosios medžiagos, % (LST-ISO 2173:2004), cukrus, % (Direktyva 71/250/EEB), nitratai, mg kg⁻¹ (Nr. 160/3-2841, Metodiniai nurodymai nitratams nustatyti augalininkystės produkcijoje. Vilnius, 1990), svogūno ropelėse ir gūžėse - vitaminas C, mg 100 g (LST ISO 6557-2:2000), morkose - karotinas, % (AOAC 970.64). Analizės atliktos LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijoje.

Tyrimo duomenų apdorojimas. Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės metodu.

Agrometeorologinės sąlygos.

2017 m. augalų vegetacijos laikotarpiu temperatūra buvo artima vidutinei daugiametei (1 pav.). Aukštesnė nei vidutinė daugiametė oro temperatūra buvo gegužės ir rugpjūčio mėnesiais, o birželio ir liepos mėnesiais ir rugsėjo pirmosios dekados oro temperatūra buvo šiek tiek žemesnė nei vidutinė daugiametė šių laikotarpių temperatūra. Per vegetacijos laikotarpį iškrito 10,1 mm kritulių mažiau nei daugiametis vidutinis vegetacijos laikotarpio kritulių kiekis, bet jie pasiskirstė labai netolygiai. Drėgmės trūkumas buvo gegužės (21,6 mm) ir birželio (40,4 mm) mėnesiais, kai iškrito atitinkamai 42,6 ir 56,7 % daugiamečio mėnesinio vidutinio kritulių kiekio (atitinkamai 50,7 ir 71,2 mm). Rugpjūčio mėnesį iškrito 75 % daugiamečio vidutinio mėnesinio kritulių kiekio. Perteklinis kritulių kiekis buvo liepos mėnesį (86,2 mm, kai daugiametis vidutinis kritulių kiekis buvo 75,3 mm) ir rugsėjo pirmąją dekadą (atitinkamai 38,6 mm ir 20,3 mm). Tai buvo 114,5 % ir 190,1 % daugiamečio vidutinio šių mėnesių kritulių kiekio.



1 pav. Oro temperatūra ir kritulių kiekis. Babių agrometeorologinės stotelės duomenys, naudojant iMETOS programą. Babių, 2017 m.

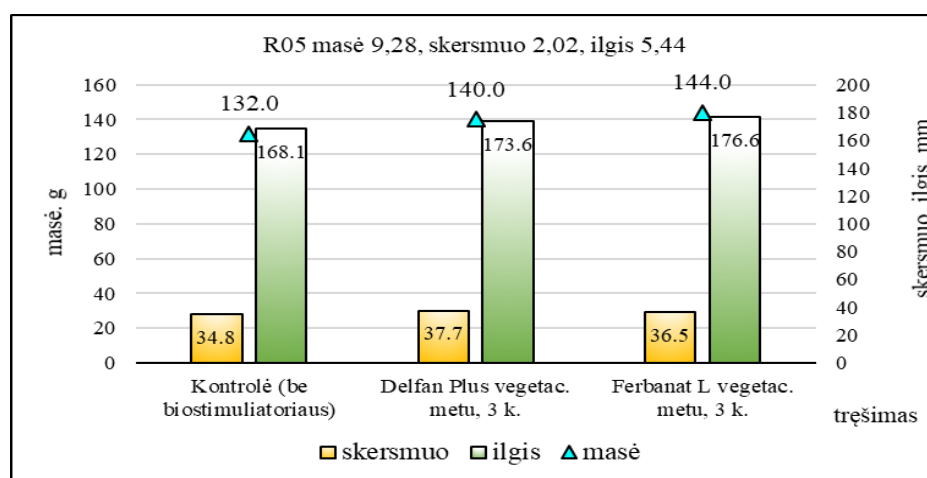
Rezultatai.

1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka pagrindinių lauko daržovių ir bulvių derliui ir jo kokybei.

1.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka pagrindinių lauko daržovių ir bulvių biometriniais rodikliais.

1.1.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka morkų biometriniais rodikliais.

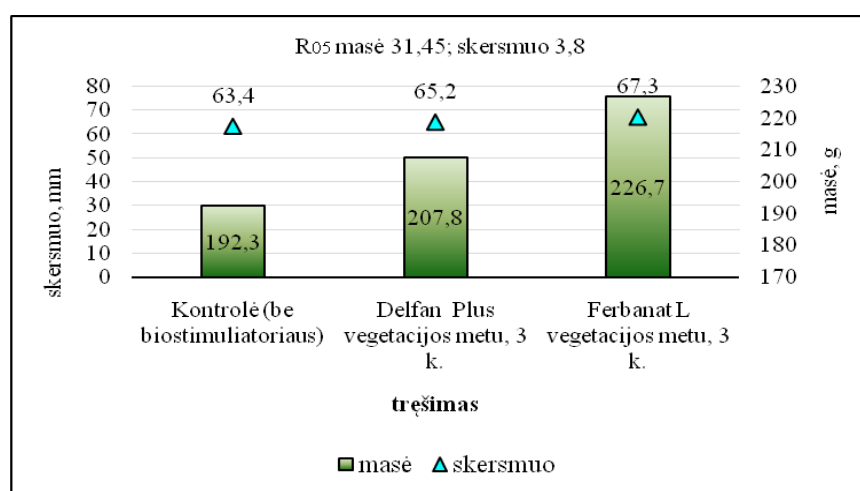
Morkų šakniavaisio masė, vegetacijos metu patręšus paselį Ferbanat L, palyginti su morkų, augusių be biostimuliantų, masė padidėjo 12,0 g, arba 9,1 %, skersmuo – 1,7 mm arba 5,0%, ilgis – 8,4 mm, arba 5,0% (2 pav.). Patręšus, vegetacijos metu, biostimuliantu Ferbanat L, palyginti su patręšimu Delfan Plus, morkų šakniavaisio masė buvo 4,1 g, arba 2,9 %, ilgis – 3 mm, arba 1,7% didesni, skersmuo buvo kiek mažesnis.



2 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka morkų biometriniais rodikliams. Babtai, 2017 m.

1.1.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka burokėlių biometriniais rodikliams.

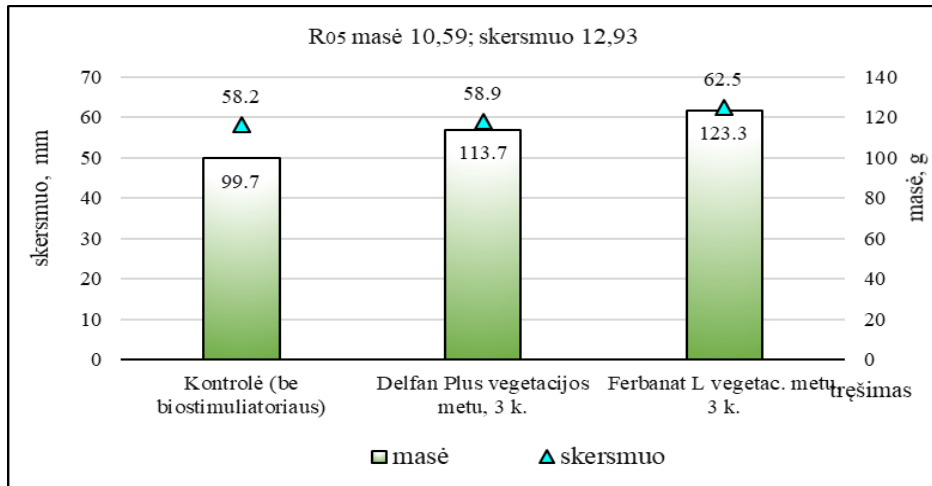
Burokėlių šakniavaisio masė, vegetacijos metu patręšus pasėlį Ferbanat L, palyginti su burokėlių, augusių be biostimuliatoriaus, mase padidėjo 34,4 g, arba 18,0 %, skersmuo – 3,9 mm arba 6,2 % (3 pav.). Ferbanat L panaudojimas vegetacijos metu, palyginti su Delfan Plus panaudojimu, burokėlio šakniavaisio masę padidino 18,9 g, arba 9,0 %, skersmenį – 2,1 mm, arba 3,2 %.



3 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka burokėlių biometriniais rodikliams. Babtai, 2017 m.

1.1.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka svogūnų biometriniais rodikliams.

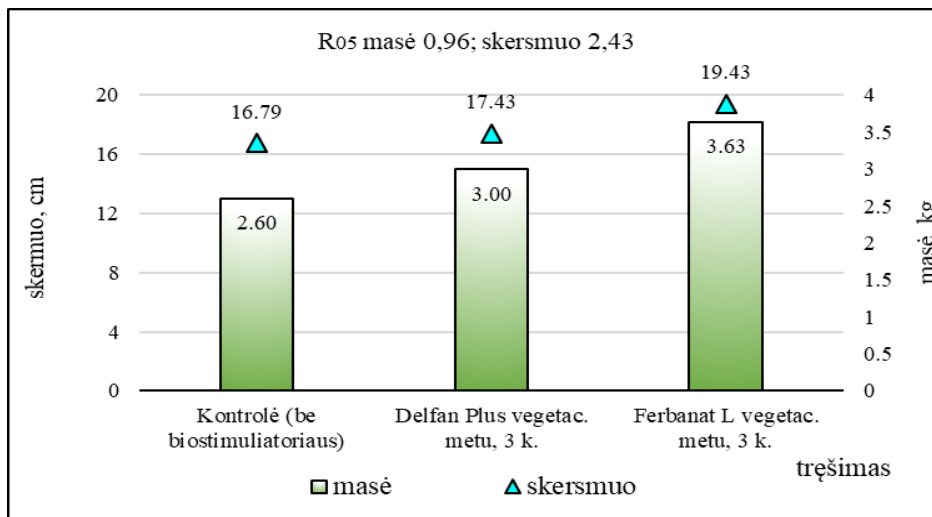
Svogūno ropelės masė, vegetacijos metu patręšus pasėlį Ferbanat L, palyginti su augusių be biostimuliatoriaus svogūno ropelės mase, padidėjo 23,7 g, arba 23,7 %, skersmuo – 4,2 mm arba 7,3 % (4 pav.). Vegetacijos metu patręšus svogūnų pasėlį Ferbanat L, palyginti su patręšimu Delfan Plus, ropelės masė padidėjo 9,7 g, arba 8,5 %, skersmuo – 3,6 mm, arba 6,1 %.



4 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka svogūnų biometriniais rodikliams. Baltai, 2017 m.

1.1.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka baltųjų gūžinių kopūstų biometriniais rodikliams.

Baltojo gūžinio kopūsto gūžės masė, vegetacijos metu patręšus paselį Ferbanat L, palyginti su augusių be biostimuliantų gūžės mase, padidėjo 1,04 kg, arba 39,8 %, skersmuo – 2,64 cm arba 15,7 % (5 pav.). Vegetacijos metu patręšus kopūstų paselį Ferbanat L, palyginti su patręšimu Delfan Plus, gūžės masė padidėjo 0,64 kg, arba 21,3 %, skersmuo – 2,0 cm, arba 11,5 %.



5 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka baltųjų gūžinių kopūstų biometriniais rodikliams. Baltai, 2017 m.

1.1.5. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka bulvių biometriniais rodikliams.

Didžiausias prekinių gumbų svoris bulvių kere buvo biostimuliatoriumi Ferbanat L apdorojus gumbus ir vegetacijos metu patręšus bulvių pasėlį (2 lentelė). Gumbų svoris, palyginti su augusių be biostimuliatoriaus gumbų svoriu, padidėjo 273,4 g, arba 33,7 %; palyginti su vegetacijos metu per lapus patręštų Ferbanat L gumbų svoriu - 105,4 g, arba 10,8 %, palyginti su patręštų Delfan Plus gumbų svoriu – 76,9 g, arba 7,6 %. Bulvių gumbų svoris apdorojus juos Ferbanat L prieš sodinimą, palyginti su augusių be biostimuliatoriaus gumbų svoriu, padidėjo 33,9 g, arba 16,5 %. Neprekinųjų gumbų svoris panaudojus biostimuliatorius, buvo didesnis, palyginti su augintų be biostimuliatoriaus neprekinųjų gumbų svoriu.

Prekinių gumbų skaičius kere tiek Ferbanat L apdorojus gumbus ir patręšus juo vegetacijos metu, tiek patręšus vegetacijos metu Delfan Plus buvo panašus ir, palyginti su augintų be biostimuliatoriaus gumbų skaičiumi, padidėjo atitinkamai 0,9 ir 1,25 vnt., arba 13,5% ir 19,2 % (2 lentelė).

2 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka bulvių gumbų biometriniais rodikliams. Baltai, 2017 m.

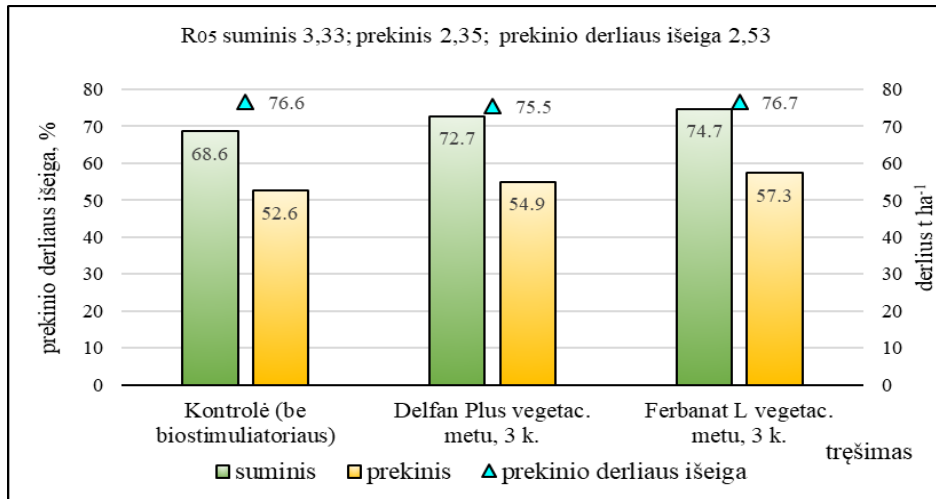
Tręšimas (variantai)	gumbų kere			
	skaičius, vnt.		svoris, g	
	prekiniai	neprekiniai	prekiniai	neprekiniai
Kontrolė (be biostimuliatoriaus)	6,5	1,5	811,8	16,8
Ferbanat L apdorota sėkla	6,3	1,8	945,6	39,4
Ferbanat L apdorota sėkla + Ferbanat L vegetacijos metu	7,4	1,9	1 085,1	35,2
Ferbanat L vegetacijos metu	6,6	1,6	979,8	30,8
Delfan Plus vegetacijos metu	7,8	1,9	1 008,2	25,1
R ₀₅	1,43	0,28	173,71	3,98

1.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka pagrindinių lauko daržovių ir bulvių derlingumui.

1.2.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka morkų derlingumui.

Prekinis morkų derlius, vegetacijos metu pasėlį patręšus Ferbanat L, palyginti su derliumi be biostimuliatoriaus panaudojimo, padidėjo 4,7 t ha⁻¹, arba **8,2 %**, suminis – 6,1 t ha⁻¹, arba 8,9 %. Prekinio derliaus išėigos padidėjimas buvo nežymus (6 pav.).

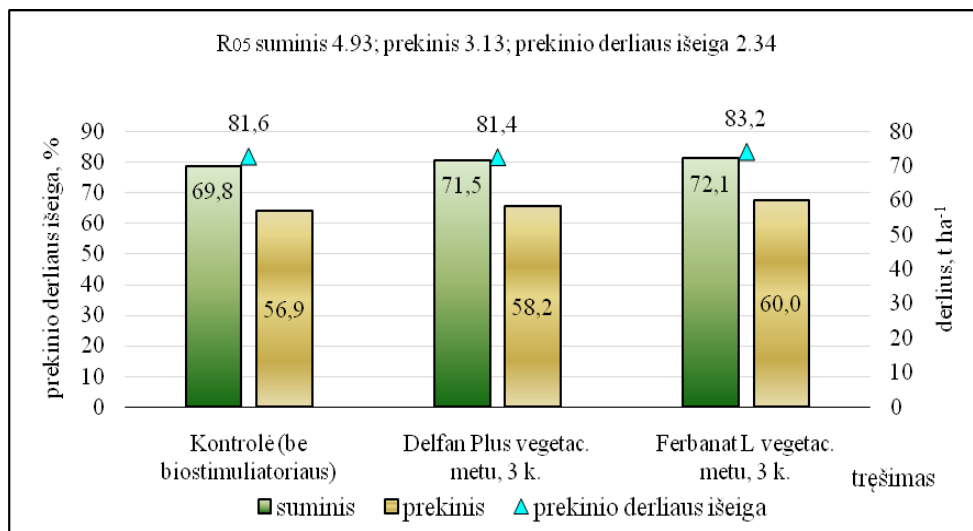
Ferbanat L veikė efektyviau nei Delfan Plus. Prekinis morkų derlius gautas 2,4 t ha⁻¹, arba 4,3 % didesnis.



6 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka morkų derlingumui. Babtai, 2017 m.

1.2.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka burokėlių derlingumui.

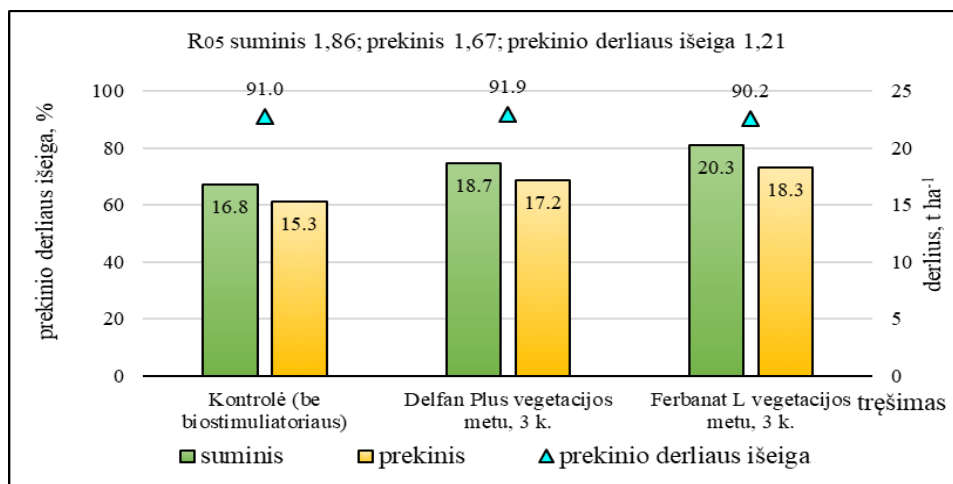
Vegetacijos metu paselį patręšus biostimuliantu Ferbanat L prekinis burokėlių derlius, palyginti su derliumi be biostimuliantų panaudojimo, padidėjo 3,1 t ha⁻¹, arba 5,2 %, suminis – 2,4 t ha⁻¹, arba 3,4 %, prekinio derliaus išeiga – 2,2 % (7 pav.). Biostimuliantu Ferbanat L efektyvumas buvo nežymiai geresnis nei Delfan Plus. Prekinis burokėlių derlius padidėjo 1,8 t ha⁻¹, arba 3,0 %, suminis derlius buvo panašus, prekinio derliaus išeiga padidėjo 2,2 %.



7 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka burokėlių derlingumui. Babtai, 2017 m.

1.2.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka svogūnų derlingumui.

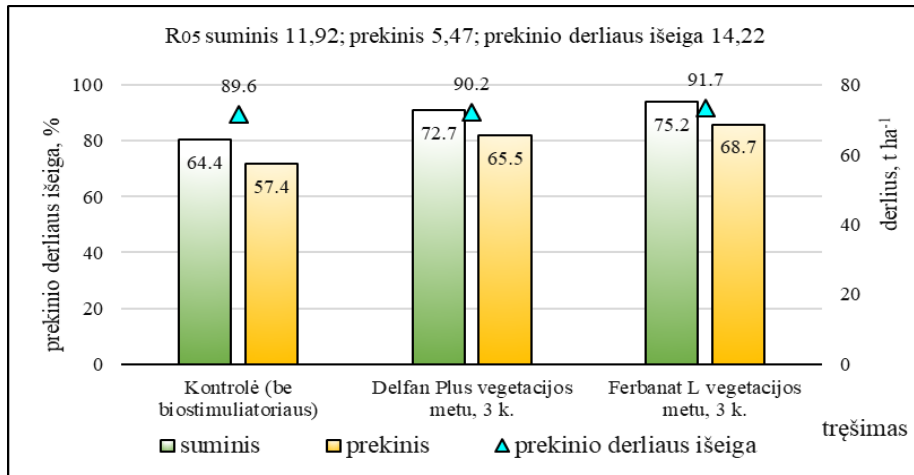
Vegetacijos metu svogūnų pasėlių pataręšus biostimuliatoriumi Ferbanat L, prekinis derlius, palyginti su derliumi gautu pasėlio netaręšus biostimuliatoriumi, padidėjo 3,0 t ha⁻¹, arba **19,6 %**, suminis – 3,5 t ha⁻¹, arba 20,4 %, prekinio derliaus išeiga nepakito (8 pav.). Biostimuliatoriaus Ferbanat L efektyvumas buvo geresnis nei Delfan Plus. Prekinis svogūnų derlius padidėjo 1,1 t ha⁻¹, arba 6,6 %, suminis- 1,6 t ha⁻¹, arba 8,6 %, prekinio derliaus išeiga labai nežymiai sumažėjo (1,9 %).



8 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka svogūnų derlingumui. Babtai, 2017 m.

1.2.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka baltųjų gūžinių kopūstų derlingumui.

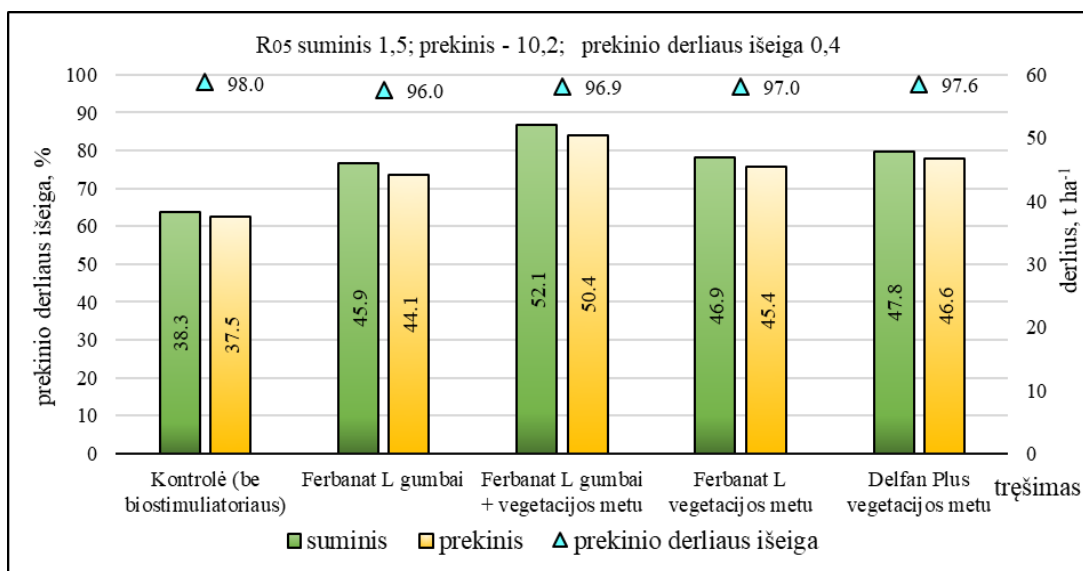
Baltųjų gūžinių kopūstų pasėlių vegetacijos metu pataręšus biostimuliatoriumi Ferbanat L, prekinis derlius, palyginti su derliumi gautu pasėlio netaręšus biostimuliatoriumi, padidėjo **11,3 t ha⁻¹, arba 19,7 %**, suminis – 10,8 t ha⁻¹, arba 16,8 %, prekinio derliaus išeiga – 2,4 % (9 pav.). Biostimuliatorius Ferbanat L veikė efektyviau nei Delfan Plus. Prekinis kopūstų derlius padidėjo 3,2 t ha⁻¹, arba 4,8 %, suminis- 2,5 t ha⁻¹, arba 3,4 %, prekinio derliaus išeiga pakito labai nežymiai (1,7 %).



9 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka baltųjų gūžinių kopūstų derlingumui. Babtai, 2017 m.

1.2.5. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka bulvių derlingumui.

Bulvių sėklą apvėlus ir pasėję vegetacijos metu patręšus biostimulioriumi Ferbanat L, prekinis derlius, palyginti su derliumi gautu nepaveikus biostimulioriumi, padidėjo 12,9 t ha⁻¹, arba 25,59 %, suminis – 13,80 t ha⁻¹, arba 26,49 %, prekinio derliaus išeiga sumažėjo – 1,1 procentiniu vienetu (10 pav.). Biostimuliorius Ferbanat L panaudotas dviem būdais veikė efektyviau nei Delfan Plus. Prekinis bulvių derlius padidėjo 3,8 t ha⁻¹, arba 7,54 %, suminis – 24,30 t ha⁻¹, arba 8,25 %, prekinio derliaus išeiga pakito labai nežymiai (1,7 %).



10 pav. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka bulvių derlingumui. Babtai, 2017 m.

1.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka pagrindinių lauko daržovių ir bulvių biocheminėms savybėms.

1.3.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms morkų savybėms.

Vegetacijos metu morkų paselį patręšus Ferbanat L, palyginus su kontrole padidėjo cukrų kiekiai (3 lentelė).

3 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms morkų savybėms. Babtai, 2017 m.

Tręšimas (variantai)	SM	tSM	cukrus	karotinas	nitratai mg kg ⁻¹
	%				
Kontrolė (be biostimuliantų)	11,0	7,5	5,63	0,0109	87,5
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	9,25	7,5	5,88	0,0078	181,0
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	9,73	7,7	6,04	0,0109	130,1

1.3.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms burokėlių savybėms.

Vegetacijos metu burokėlių paselį patręšus Ferbanat L, palyginus su kontrole, nežymiai padidėjo cukrų kiekiai, nitratų kiekiai buvo mažesni nei augusių be biostimuliatorių burokėlių (4 lentelė).

4 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms burokėlių savybėms. Babtai, 2017 m.

Tręšimas (variantai)	SM	tSM	cukrūs	nitratai mg kg ⁻¹
	%			
Kontrolė (be biostimuliantų)	11,79	11,2	10,49	625,0
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	13,73	10,9	10,21	156,0
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	13,03	11,5	10,83	288,0

1.3.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms svogūnų savybėms.

Vegetacijos metu svogūnų paselį patręšus Ferbanat L, palyginus su kontrole, padidėjo vitamino C kiekis, bet sumažėjo cukraus ir tirpių sausųjų medžiagų kiekiai (5 lentelė).

5 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms svogūnų savybėms. Baltai, 2017 m.

Tręšimas (variantai)	SM	tSM	cukrus	Vit. C mg 100 g	Nitratai
	%				
Kontrolė (be biostimuliantų)	10,5	9,9	8,01	7,8	35,8
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	10,6	10,1	8,08	7,5	37,5
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	11,02	9,5	7,76	6,3	56,3

1.3.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms baltųjų gūžinių kopūstų savybėms.

Baltųjų gūžinių kopūstų pasėlyje vegetacijos metu panaudojus biostimuliantus žymiai sumažėjo nitratų kiekis gūžėse, padidėjo sausųjų ir tirpių sausųjų medžiagų, cukrų ir vitamino C kiekiai (6 lentelė).

6 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms baltųjų gūžinių kopūstų savybėms. Baltai, 2017 m.

Tręšimas (variantai)	SM	tSM	cukrus	Vit. C mg 100 g	nitratai mg kg ⁻¹
	%				
Kontrolė (be biostimuliantų)	8,08	6,8	5,17	3,4	214
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	8,64	7,4	6,06	4,1	55,6
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	8,76	7,4	5,42	4,0	88,9

1.3.5. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms bulvių savybėms.

Vegetacijos metu bulvių pasėlių nupurškus Ferbanat L, palyginti su Delfan Plus, padidėjo cukraus ir krakmolo, bet žymiai sumažėjo nitratų kiekiai bulvių gumbuose (7 lentelė). Ferbanat L apdorotus bulvių gumbus ir patręšus pasėlių vegetacijos metu, gumbuose buvo didžiausias krakmolo ir mažiausias nitratų kiekis. Didžiausias cukraus kiekis susikaupė Ferbanat L apdorotuose bulvių gumbuose.

7 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka biocheminėms bulvių savybėms. Babtai, 2017 m.

Variantai	SM	tSM	Cukrus	Kraskmolas	Nitratai mg kg ⁻¹
	%				
Kontrolė (be biostimuliantų)	21,41	4,8	0,74	14,2	113
Ferbanat L apdorota sėkla	23,52	4,6	0,89	14,6	93,8
Ferbanat L apdorota sėkla + Ferbanat L vegetacijos metu	23,69	4,2	0,76	15,3	68,8
Ferbanat L vegetacijos metu	21,47	4,2	0,66	14,3	106
Delfan Plus vegetacijos metu	19,62	4,1	0,74	13,2	210

2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis braškių ir obelių derliui ir jo kokybei.

2.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis obuolių derliui ir jo kokybei.

Vaismedžių žydėjimo gausumas įvertintas 2,1-3,3 balo (8 lentelė). Mažiausiai obelys žydėjo panaudojus biostimuliatorių Delfan Plus 1 l ha⁻¹ norma, gausiausiai – tręšiant 1,0 % Ferbanat L tirpalu. Iki žydėjimo tyrimo schemoje numatytos priemonės buvo panaudotos po vieną kartą. Antrąkart vaismedžiai biostimuliantais tręšti jau po žydėjimo. Mažai tikėtina, kad 2017 m. žydėjimo gausumo skirtumus lėmė biostimuliantai. Manoma, kad žydėjimo gausumas buvo sąlygotas praėjusiais metais įvykusių augalų vystymosi procesų. Analogiškas žydėjimo gausumui buvo ir vaismedžių derlingumas. Sodinkystės tyrimuose tikslinga remtis dviejų paeiliui einančių metų derliaus duomenimis. Daugumos veislių vaismedžiai pramečiuoja: vienais metais dera gausiau, kitais – mažiau. Dviejų gretutinių metų derlių suma arba vidurkis leidžia gauti patikimesnę informaciją apie obelių derlingumą.

8 lentelė. Biostimuliatorių įtaka ‘Gloster’ veislės obelių derėjimui. Babtai, 2017 m.

Tręšimas (Variantai)	Žydėjimo gausumas, 0-5 balų skalė	Derlius, t ha ⁻¹	Vidutinė obuolio masė, g	Tirpių sausųjų medžiagų kiekis, %	Minkštimo kietumas, kg cm ⁻²
Kontrolė	3,2 b**	23,7 b	155 a	10,9	6,71 ab
Ferbanat L 0,5%	2,6 a	15,6 a	180 b	11,4	6,95ab
Ferbanat L 1,0%	3,3 b	25,4 b	155 a	11,1	6,52 a
Delfan Plus 1 l/ha	2,1 a	15,9 a	180 b	11,5	7,01 ab
Delfan Plus 2 l/ha	3,0 b	22,6 b	175 b	11,2	7,59 b
<i>p</i> *	0,05	0,05	0,10	<i>ns</i>	0,05

**p* – tikimybės lygis

** lentelėse ta pačia raide pažymėti skaičiai statistiškai nesiskiria.

Esant dideliems derliaus skirtumams, vaisių masė paprastai būna atvirkščiai proporcinga derliaus dydžiui: gausiai derantys vaismedžiai užaugina mažesnius vaisius, mažiau derantys – didesnius. Mūsų tyrime smulkausi vaisiai taip pat buvo gausiausiai derėjusių vaismedžių (155 g), stambiausi – derėjusių prasčiau (180 g) (9 lentelė). Būtina atkreipti dėmesį į Delfan Plus 2 l ha⁻¹ norma tręštų vaismedžių derlingumą ir vidutinę obuolio masę. Šie vaismedžiai derėjo gausiai (22,6 t ha⁻¹) ir užaugino stambius obuolius – 175 g (8 ir 9 lentelės). Čia akivaizdus teigiamas biostimuliantaus Delfan Plus poveikis vaisiaus masei.

Statistiškai patikimų tirpių sausųjų medžiagų kiekių skirtumų tarp variantų nenustatyta, bet akivaizdi jų didėjimo tendencija, panaudojus biostimuliantą (9 lentelė). Visų biostimuliantų tirpalais tręštų vaismedžių obuoliuose tirpių sausųjų medžiagų buvo daugiau negu kontroliniame variante.

Kiečiausias obuolių minkštumas (7,59 kg cm²) buvo panaudojus Delfan Plus 2 l ha⁻¹ normą (10 lentelė). Obuoliai kietesniu minkštimu yra transportablesni, ilgiau laikosi saugyklose ir geriau vertinami daugumos vartotojų. Delfan Plus azotas yra amino rūgščių formos. Amino rūgštys yra vienas iš augalų metabolitinių produktų ir, matyt, augalo greitai įsisavinamos, nedarant pastebimų šalutinių poveikių.

9 lentelė. Biostimuliantų įtaka 'Gloster' veislės obuolių kokybei. Babtai, 2017 m.

Tręšimas(Variantai)	Vidutinė obuolio masė, g	Tirpių sausųjų medžiagų kiekis, %	Minkštimo kietumas, kg cm ⁻²
Kontrolė	155 a	10,9	6,71 ab
Ferbanat L 0,5%	180 b	11,4	6,95ab
Ferbanat L 1,0%	155 a	11,1	6,52 a
Delfan Plus 1 l/ha	180 b	11,5	7,01 ab
Delfan Plus 2 l/ha	175 b	11,2	7,59 b
<i>p</i>	<i>0,10</i>	<i>ns</i>	<i>0,05</i>

2.2. Natūralios kilmės biostimuliantų panaudojimo poveikis braškių derliui ir jo kokybei.

Braškių derlingumas buvo 3,00 - 3,36 t ha⁻¹ ir statistiškai patikimų skirtumų tarp variantų nenustatyta (10 lentelė). Biostimuliantumi Delfan Plus patręštų braškių laukeliai nukentėjo nuo gausių kritulių sąlygotu per didelio drėgmės kiekio dirvoje ir čia gauti duomenys yra brokuotini (pažymėta pasvirusiu šriftu). Du kartus 1,0% vandeniniu Ferbanat L tirpalu nupurkštų braškių uogų vidutinė masė buvo 10,5 % didesnė negu auginant braškes be biostimuliantų. Stambesnės uogos užaugo ir perpus mažesnės koncentracijos Ferbanat L tirpalu tręštuose laukeliuose. Tirpių sausųjų medžiagų kiekis visuose tyrimo variantuose buvo panašus.

10 lentelė. Biostimuliatorių įtaka 'Deluxe' veislės braškių derliui ir jo kokybei. Babtai, 2017 m.

Tręšimas (Variantai)	Derlius t ha ⁻¹	Vidutinė uogos masė, g	Tirpių sausųjų medžiagų kiekis, %
Kontrolė	3,28	17,1 a	9,6
Ferbanat L 0,5% (mirkomos šaknys)	3,18	17,0 a	9,5
Ferbanat L 0,5% (mirkomos šaknys ir tręšiama)	3,36	16,6 a	8,9
Ferbanat L 0,5%	3,00	17,8 ab	9,5
Ferbanat L 1,0%	3,20	18,9 b	9,7
Delfan Plus 1 l ha ⁻¹	2,27	17,5	9,3
Delfan Plus 2 l ha ⁻¹	2,21	16,4	9,4
<i>p</i>	<i>ns</i>	0,20	<i>ns</i>

3. Natūralios kilmės biostimuliatorių įtaką daržovių, braškių ir obelių mineralinei mitybai.

3.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių įtaką daržovių ir bulvių mineralinei mitybai.

3.1.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms morkų pasėlyje.

Dirvožemio ėminiai buvo imti rudenį po derliaus nuėmimo iš vagos iš 0-60 cm gylio. Vegetacijos metu morkų pasėlį patręšus Ferbanat L, palyginti su tręšimu Delfan Plus, dirvožemyje liko daugiau organinės medžiagos ir mineralinio azoto (11 lentelė). Humuso, organinės anglies ir bendrojo azoto buvo mažiau.

11 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms morkų pasėlyje. Babtai, 2017 m.

Tręšimas (Variantai)	pH (KCL)	OM	Humu sas	Org. C	N bendras	Nmin kg/ha	j.	j.	Ca	Mg
							P ₂ O ₅	K ₂ O		
Kontrolė (be biostimuliantų)	7,8	2,63	1,52	0,882	0,076	55,44	222	118	7 056	2 080
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	7,6	2,54	1,60	0,928	0,080	66,84	227	112	5 312	1 824
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	7,7	2,66	1,30	0,754	0,065	71,52	227	109	5 904	1 632

3.1.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms burokėlių pasėlyje.

Vegetacijos metu burokėlių pasėlių patrešus Ferbanat L, palyginti su trėšimu Delfan Plus, padidėjo organinės medžiagos, humuso, organinės anglies ir bendrojo azoto kiekiai, o mineralinio azoto dirvožemyje liko mažiau (12 lentelė).

12 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms burokėlių pasėlyje. Babtai, 2017 m.

Trėšimas (Variantai)	pH (KCL)	OM	Humu sas	Org. C	N bendras	Nmin kg/ha	j. P ₂ O ₅	j. K ₂ O	Ca	Mg
Kontrolė (be biostimuliantų)	7,2	3	1,67	0,969	0,084	26,64	226	122	4 236	1 540
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	7,3	2,9	1,53	0,887	0,077	32,88	192	104	3 900	968
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	7,1	3,0	2,0	1,160	0,100	31,08	214	113	3 440	884

3.1.3. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms svogūnų pasėlyje.

Svogūnų pasėlių vegetacijos metu patrešus Ferbanat L, palyginti su trėšimu Delfan Plus, padidėjo humuso, organinės anglies ir bendrojo azoto kiekiai, bet organinės medžiagos ir mineralinio azoto dirvožemyje liko mažiau (13 lentelė).

13 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms svogūnų pasėlyje. Babtai, 2017 m.

Trėšimas (Variantai)	pH (KCL)	OM	Humu sas	Org. C	N bendras	Nmin kg/ha	j. P ₂ O ₅	j. K ₂ O	Ca	Mg
Kontrolė (be biostimuliantų)	7,7	2,78	1,62	0,940	0,081	61,8	181	138	10 210	1 992
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	7,9	2,64	1,71	0,992	0,086	100,8	189	168	11 320	3 176
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	7,8	2,48	1,84	1,067	0,092	71,52	177	130	4 042	1 432

3.1.4. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms baltųjų gūžinių kopūstų pasėlyje.

Baltųjų gūžinių kopūstų pasėlių vegetacijos metu patrešus Ferbanat L, palyginti su trėšimu Delfan Plus, padidėjo humuso, organinės anglies ir bendrojo ir mineralinio azoto kiekiai dirvožemyje (14 lentelė).

14 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms baltųjų gūžinių kopūstų pasėlyje. Babtai, 2017 m.

Variantai	pH (KCL)	OM	Humusas	Org. C	N bendras	Nmin kg/ha	j. P ₂ O ₅	j. K ₂ O	Ca	Mg
		%					mg/kg			
pavasari, prieš bandymo įrengimą										
	7.3	3.91	2.67	1.549	0.1335	39.6	200	150	14908	4024
rudeni, po derliaus nuėmimo										
Kontrolė (be biostimuliantų)	8.0	1.49	0.6	0.347	0.030	26.22	164	60	21840	5400
Delfan Plus vegetac. metu, 3 k.	8.0	1.66	0.81	0.469	0.041	26.7	137	53	25536	5775
Ferbanat L vegetac. metu, 3 k.	8.0	2.09	0.93	0.539	0.047	71.52	140	59	20968	5100

3.1.5. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms bulvių pasėlyje.

Apdorojus bulvių gumbus Ferbanat L ir vegetacijos metu bulvių pasėly patrešus Ferbanat L, dirvožemyje liko didžiausi humuso, organinės anglies ir bendrojo azoto kiekiai (15 lentelė). Vegetacijos metu bulvių pasėly patrešus Ferbanat L, dirvožemyje buvo didžiausias organinės medžiagos kiekis. Mineralinio azoto kiekiai dirvožemyje panaudojus biostimuliantus buvo mažesni nei dirvožemyje, kur biostimuliantai buvo nenaudoti. Panaudojus biostimuliantų Ferbanat L vegetacijos metu, mineralinio azoto dirvožemyje buvo mažiau nei panaudojus Delfan Plus.

15 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka agrocheminėms dirvožemio savybėms bulvių pasėlyje. Babtai, 2017 m.

Variantai (tręšimas)	pH (KCL)	OM	Humu sas	Org. C	N bendras	Nmin kg/ha	j. P ₂ O ₅	j. K ₂ O	Ca	Mg
		%					mg/kg			
Kontrolė (be biostimuliantų)	7,4	3,91	2,6	1,508	0,13	62,07	282	100	5 434	1 520
Ferbanat L gumbai	7,4	4,2	2,45	1,421	0,122	35,25	249	92	5 478	1 468
Ferbanat L gumbai + vegetacijos metu	7,5	4,11	2,76	1,601	0,138	50,37	300	102	6 756	1 552
Ferbanat L vegetacijos metu	7,5	4,24	2,64	1,531	0,132	35,58	308	94	6 776	1 704
Delfan Plus vegetacijos metu	7,6	3,96	2,71	1,572	0,136	39,06	309	102	6 246	1 840

3.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių įtaka braškių ir obelų mineralinei mitybai.

3.2.1. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis obelių mineralinei mitybai.

Dėl sudėtyje esančių mineralinių elementų biostimuliatoriai gali turėti įtakos augalų mitybai. Mūsų tyrime, kaip ir buvo galima numatyti, azoto kiekį obelių lapuose labiau padidino biostimuliuojantis Delfan Plus – iki 2,08-2,10 % (16 lentelė). Jo sudėtyje yra augalų metabolizmo procesams reikalingų laisvųjų amino rūgščių, kurios, be abejo, daro įtaką augalų azotinei mitybai. Tiek 1 l ha⁻¹, tiek 2 l ha⁻¹ normos poveikis buvo panašus. Nustatytas ženklus kalio kiekio padidėjimas, nupurškus obelis 0,5% Ferbanat L vandeniniu tirpalu. Šis poveikis gali būti ir atsitiktinis, nes 1,0% Ferbanat L tirpalas panašaus rezultato nedavė. Ženkliai daugiau geležies buvo 1,0% Ferbanat L tirpalu nupurkštų obelių lapuose – 131,5 mg kg⁻¹. Kitų mitybos elementų kiekių dėsningų pokyčių obelių lapuose nenustatyta. Vaismedžiai toje pačioje vietoje auga daug metų. Jų mineralinė mityba yra gana inertiška – vienerių metų poveikio priemonių įtaka dažnai nepastebima. Kai kurių elementų kiekių lapuose skirtumai gali atsirasti ir dėl dirvožemio nevienodumo. Pakartojimai sodininkystės lauko bandymuose ne visada pilnai padeda eliminuoti dirvožemio nevienodumo daromą įtaką. Taip yra dėl santykinai mažo vaismedžių kiekio bandymų laukeliuose.

16 lentelė. Biostimuliatorių įtaka 'Gloster' veislės obelių lapų cheminei sudėčiai. Babtai, 2017 m.

Tręšimas (Variantai)	Mineralinės mitybos elementų kiekis									
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	B
	%					mg kg ⁻¹				
Kontrolė	2,01	0,17	0,91	1,10	0,26	68,3	8,90	84,9	19,5	15,4
Ferbanat L 0,5 %	1,95	0,16	1,03	1,17	0,31	63,5	7,90	84,1	18,6	14,4
Ferbanat L 1,0 %	2,02	0,15	0,90	1,08	0,30	131,5	7,65	86,0	15,8	15,2
Delfan Plus 1 l ha ⁻¹	2,10	0,16	0,90	1,16	0,31	64,3	8,10	83,6	16,7	14,1
Delfan Plus 2 l/ha	2,08	0,17	0,91	1,26	0,31	75,5	8,60	93,4	22,8	14,1

3.2.2. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo poveikis braškių mineralinei mitybai.

Labiausiai azoto kiekis braškių lapuose (iki 1,69-1,77 %) padidėjo patręšus braškes biostimuliuojančiu Delfan Plus (17 lentelė). Pokytis, lyginant su kontrole, yra gana ženklus ir siekia 11,9-17,2 %. Nuo Ferbanat L azoto braškių lapuose labiausiai padaugėjo (padidėjo 6,6 %), kai prieš sodinimą šio biostimuliuojančio tirpale buvo pamirkytos daigų šaknys. Panaudojus biostimuliuojantį, fosforo lapuose taip pat buvo daugiau negu augusiuose be biostimuliuojančio braškių lapuose. Padidėjimas sudarė 3,8-19,2 %. Didžiausia fosforo koncentracija (0,31 %) nustatyta braškes dukart nupurškus Delfan Plus 1 l ha⁻¹. Biostimuliuojančiais paveiktų braškių lapuose kalio buvo 4,0 - 8,9 % daugiau negu augusiuose be biostimuliuojančio braškių lapuose. Daugiausia kalio (1,35 %) buvo Ferbanat L vandeniniame tirpale prieš sodinimą pamirkytų braškių lapuose. Kalcio ir magnio kiekių biostimuliuojantys sumažino atitinkamai 26,7% ir 19,2 %. Azotas ir kalis yra antagonistiniai elementai kalciumui ir magniumui. Natūralu, kad augale jų daugėjant, kalcio ir magnio gali sumažėti. Dėsningų geležies

ir vario kiekių pokyčių braškių lapuose nebuvo. Mangano kiekį padidino abu biostimuliatoriai, o cinko – tik Delfan Plus. Boro lapuose, panaudojus biostimuliuojantį, sumažėjo, tačiau išliko optimumo (30-70 mg kg⁻¹) ribose.

17 lentelė. Biostimuliatorių įtaka 'Deluxe' veislės braškių lapų cheminei sudėčiai. Baltai, 2017 m.

Tręšimas (Variantai)	Mineralinės mitybos elementų kiekis									
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	B
	%					mg kg ⁻¹				
Kontrolė	1,51	0,26	1,24	1,50	0,31	78,7	4,85	13,8	11,2	53,7
Ferbanat L 0,5% (mirkomos šaknys)	1,61	0,28	1,35	1,41	0,30	72,5	4,75	16,7	11,4	51,1
Ferbanat L 0,5% (mirkomos šaknys ir tręšiama)	1,58	0,28	1,29	1,37	0,27	78,3	5,40	18,6	10,7	52,5
Ferbanat L 0,5%	1,49	0,28	1,34	1,34	0,26	67,0	5,10	18,7	10,2	48,8
Ferbanat L 1,0%	1,55	0,27	1,30	1,31	0,26	70,0	4,95	18,3	9,85	50,4
Delfan Plus1 l ha ⁻¹	1,69	0,31	1,30	1,13	0,27	67,5	6,20	17,0	14,7	43,9
Delfan Plus2 l ha ⁻¹	1,77	0,29	1,30	1,17	0,26	82,6	5,55	16,8	14,8	42,0

18 lentelė. Natūralios kilmės biostimuliatorių panaudojimo įtaka augintų daržovių ir bulvių derlingumui. Baltai, 2017 m.

Tręšimas	Augintų daržovių ir bulvių prekinis derlius, t ha ⁻¹					
	morkos	burokėliai	svogūnai	baltieji gūžiniai kopūstai	bulvės	
Kontrolė (be biostimuliuojantį)	52,6	56,9	15,3	57,4	37,5	
Delfan Plus vegetacijos metu, 3 k.	54,9	58,2	17,2	65,5	46,6	
Ferbanat L vegetacijos metu, 3 k.	57,3	60,0	18,3	68,7	50,4*	
Padidėjo (3 su 1 var.)	t ha ⁻¹	4,8	3,1	3,5	11,3	12,9
	%	9,1	5,3	1,6	19,7	34,5

Pastaba * Bulvių pasėlyje natūralios kilmės biostimuliuojantį Ferbanat L naudotas dviem būdais apdorota bulvių sėkla ir pasėlis tręštas vegetacijos metu.

Išvados

1. Natūralios kilmės biostimulatoriaus Ferbanat L naudojimas padidino pagrindinių lauko daržovių ir bulvių derlingumą, palyginus su pasėlio derlingumu, kur nebuvo naudoti biostimulatoriai ir su pasėlio derlingumu, kur buvo naudotas biostimulatoriaus Delfan Plus.

2. Natūralios kilmės biostimulatoriaus Ferbanat L naudojimas padidino pagrindinių lauko daržovių ir bulvių biometrinius rodiklius.

3. Natūralios kilmės biostimulatoriaus Ferbanat L naudojimas įtakojo pagrindinių lauko daržovių ir bulvių kai kurių biocheminių savybių pagerėjimą.

4. Natūralios kilmės biostimulatoriaus Ferbanat L naudojimas turėjo poveikį pagrindinių lauko daržovių ir bulvių mineralinei mitybai.

5. Natūralios kilmės biostimuliatorių poveikio obuolių ir braškių derliui nenustatyta.

6. Natūralios kilmės biostimuliatorius Delfan Plus turėjo teigiamą poveikį vidutinei obuolio masei ir minkštimo kietumui. Ferbanat L, naudojamas per lapus, padidino vidutinę braškių uogos masę.

7. Natūralios kilmės biostimuliatoriai turėjo įtakos obelų ir braškių mineralinei mitybai. Ferbanat L ir Delfan Plus padidino fosforo (P), kalio (K), mangano (Mn); Delfan Plus – cinko (Zn) kiekius braškių lapuose. Abu biostimuliatoriai braškių lapuose sumažino kalcio (Ca) ir magnio (Mg). Delfan Plus obelų lapuose azoto (N) kiekį padidino 3,5-4,5%, braškių – 11,9-17,2%.

Rekomendacijos (Pagal 2017 metų bandymų duomenis)

1. Natūralios kilmės biostimuliatoriumi Ferbanat L bulvių pasėlių rekomenduotina tręšti dviem būdais – apdoroti sėklą prieš sodinimą ir vegetacijos metu tręšti per lapus.

2. Rekomenduojama tirti baltųjų gūžinių kopūstų ir bulvių tręšimo natūralios kilmės biostimuliatoriumi Ferbanat L per lapus normas.

3. Sodo ir daržo augalų mitybos optimizavimui rekomenduojama naudoti įvairius natūralios kilmės biostimuliatorius.

Literatūra

1. Bučienė A. 2003. Žemdirbystės sistemų ekologiniai ryšiai: monografija. Klaipėda: Klaipėdos universitetas. 180 p.
2. Daly V. J., Stewart D. P. C. 1996. Influence of „effective microorganisms“ (EM) on vegetable production and carbon mineralization. A preliminary investigation. In Parry et al. (eds). Proceedings of the 3rd (or 2nd) International Nature Farming Conference. USDA, Washington. 102-110.
3. Dobrzański A., Anyszka Z., Elkner K. 2008. Carrot response to natural extracts from Sargassum algae – Algamino Plant and from leonardit – HumiPlant. Journal of Research Applied Agriculture Engineering, 53: 53-58.
4. Du Jardin P., 2015. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. Science of Horticulture, 196: 3-14.

5. Ekinici M., Dursun A., Yildirim E., Parlakova F. 2014. Effects of nanotechnology liquid fertilizers on the plant growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Acta Science Polinorum Hortorum Cultus*, 13(3): 135-141
6. Ferbanat L, 2013. <http://www.ferbant.com/>, December.
7. Ghormade V., Deshpande M.V., Paknikar K. M. 2011. Perspectives for nanobiotechnology enabled protection and nutrition of plants. *Biotechnology Advances* 29: 792–803.
8. Hamza M.A., Anderson W.K. 2005. Soil compaction in cropping systems, A review of nature, causes and possible solutions, *Soil Till. Res.* 82: 121–145.
9. Ihsan M, Mahmood A., Mian M.A., Cheema N. M. 2007. Effect of different methods of fertilizer application to wheat after germination under rainfed conditions. *Journal of Agriculture Research*, 45:277–281.
10. Yildirim, E., Dursun, A., Güvenc, I. and Kumlay, A. M. 2002. The effects of different salt, biostimulant and temperature levels on seed germination of some vegetable species. *Acta Horticulture*, 579:249-253.
11. Jędrszczyk E., Ambroszczyk A. M. 2016. The influence of NANO-GRO® organic stimulator on the yielding and fruit quality of field tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Folia Horticulture*, 28(1): 87-94.
12. Jędrszczyk E., Skowera B., Kędzior R., Gawęda M. 2017. The influence of ethephon application to processing tomato plants on yield structure in relation to weather conditions during the growing period. *Folia Horticulture*, 29(1): 75-81.
13. Kunicki E., Grabowska A., Sękara A., Wojciechowska R. 2010. The effect of cultivar type, time of cultivation, and biostimulant treatment on the yield of spinach (*Spinacia oleracea*L.). *Folia Horticulture Ann.* 22(2): 9-13.
14. Matthews G. A. 2008. Developments in application technology. *Environmentalist*, 28:19–24.
15. Mikhailouskaya N., Bogdevitch I. 2009. Effect of biofertilizers on yield and quality of long-fibred flax and cereal grains. *Agronomy reseach*, 7(1): 412-418.
16. Pacholczak A., Nowakowska K., Mika N., Borkowska M. 2016. The effect of the biostimulator Goteo on the rooting of ninebark stem cuttings. *Folia Horticulture*, 28(2): 109-116.
17. Parađiković N., Vinković T., D. Radman D. 2008. Influence of biostimulant on seed germination of some flower species. *Sjemenarstvo*, 25(1): 25-33.
18. Pranckietienė I., Mažeika R., Šidlauskas G., Pranckietis V., Vagusevičienė I., Dromantienė R., Cigienė A., Tranavičienė A. 2008. Humuso trąšų įtaka dirvožemio biologiniam aktyvumui ir vasarinių rapsų produktyvumui. *Vagos*, 78(31): 23–28.
19. Roger-Estrade, J., Richard, G., Dexter, A.R., Boizard, H., Tourdonnet, S. De., Bertrand, M., Caneill, J. 2009. Integration of soil structure variations with time and space into models for crop management. *Agronomy for Sustainable Development*. 29: 135-142.
20. Švedas A. 1990. Žemdirbystės ekologija. Vilnius. 115p.

21. Wilson M. A., Tran N.H., Milev A. S., Kannangara G. S. K., Volk H., Lu G. H. M. 2008. Nanomaterials in soils. *Geoderma*, 146: 291–302.
22. Wu S. C., Cao Z.H., Li Z.G., Cheung K.C., Wong M.H. 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and Am fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Geoderma*, 125: 155–66.
23. Zeljković S. B., Paradiković N. A., Babić T. S., Đurić G. D., Oljača R. M., Vinković T. M., Tkalec M. B. 2010. Influence of biostimulant and substrate volume on root growth and development of scarlet sage (*Salvia splendens* L.) transplants *Journal of Agricultural Science*, 55(1): 29-36.
24. Zhang M., He Z. 2004. Long term changes in organic carbon and nutrients of an Ultisol under rice cropping in southeast China. *Geoderma*, 118: 167-179.
25. Богословский В. Н., Левинский Б. В., Сычев В. Г. 2004. Агротехнологии будущего. Книга I. Москва. Антиква. 2004. 163 с.

SUDERINTA:

(Tyrimų priežiūros komisijos pirmininkas)

(Vardas, Pavardė)

(Data)