



Organinių medžiagų skaidymosi ypatumai sunkiuose dirvožemiuose

LAMMC Joniškėlio bandymų stotis

Aušra Arlauskienė, Aleksandras Velykis



Pokyčiai žemdirbystėje:

- Intensyviose žemdirbystės sistemose vyrauja trumpos sėjomainos, sudarytos iš miglinių javų ir rapsų.
- Dominuoja biomasės eksportas iš ūkių.
- Maža žemės ūkio naudmenų dalis tręšiama organinėmis trąšomis – mėšlu.
- Sumažėjo daugiamečių žolių plotai.
- Augalų derlingumui išlaikyti dažnai naudojamos padidintos mineralinių trąšų normos, ypač azoto. Azotas yra vienas iš pagrindinių augalų augimą ribojančių elementų ir sunkiai valdomas jo neigiamas poveikis aplinkai.

Minėti pokyčiai turi įtakos dirvožemio agrocheminių, fizikinių ir biologinių savybių kitimui. Siekiant, kad žemdirbystės sistemos būtų mažiau priklausomos nuo išteklių importo, gali būti naudojamos įvairios kitos organinės trąšos, kaip augalų aprūpinimo azotu šaltiniai. Tam tikslui būtina žinoti įvairių organinių trąšų (šiaudų, augalų masės) skaidymosi dėsningumus, kad teisingai pritaikyti augalų auginimo technologijose.

Dirvožemis

- Tyrimai vykdyti giliau karbonatingame, giliau glėjiškame rudžemyje (*Endocalcari–Endohypogleyic Cambisol*), kurio dirvodarinė uoliena – limnoglacialinis molis.
- Dirvožemis pagal granulimetrinę sudėtį – sunkus priemolis ant dulkiškojo molio su giliau esančiu smėlingu priemoliu.
- Eksperimento įrengimo metais dirvožemis (0–25 cm sluoksnis) buvo vidutinio fosforingumo ($142\text{--}145\text{ mg kg}^{-1}\text{ P}_2\text{O}_5$), didelio kalingumo ($224\text{--}233\text{ mg kg}^{-1}\text{ K}_2\text{O}$) ir vidutinio humusingumo (2,9–2,8 %).



I. Žieminių kviečių šiaudų skaidymosi ypatumai

Tyrimų tikslas – nustatyti žieminių kviečių šiaudų pirminio skaidymosi ypatumus ir jų irimui pagerinti panaudotų agropriemonių įtaką, optimizuojant šiaudų panaudojimo popjūtinio laikotarpio technologinę grandį sunkaus priemolio rudžemyje

Atlikti trys analogiški modeliniai lauko eksperimentai:
2008-2010 m., 2009-2011m. ir 2010-2012 m.



Javų šiaudų panaudojimo aspektai

- Žemdirbiai į pasėlių struktūrą įtraukia vis didesnius javų, ypač kviečių ar rapsų plotus. Tokiuose ūkiuose susikaupia didelis kiekis šalutinės produkcijos – šiaudų (neretai iki 6 t ha^{-1}), kurie dažniausiai naudojami trąšai.
- Šiaudų mineralizacija ir įjungimas į dirvožemio organinius junginius, esant pasėlių struktūroje dideliame javų kiekiui, yra lemiami įvairių reiškinių ir problemų, ypač mažai aeruojamuose sunkesniuose dirvožemiuose.
- Šiaudų irimo ir humifikacijos procesus dirvožemyje lemia pačios organinės medžiagos cheminė sudėtis. Palankios dirvožemio organinės anglies (humuso) kaupimuisi yra tokios organinės medžiagos, su kuriomis į dirvožemį patenkanti anglies kiekį lydi tinkamas azoto kiekis (anglies ir azoto santykis 18:1-25:1). Tuo tarpu, naudojant trąšai varpinių javų šiaudus į dirvožemį patenka turtingos anglies organinės medžiagos, kurių C ir N santykis yra žymiai platesnis: žieminių kviečių – 60-80, žieminių rugių – 65-110, vasarinių miežių – 43-80, avižų – 53-90.

Žieminių kviečių šiaudų skaidymui panaudotos priemonės:

- 1) šiaudai įterpti **skutant**,
- 2) **azoto trąšos** išbertos ant neįterptų šiaudų,
- 3) išbertos **azoto trąšos** ir šiaudai įterpti **skutant**,
- 4) išbertos **azoto trąšos**, išpurkštas bioaktyvatorius **Penergetic k** (300 g ha^{-1}) ir šiaudai įterpti **skutant**,
- 5) šiaudai paskleisti ant **įsėlinių raudonųjų dobilų žaliajai** trąšai,
- 6) paskleistos **gyvulių srutos** ir šiaudai įterpti **skutant**.

Susmulkintų šiaudų ėminiai (masė ≈ 15 g), nustačius juose sausųjų medžiagų, C, N, P, K kiekius, sudėti į tinklinius polichlorvinilo, 20 x 15 cm dydžio maišelius, kurių akučių skersmuo ($\approx 1,0$ mm).



1

2, 3, 4, 6

5

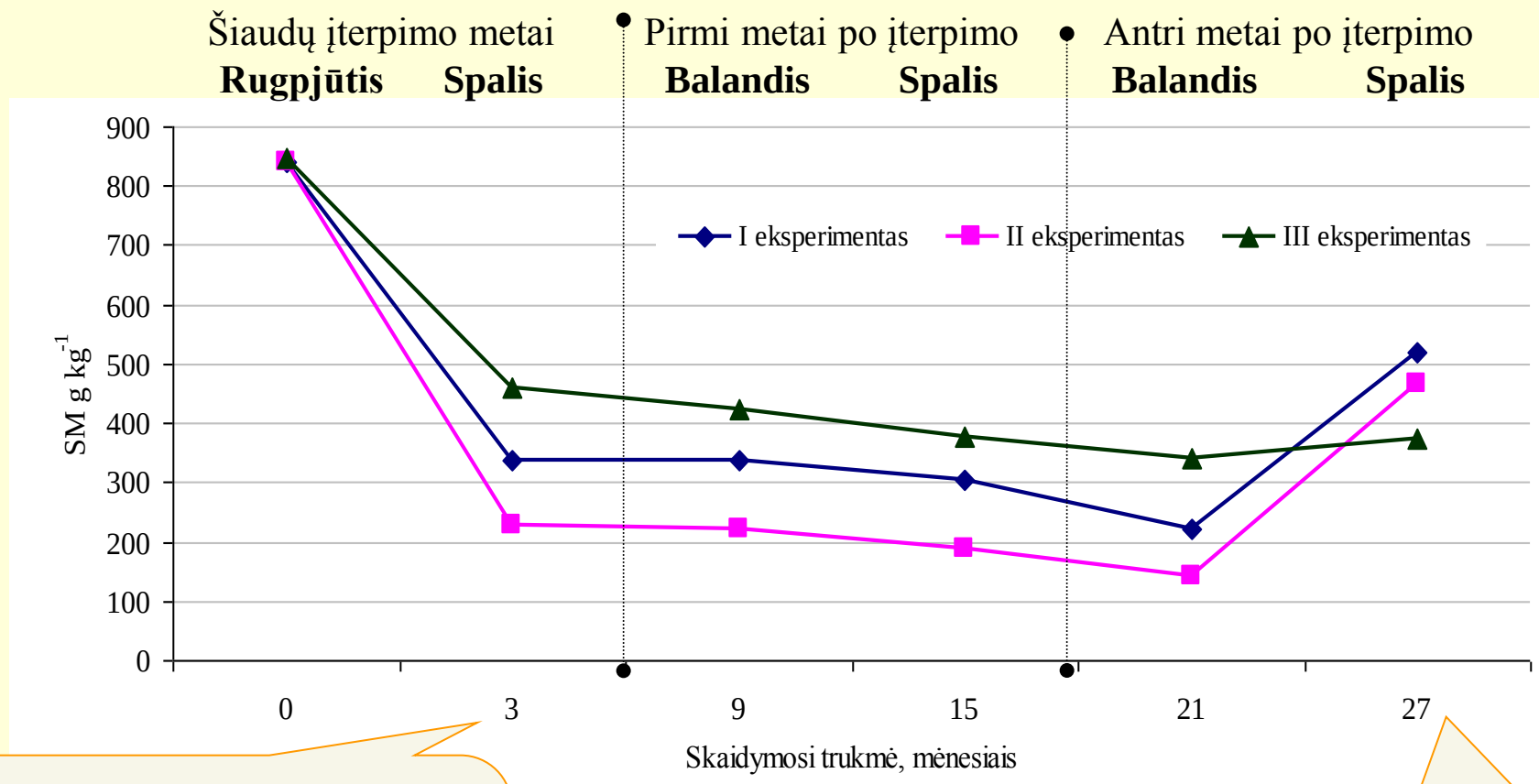
Skaidymosi procesui įvertinti maišeliai su šiaudų liekanomis buvo išimti penkis kartus: kasmet rudenį prieš dirvų arimą ir anksti pavasarį (po ėterpimo praėjus 3, 9, 15, 21, 27 mėnesiams), šiauduose nustatyta C, N, P, K



Maisto medžiagų kiekis, įterptas į dirvožemį su organinėmis trąšomis

Organinė trąša	SM t ha ⁻¹	C kg ha ⁻¹	N kg ha ⁻¹	P kg ha ⁻¹	K kg ha ⁻¹
Šiaudai	4,25	2094,1	21,8	3,4	38,2
Raudonųjų dobilų masė	2,06	967,1	61,5	5,0	46,7
Gyvulių srutos	-	96,6	48,3	1,2	51,9

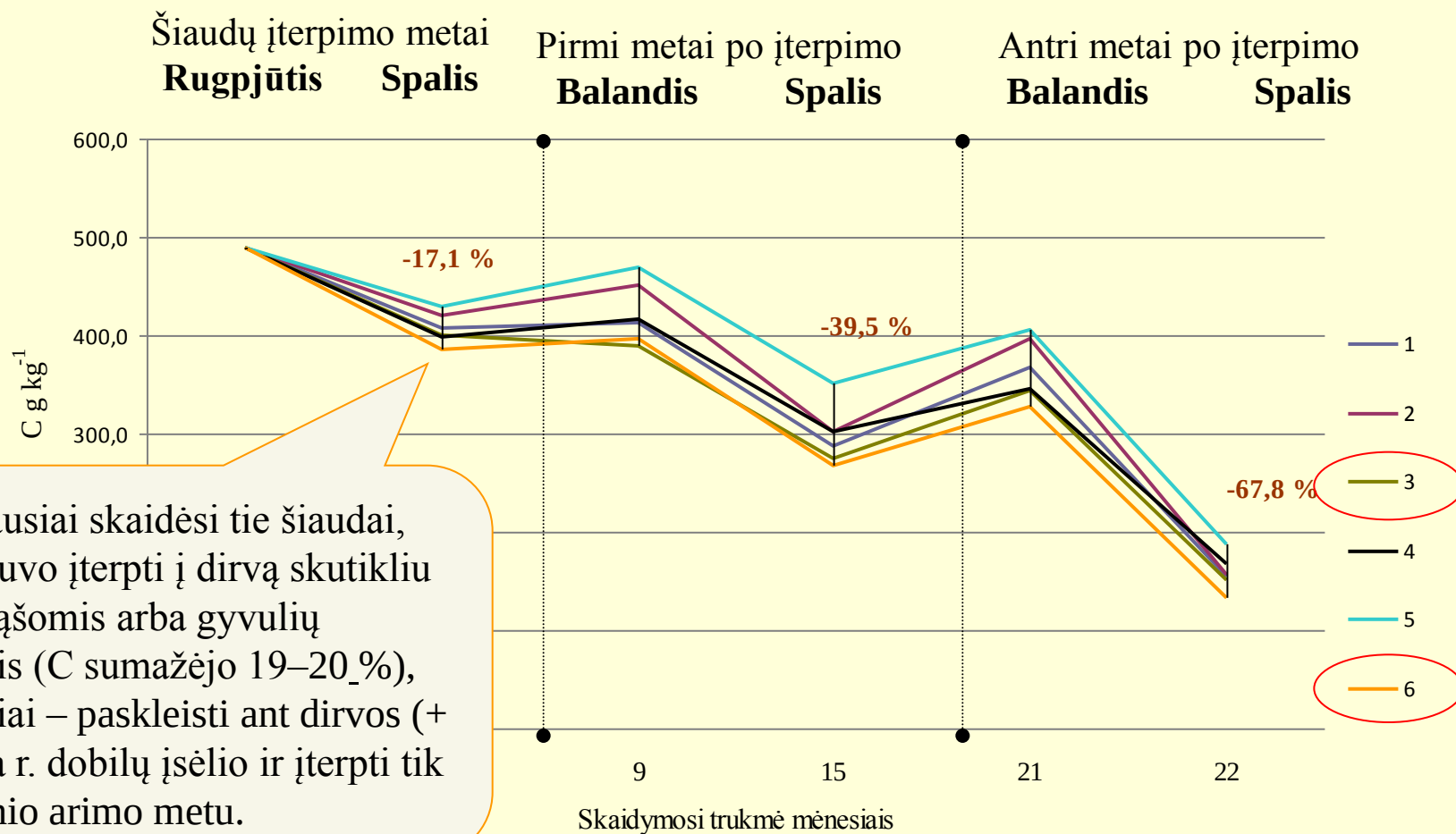
Sausųjų medžiagų kitimas skaidantis šiaudams



krituliai tuoj po šiaudų įterpimo, šiltas ir ilgas ruduo (spalis) skatino pirminio šiaudų skaidymosi intensyvumą

keitėsi šiaudų liekanų cheminė sudėtis, vyko naujų organinių medžiagų sintezė

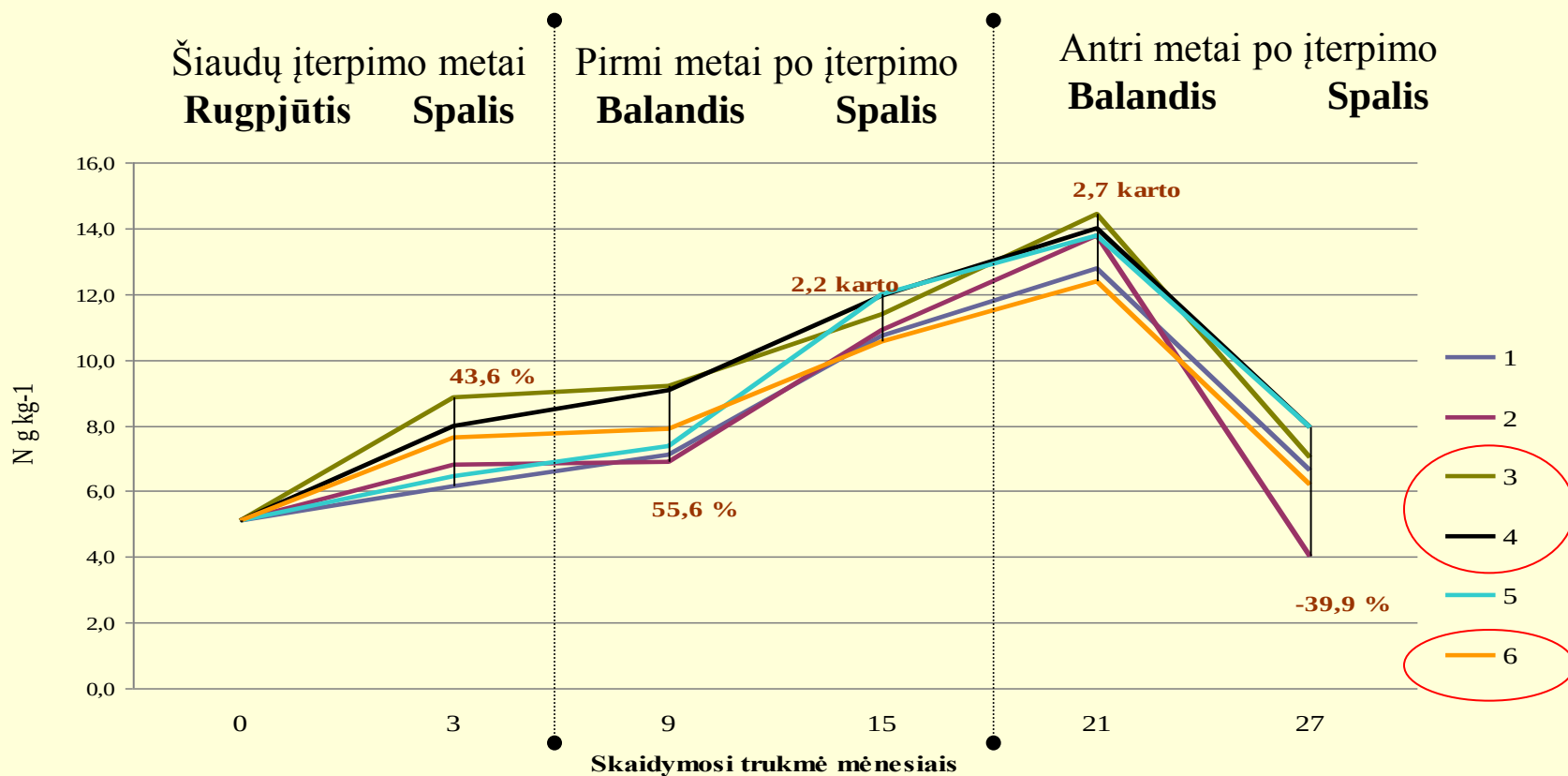
Anglies kitimas šiaudų skaidymosi metu



Variantai: 1. Skutimas, 2. N40, 3. N40 + skutimas, 4. N40 + Penergetic k + skutimas, 5. Raudonųjų dobilų masė žaliajai trąšai, 6. Srutos + skutimas

N koncentracijos kitimas šiaudų skaidymosi metu

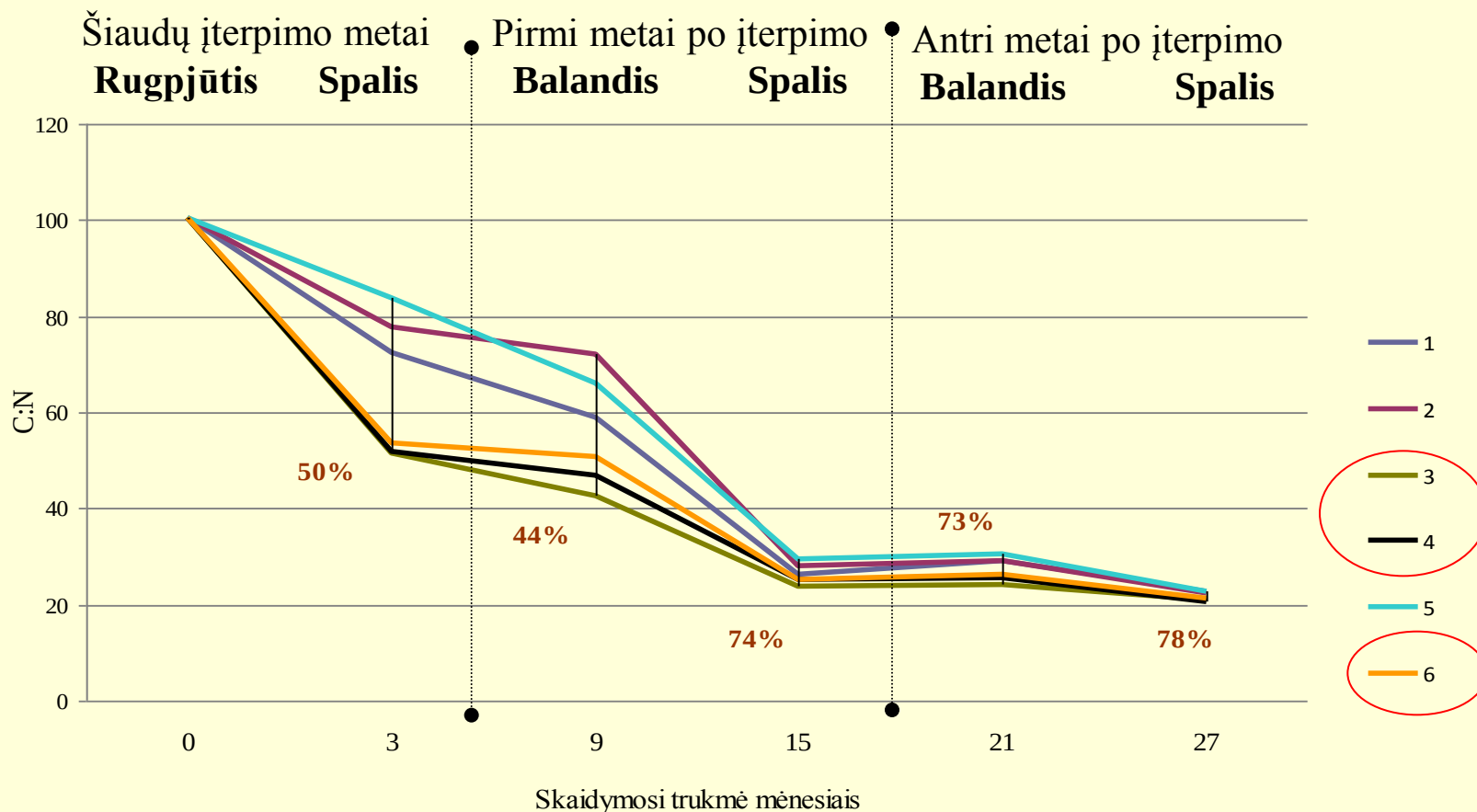
Mažėjant šiauduose SM, C kiekiui, N koncentracija didėjo. Iki kito vegetacijos laikotarpio pradžios geriausiai susiskaidė šiaudai įterpti skutimu su N trąšomis, su N trąšomis ir Penergetic k.



Variantai: 1. Skutimas, 2. N40, 3. N40 + skutimas, 4. N40 + Penergetic k + skutimas, 5. Raudonųjų dobilų masė žaliajai trąšai, 6. Srutos + skutimas

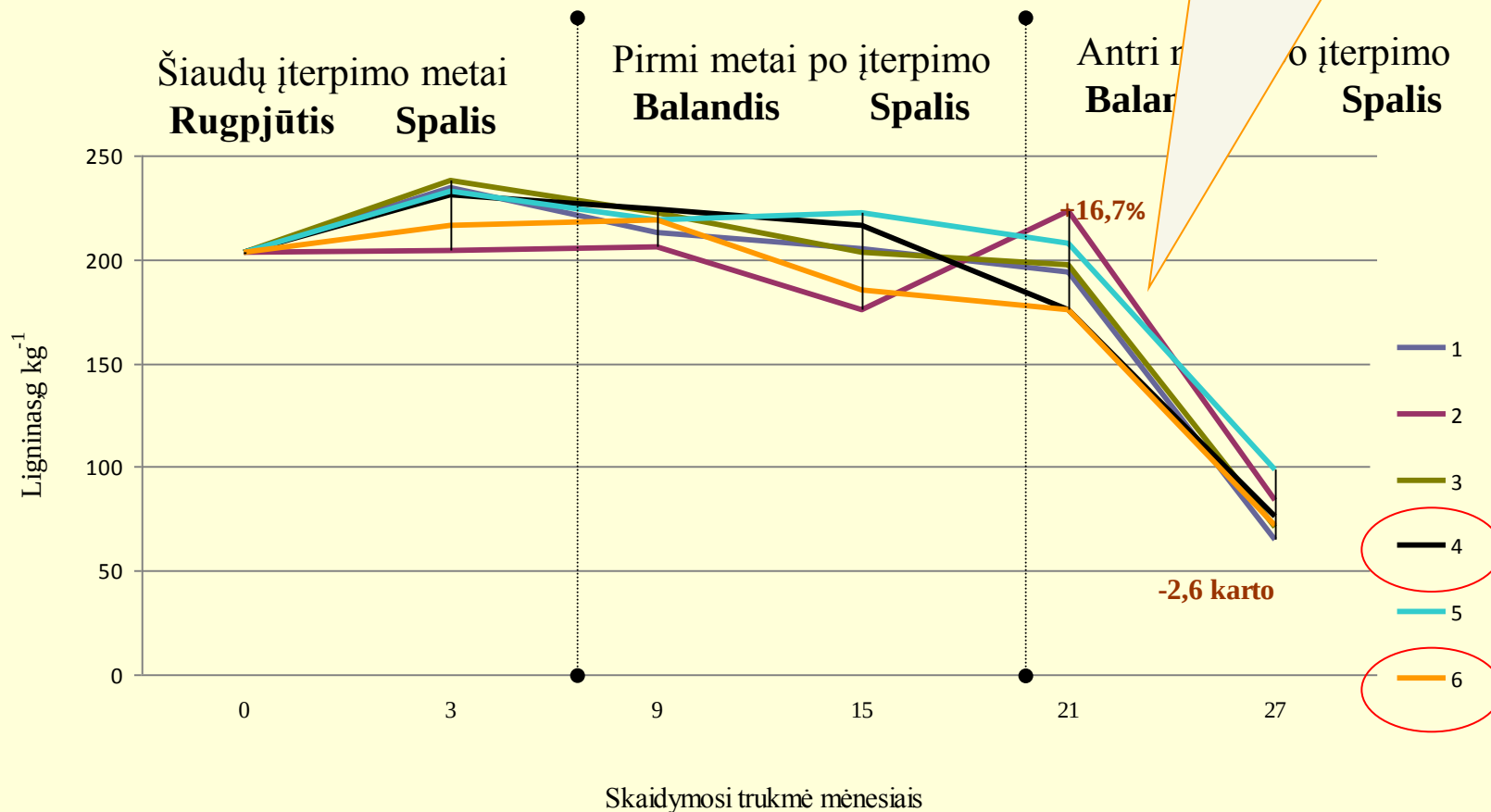
C ir N santykio kitimas šiaudų skaidymosi metu

Per 9 mėn. šiauduose C:N sumažėjo du kartus (nuo 81–111 iki 45–62). Po 15 mėnesių visuose iš dalies susiskaidžiusiuose šiauduose C:N sumažėjo iki 24–30 ir tolesnės neigiamos įtakos dirvožemiui bei augalams nebeturėjo



Variantai: 1. Skutimas, 2. N40, 3. N40 + skutimas, 4. N40 + Penergetic k + skutimas,
5. Raudonųjų dobilų masė žaliajai trąšai, 6. Srutos + skutimas

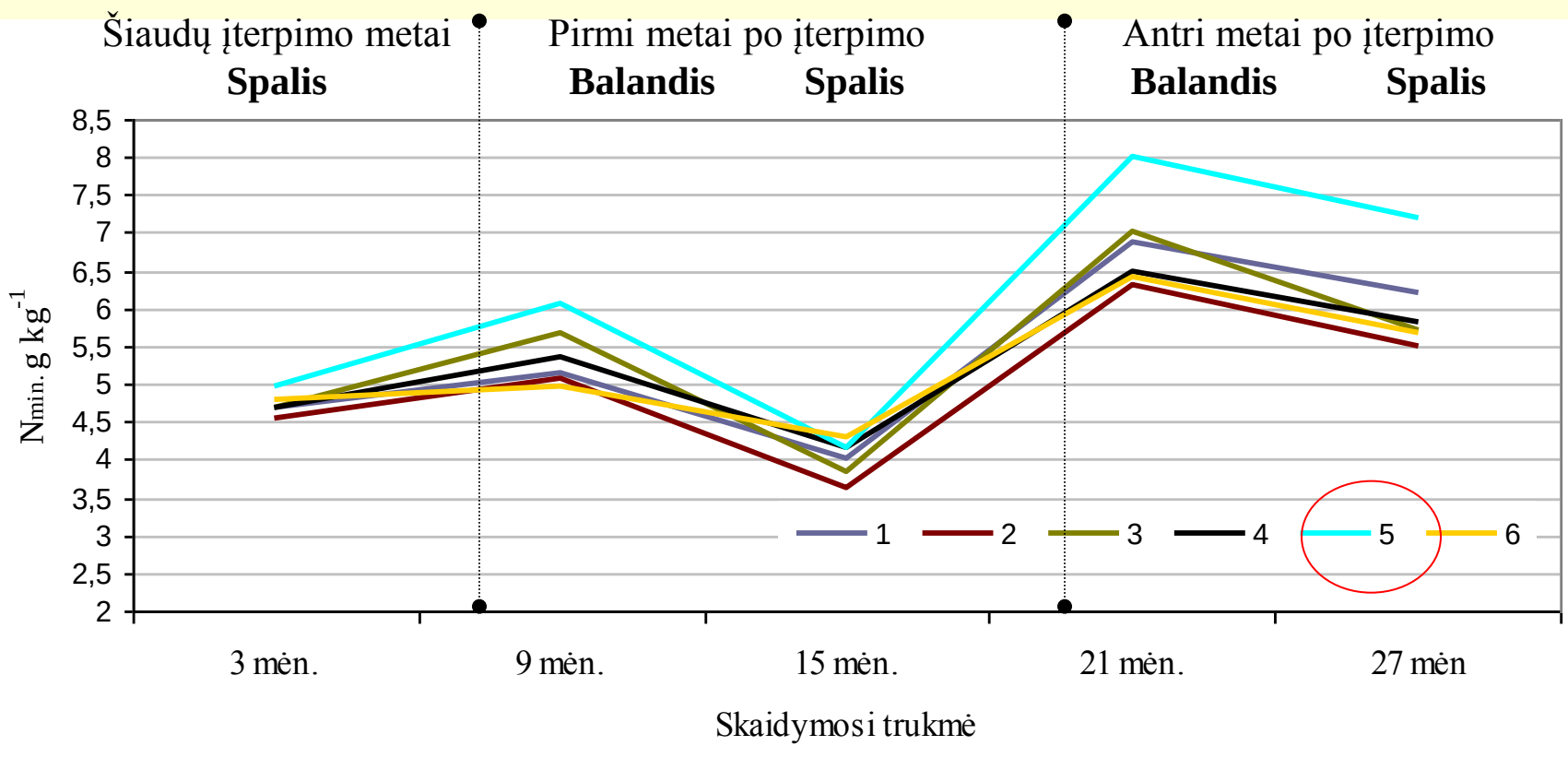
Lignino kitimas šiaudų skaidymosi metu



Variantai: 1. Skutimas, 2. N40, 3. N40 + skutimas, 4. N40 + Penergetic k + skutimas, 5. Raudonųjų dobilų masė žaliajai trąšai, 6. Srutos + skutimas

Mineralinio azoto kitimas dirvožemyje

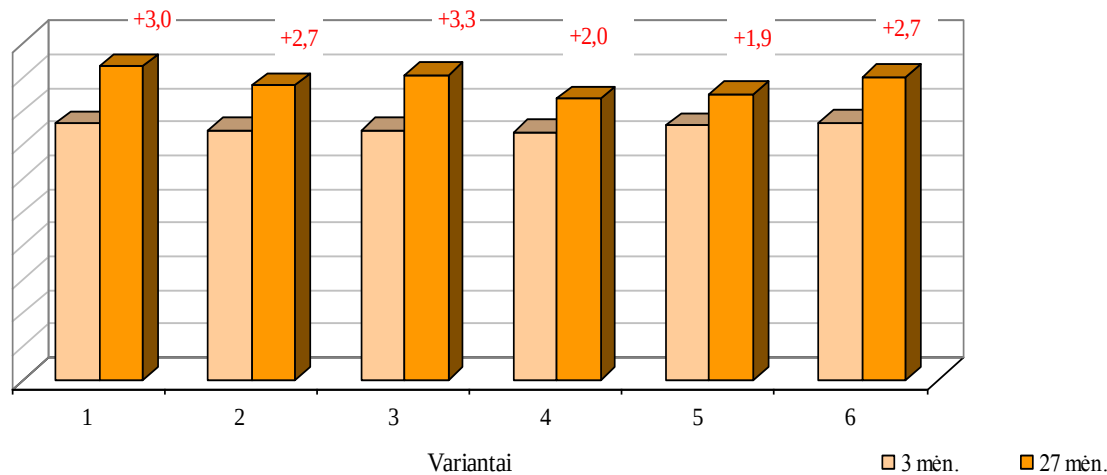
R. dobilų masė, panaudota šiaudams skaidyti, dirvožemyje N_{min.} kiekį esmingai padidino pirmais ir antrais – poveikio metais, o N trąšos tik pirmais, palyginti kai šiaudai įterpti tik skutant be azoto trąšų



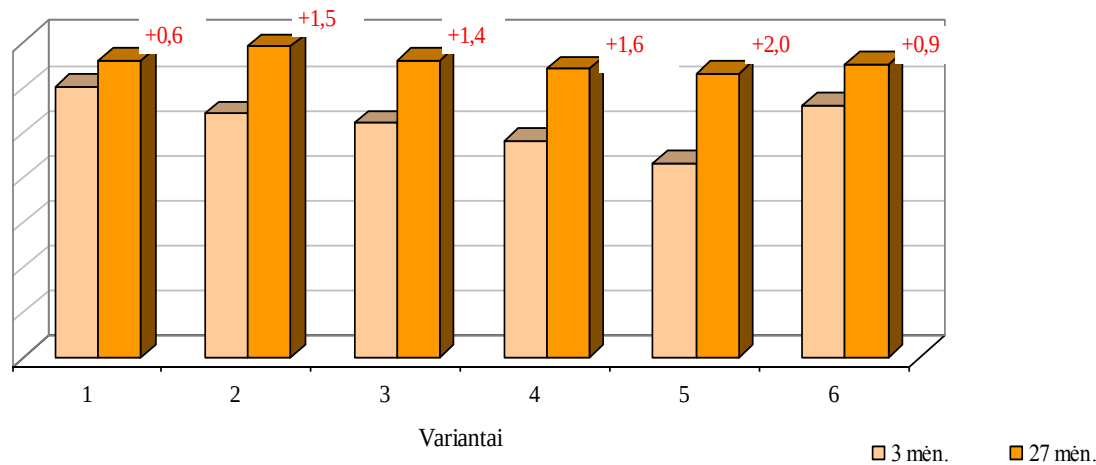
Variantai: 1. Ražienų skutimas, 2. N40, 3. N40 + skutimas, 4. N40 + Penergetic k + skutimas, 5. R. dobilų masė žaliajai trąšai, 6. Srutos + skutimas

Judriųjų humuso medžiagų pokytis, 2010-2012 m.

Judriosios humuso medžiagos (HMa), C% nuo bendro Corg.



Judriosios huminės rūgštys (HRah), C% nuo bendro Corg.



Eksperimento pabaigoje dirvožemio C_{org} kiekis tarp variantų esminiai nesiskyrė. Judriųjų humuso medžiagų labiausiai padidėjo panaudojus N trąšas ir šiaudus įterpus skutimu, o huminių rūgščių – šiaudus įterpus su raudonųjų dobilų mase.

Variantai: 1. Skutimas, 2. N40, 3. N40 + skutimas, 4. N40 + Penergetic k + skutimas, 5. Raudonųjų dobilų masė žaliajai trąšai, 6. Srutos + skutimas

II. Pupinių žolių antžeminės masės skaidymosi ypatumai

Tikslas. Nustatyti daugiamečių pupinių žolių ir jų mišinių su eraičinsvidrėmis antžeminės masės, skirtingais būdais panaudotos žaliajai trąšai, mineralizacijos dėsningumus.

Atlikti du analogiški lauko eksperimentai:
2007-2010 m., 2008-2011m.



Žaliųjų trąšų panaudojimo aspektai

Reikšmė. Žaliosios trąšos yra maisto medžiagų ir humuso susidarymo šaltinis. Humuso susidaro iš: žaliųjų trąšų -14%, šiaudų – 21 %; mėšlo– 35 %; komposto – 51 %.

Problema:

- Daugelis naudojamų žaliųjų trąšų turi didelę greitai mineralizuojamą organinių medžiagų frakciją ir trumpalaikį poveikį.
- Tręšiant organinėmis trąšomis, kurių mineralizacijos lygis yra labai didelis, dirvožemyje labai padidėja laisvo azoto ($N_{\min.}$), dažnai ne augalų vegetacijos laikotarpiu.
- Priešingai, naudojant organines trąšas su vidutiniu mineralizacijos lygiu (mėšlas) arba mažu (augalų kompostas), yra mažesnis N atsipalaidavimas, tačiau stabilus ir trunkantis ilgesnį laiką, dirvožemyje kaupiasi humuso medžiagos.

Tyrimų schema:

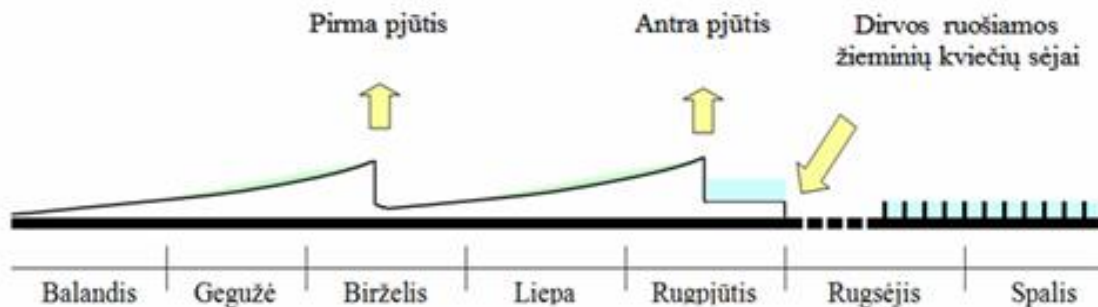
A veiksnys – daugiametės žolės:

- 1) eraičinsvidrės (*xFestulolium*), (kontrolinis variantas – antžeminę masę išvežus iš lauko);
- 2) raudonieji dobilai (*Trifolium pratense* L.);
- 3) raudonųjų dobilų ir eraičinsvidrių mišinys;
- 4) mėlynžiedės liucernos (*Medicago sativa* L.);
- 5) mėlynžiedžių liucernų ir eraičinsvidrių mišinys.

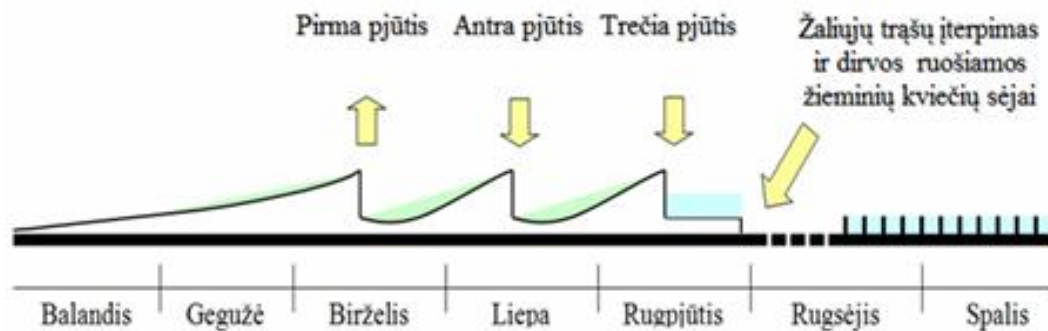


Veiksnys B: **Daugiamečių žolių antžeminės masės panaudojimo būdai**

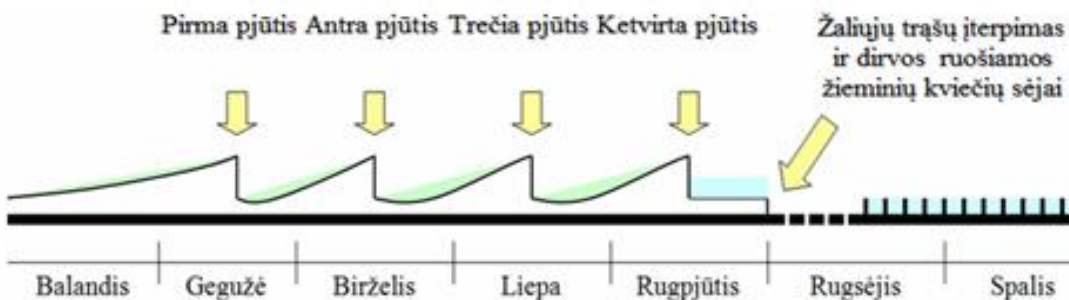
Išvežta iš lauko



Naudota kombinuotai

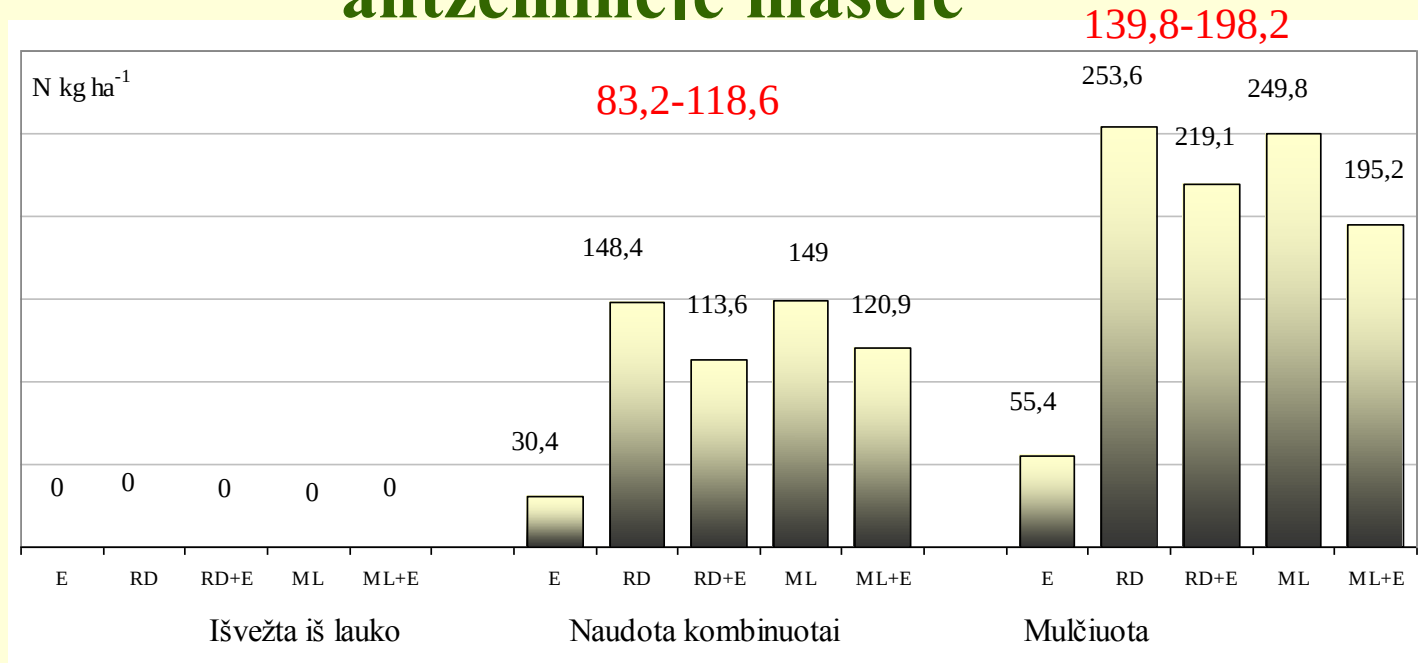


Mulčiuota

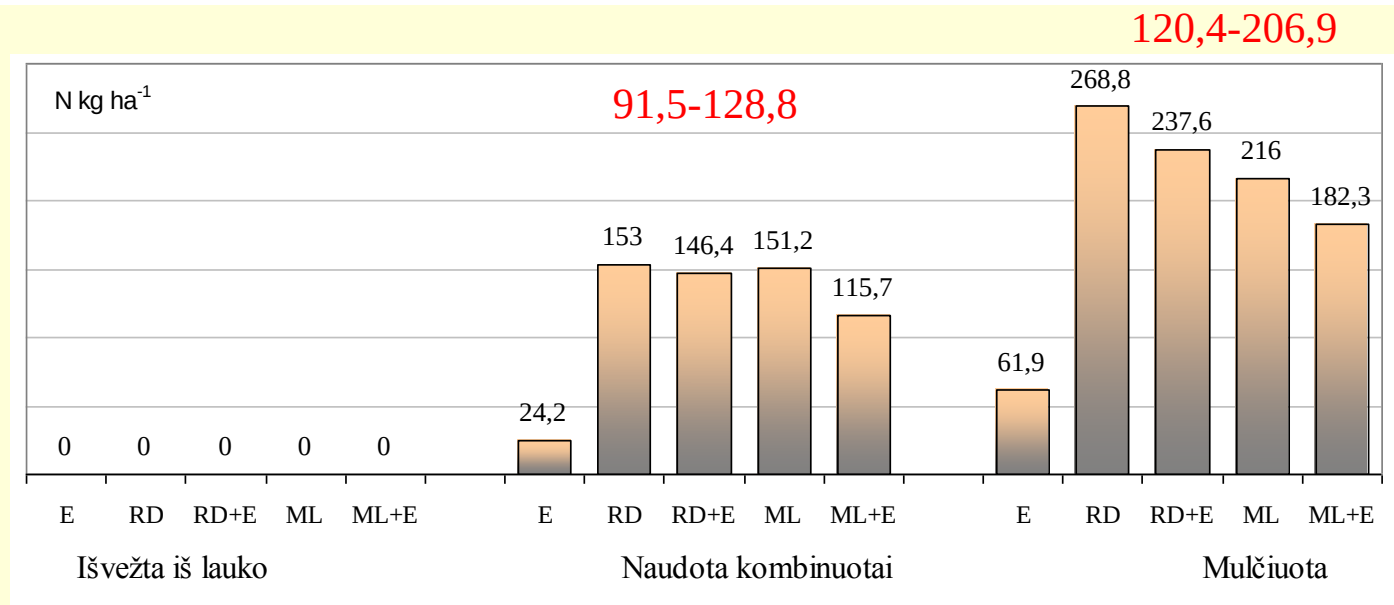


Azoto kiekis sukaupytas daugiamečių žolių antžeminėje masėje

2008 m.



2009 m.



Augalų antžeminės ir požeminės masės azoto koncentracija (%)

Daugiamečių žolių rūšys	Antžeminė masė		Požeminė masė
	žydėjimo tarps.	butonizacijos tarps.	
Eraičinsvidrės	0,68 -1,00	1,14 -2,05	0,60 - 1,09
Raudonieji dobilai (I n. m.)	2,03 – 2,77	2,99 – 3,83	1,77 – 2,57
Mėlynžiedės liucernos (I n. m.)	2,70 – 3,00	2,71 – 4,17	1,66 – 2,32

Žaliosios trąšos, kurios savo sudėtyje turi daug azoto (>2,5 % arba C:N < 20), pradeda skaidytis jau pirmą savaitę po įterpimo.

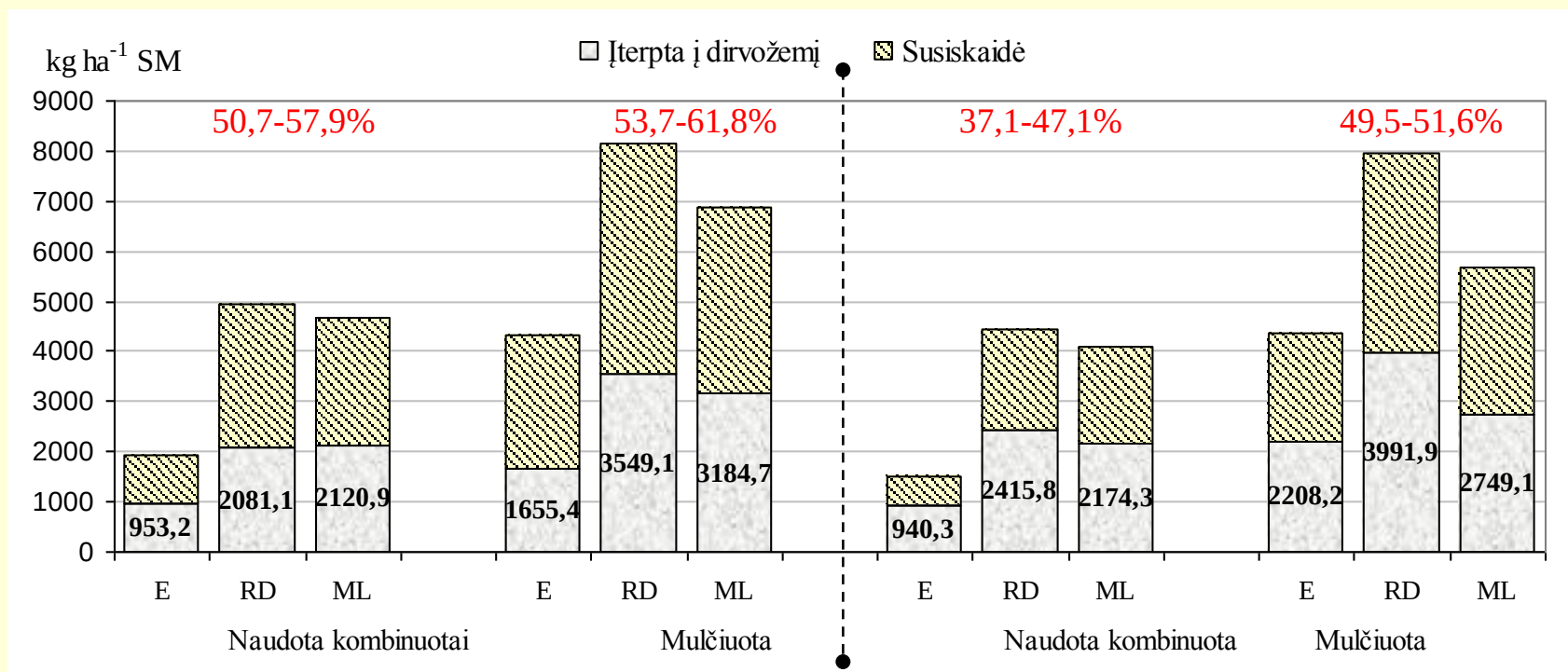
Mulčio mineralizacija vegetācijas metu



Mulčio masės pokytis vegetacijos metu

2008 m.

2009 m.



E - eraičinsvidrės; RD – raudonieji dobilai; ML- mėlynžiedės liucernos

Augalų šaknys ir mulčio liekanos arimo metu



Mėlynžiedės liucernos



Eraičinsvidrės

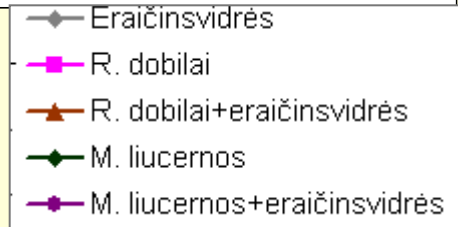
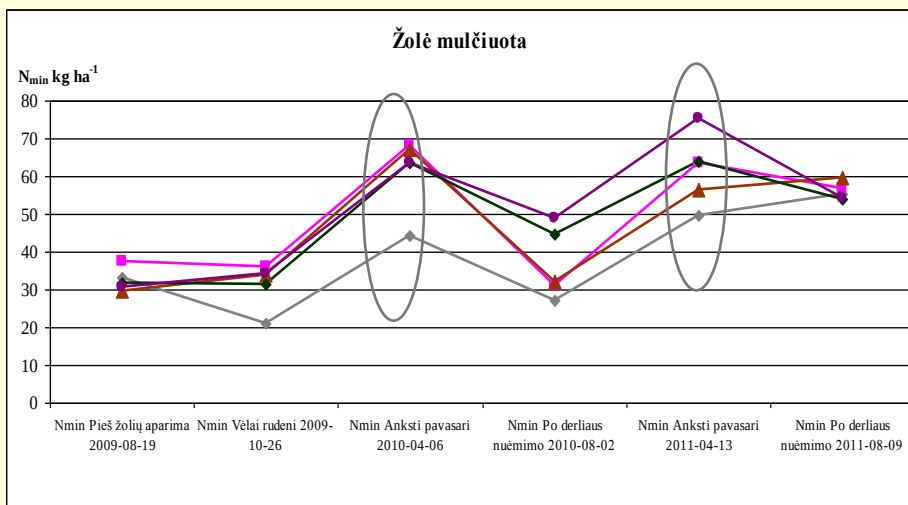
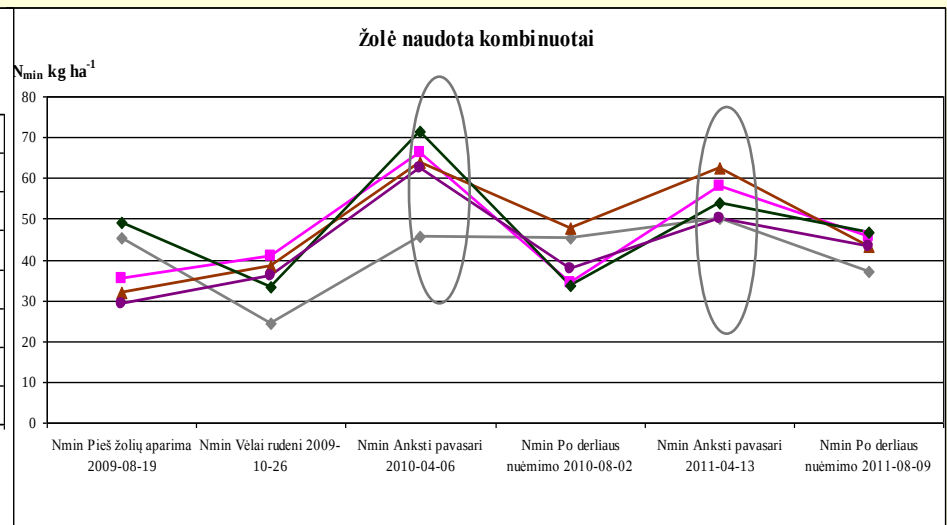
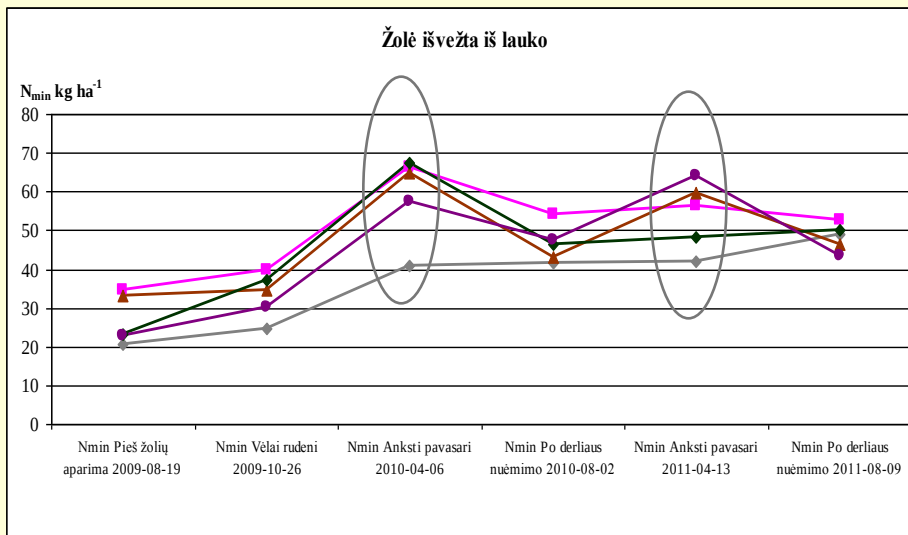


Mėlynžiedžių liucernų ir eraičinsvidrių mišinys



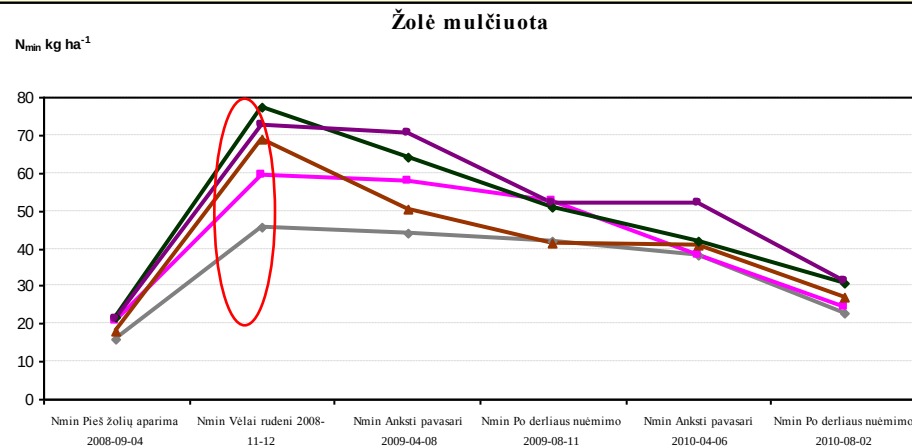
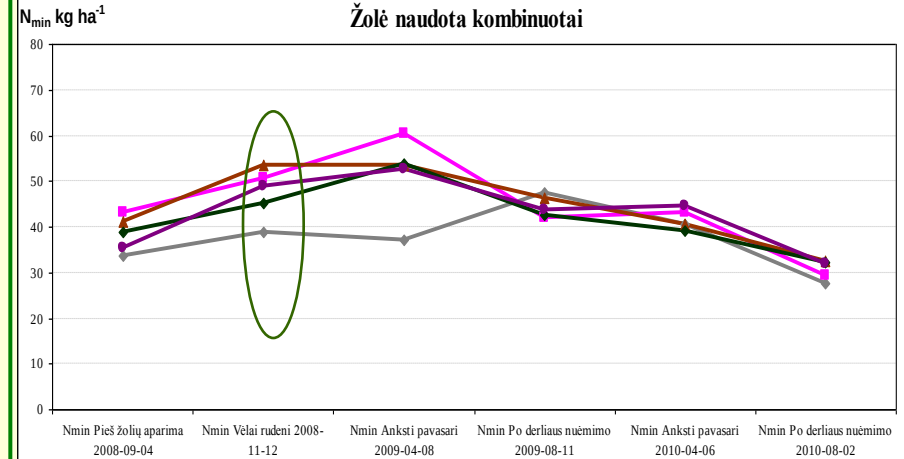
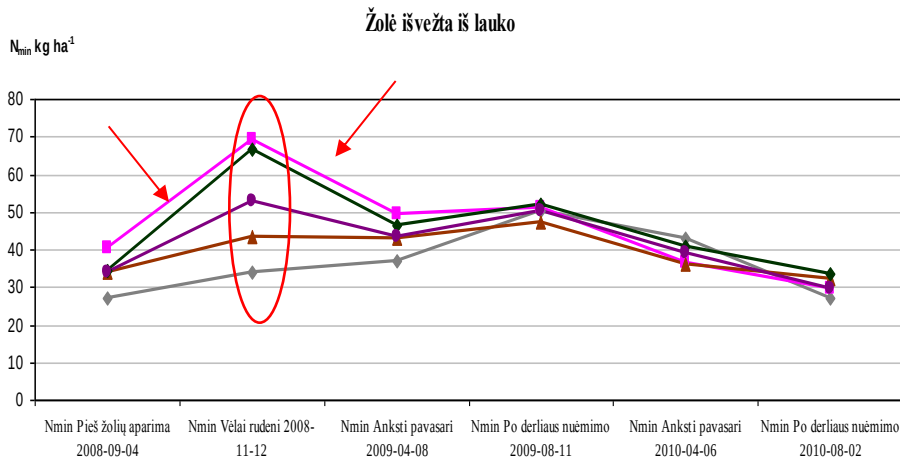
Raudonieji dobilai

Mineralinio azoto kitimas dirvožemyje 2009-2011 m.



Geriausios javų, augintų po žaliųjų trąšų įterpimo, mitybos sąlygos būna tada, kai N_{min} padaugėja pavasarį, prasidėjus intensyviai javų augimui, ir sumažėja rudenį, po jų derliaus nuėmimo

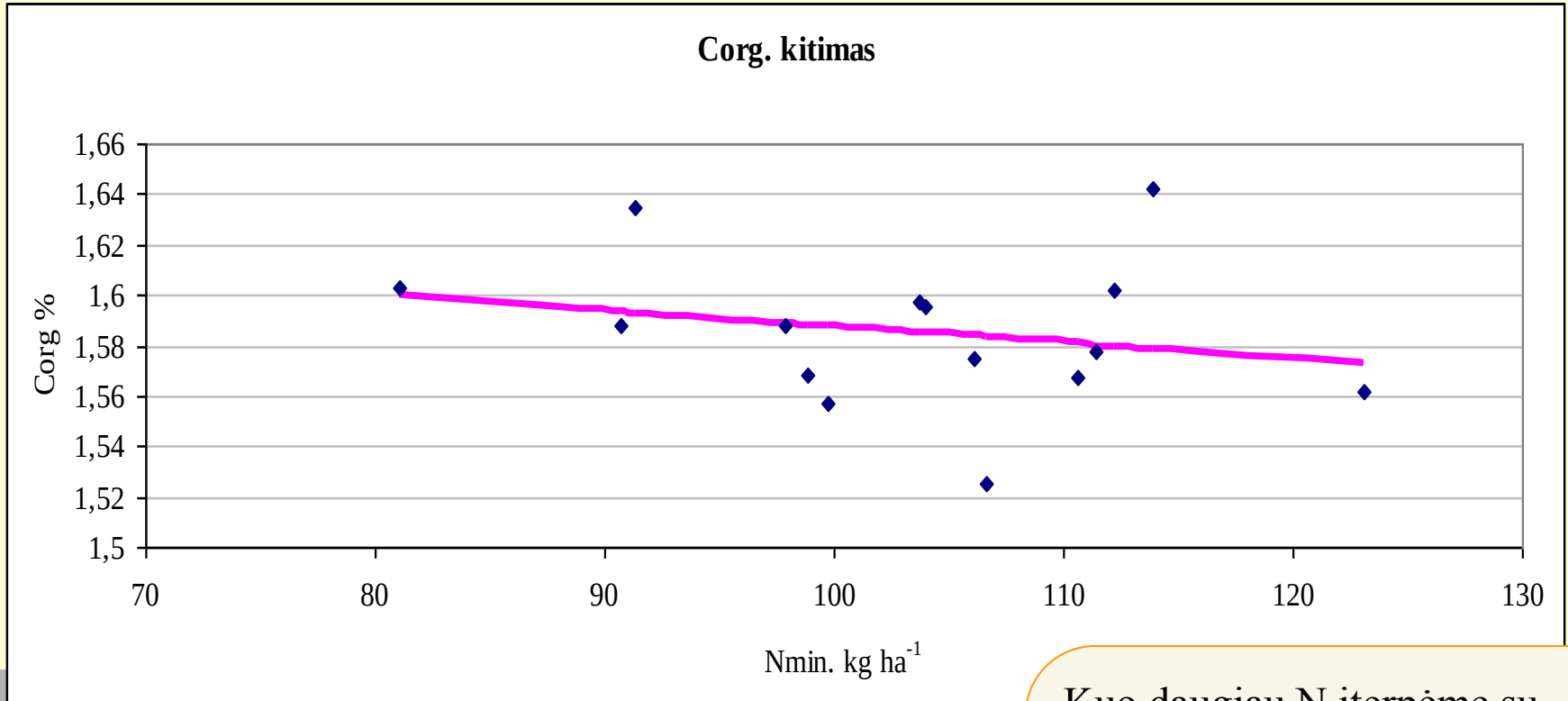
Mineralinio azoto kitimas dirvožemyje 2008-2010 m.



- Eričinsvidrės
- R. dobilai
- R. dobilai+eraičinsvidrės
- M. liucernos
- M. liucernos+eraičinsvidrės

Aplinkosauginiu požiūriu saugesnis būdas yra kombinuotas pupinių ir miglinių žolių mišinio antžeminės masės panaudojimas. Todėl, kad įterpiama palyginti nedaug azoto. Žolių mišinio masės kokybiniai rodikliai artimesni humusui susidaryti

$C_{org.}$ kitimas priklausomai nuo dirvožemio $N_{min.}$ kiekio



Kuo daugiau N įterpėme su pupinių augalų antžemine mase, tuo dirvožemyje daugėjo $N_{min.}$ ir didėjo javų derlius. Tačiau didėjant javų derliui, dirvožemyje mažai kito arba mažėjo $C_{org.}$ ir judriųjų P ir K

AČIŪ UŽ DĖMESĮ!

