



EUROPOS ŽEMĖS ŪKIO FONDAS KAIMO PLĖTRAI:
EUROPA INVESTUOJA Į KAIMO VIETOVES



LIETUVOS RESPUBLIKOS
ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA



Žemės ūkio rūmai - Jūsų sėkmės raktas!



PROJEKTĄ REMIA LIETUVOS RESPUBLIKA

Augalų įvairovė, paslaugų augalai sėjomainoje, jų vertė

Dr. Aušra Arlauskienė, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro
Žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotis

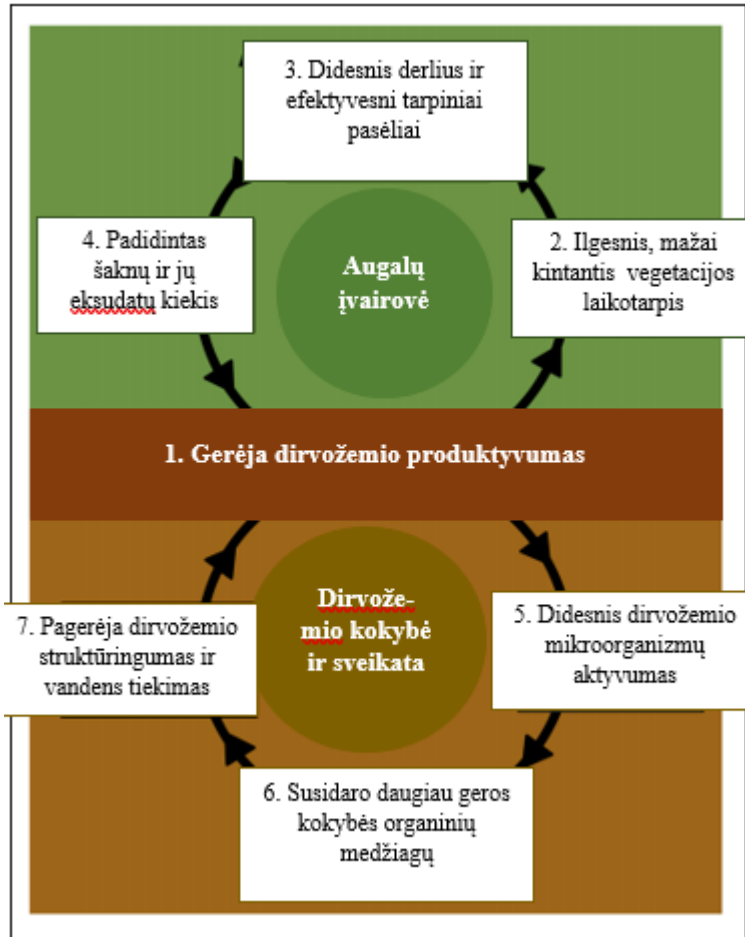
Lietuvos Respublikos Žemės ūkio rūmų projektas „Inovatyvių daugianarių pasėlių technologijų panaudojimas ekologinio žemės ūkio optimizavimui“ Nr. 14PA-KK-17-1-01507-PR001 pagal Lietuvos kaimo plėtros 2014-2020 m. programos priemonės „Žinių perdavimas ir informavimo veikla“ veiklos sritį „Parama parodomiesiems projektams ir informavimo veiklai“.

Augalų teikiamos paslaugos

i) maisto, pašarų, pluošto ir kuro gamybai

ii) anglies ir kitų maistinių medžiagų bei vandens cikliškumo didinimas

(iii) dirvožemio, vandens ir oro kokybės gerinimas



1) Tinkamas dirvožemio naudojimas gerina dirvožemio derlingumo savybes ir jo gyvybingumą,
 2) Dirvožemio produktyvumas sudaro sąlygas ankstyvesnei sėjai, ilgesniam ir stabilesniam vegetacijos laikotarpiui, net ir esant mažiau palankioms klimato sąlygoms .

3) Augalų auginimas derlingame dirvožemyje lemia didesnę augalų derlių, augalų liekanų kiekį, efektyvesnę dengiamųjų augalų naudą.

4) Didesnė augalų įvairovė ir ilgesnis dirvos padengimas augalais, padidina augalų liekanų ir šaknų eksudatų įvairovę ir kiekį,

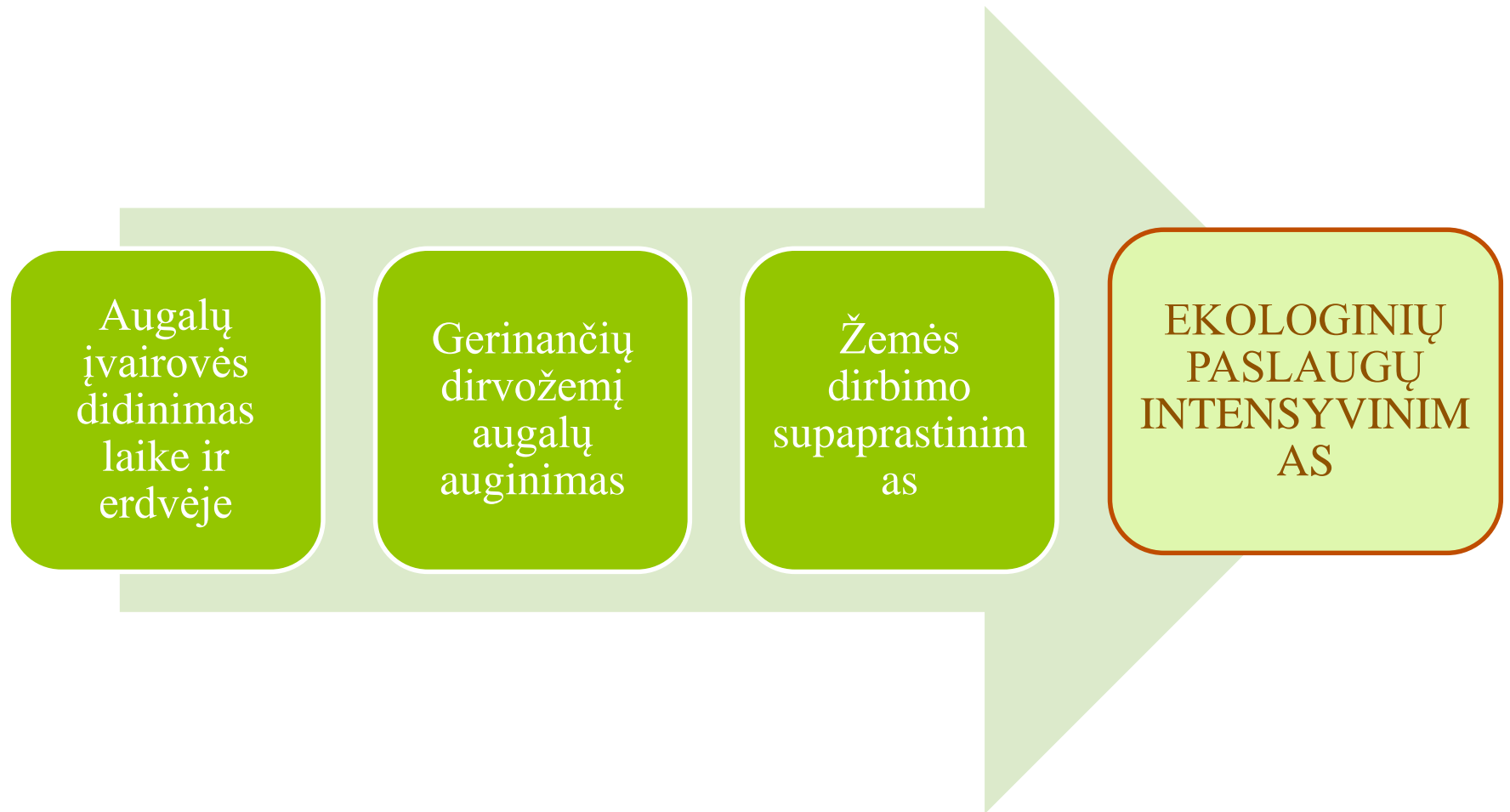
5) todėl didėja dirvožemio mikrobiologinis aktyvumas,

6) kuris skatina augalų likučių ir mikrobu biomės virtimą dirvožemio organine medžiaga.

7) Šie biologiškai gauti organinių medžiagų kiekiai pagerina dirvožemio kokybę ir sveikatą, didina struktūringumą, vandens ir maisto medžiagų sulaikymo pajėgumą dirvožemyje,

1) kurios kartu suteikia ir sustiprina dirvožemį gebėjimas apsaugoti nuo kritulių ir temperatūros svyravimų

Galimi sprendimo būdai



Ekosistemų paslaugos

- 1) Dirvožemio derlingumo didėjimas,
- 2) Geresnė vandens kokybė ir tiekimas,
- 3) Anglies sekvestracija dirvožemyje
- 4) Geresnis maisto medžiagų cikliškumas ir prieinamumas,
- 5) Piktžolių, ligų ir kenkėjų kontrolė,
- 6) Vabzdžių apdulkintojų gausa,
- 7) Biologinės įvairovės didėjimas.



Augalų įvairovės didinimas ūkyje

Augalų įvairovės didinimas laike:

- sėjomainos,
- augalų sekos
- Medingų/daugiamečių augalų juostos ariamoje žemėje


Augalų įvairovės didinimas erdvėje:

- tarpiniai pasėliai, įsėliai, posėliai,
- augalų mišiniai,
- daugianariai pasėliai,
- žalieji pūdymai
- Landšafto elementai (natūralūs ar kultūriniai)

Pasėlių įvairinimas

Raudonieji dobilai
Žieminiai kviečiai
Avižos
Žirniai
Vasariniai javai (kviečiai/miežiai/ kvietrugiai) + RD įsėlis

5 augalai>10 augalų



Raudonieji dobilai+ liucernos+ p. motiejukas (pupinės žolės vyraujančios)
Žieminiai kviečiai +
Posėlis - augalų mišinys pagal poreikį augalų mišinys – facelijos, aliejiniai linai, vienmečiai dobilai (53:23:24, 15 kg/ha)
Avižos +
+ posėlis – rudosios garstyčios ir aliejinio ridiko mišinys (50:50, 15 kg/ha)
Žirniai + vienmečių svidrių įsėlis
Vasariniai javai +
RD+ įsėlis

Pupiniams augalams rekomenduojama fitosanitarinė pertrauka

Pupinės žolės		Pupiniai javai	
Rūšys	Metai	Rūšys	Metai
Seradelė	1-2	Sojos	1-3
Baltieji dobilai	1-3	Pupos, lubinai, vikiai	5-7
Egiptiniai, persiniai dobilai	3-4	Pašariniai žirniai	5-9
Raudonieji dobilai, liucernos, esparcetai	4-7	Žirniai	6-10
Apyninės liucernos	4-7		

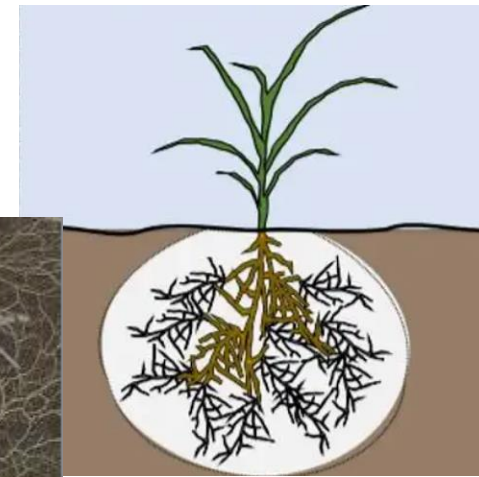
Šaltinis DEMONETERBSEBOHNE (2020), KTBL (2013).

I. Kaip augalai gali pagerinti maisto medžiagų pasisavinimą?

- 1) Augalų šaknys išskiria įvairius **cheminius junginius** (eksudatus), kurie **gali tirpdyti** dirvožemio uolienas ir atpalaiduoti maisto medžiagas (P, K).
- 2) Šaknų išskyros **pritraukia dirvožemio bakterijas ir grybus** į rizosferą, tai pagerina mitybą maisto medžiagomis.
- 3) Augalų šaknys **sudaro simbiozę su mikorizės grybais**, tai leidžia daug kartų padidinti šaknų paviršių, maisto medžiagų (ypač fosforo) ir vandens pasisavinimą.
- 4) Augalai augdami mišinyje **skirtingu ritmu ir intensyvumu** pasiima maisto medžiagas, todėl jų panaudojimas yra efektyvesnis.
- 5) Šaknų išskirtos **alelopatinės medžiagos** gali toksiškai veikti piktžolių sėklų dygimą ir vystymąsi, slopinti kenksmingų organizmų veiklą.
- 6) **Biologinė azoto fiksacija iš oro** vyksta pupinių augalų šaknyse.

Mikoriziniai grybai

Arbuskulariniai mikoriziniai grybai [AMF] yra dirvožemio struktūros terpė, ji nustato vandens, maistinių medžiagų ir oro srautus, nukreipia šaknų augimo kelius ir atveria dirvožemio gyvūnams judėjimo kanalus. Kaip mikrobų bendruomenės moderatorius, jis nustato dirvožemio metabolinius procesus.



- 1) Kolonizuoja apie 80 % augalų šaknų.
- 2) Nesudaro simbiozės su bastutinių, rūgtinių, blandinių, gvazdikinių šeimų augalais.
- 3) Šie grybai nemėgsta intensyvaus žemės dirbimo, per didelio fosforo kiekio dirvoje, perdžiūvusių dirvų.

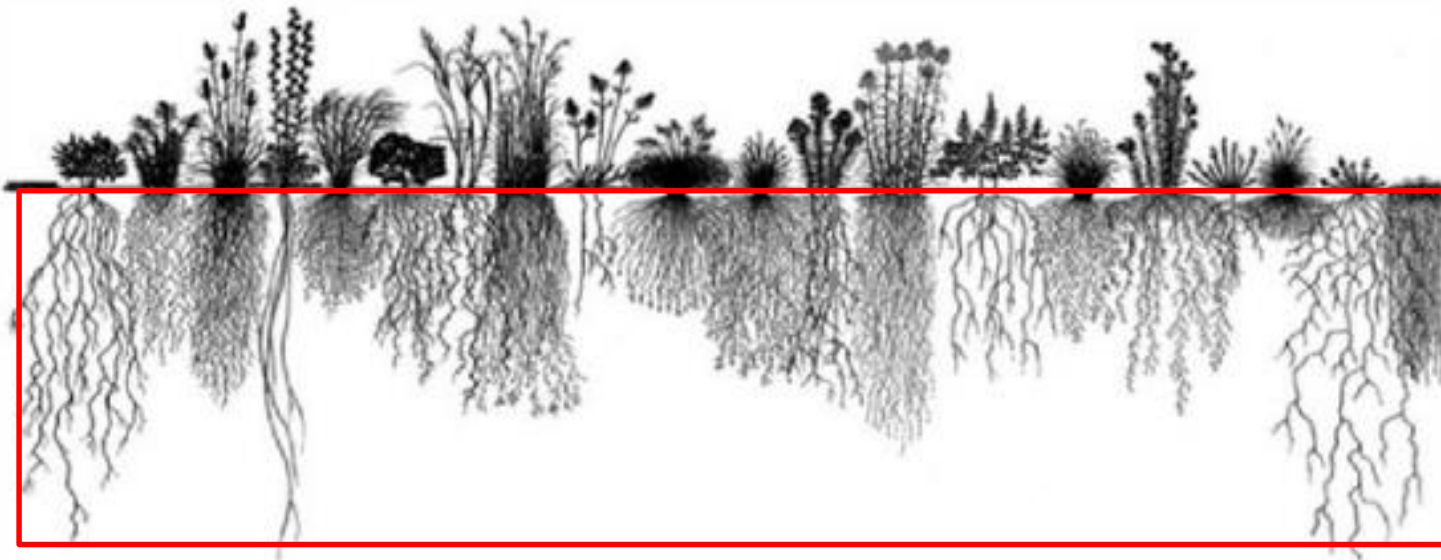
Augalų šaknis



Liemeninė šaknis,
dviskilčiai augalai



Kuokštinė šaknis,
vienaskilčiai augalai



II. Augalų šaknys suriša dirvožemio daleles į stambesnius agregatus

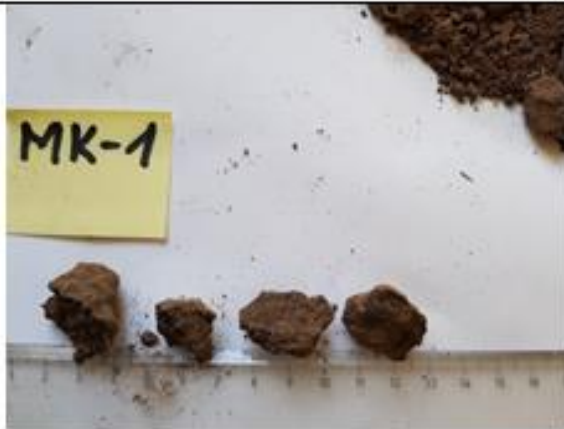


Rokiškio r.



Paslaugos: gerina dirvožemio struktūrą, poarmenio laidumą





Augalų šaknų galia



Miglinių žolių mišinio
šaknys (armuo)



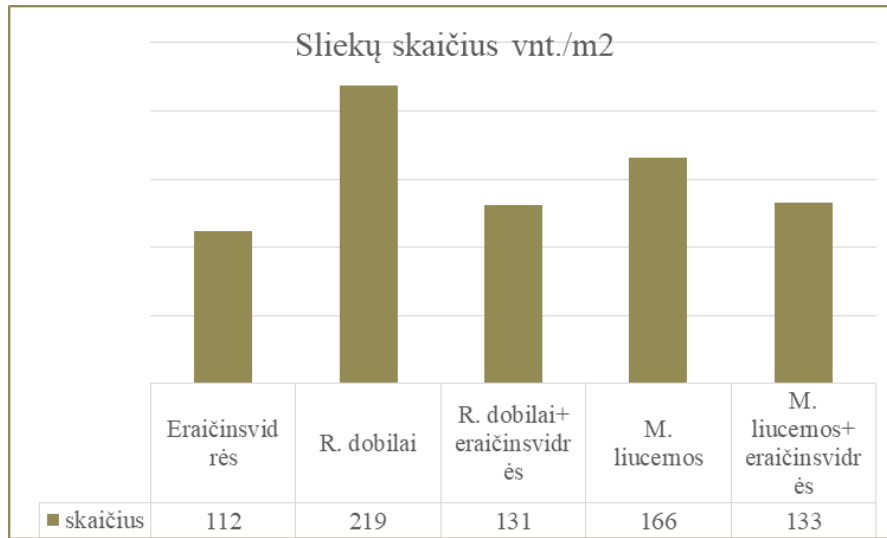
G. barkūno šaknys
(armuo)



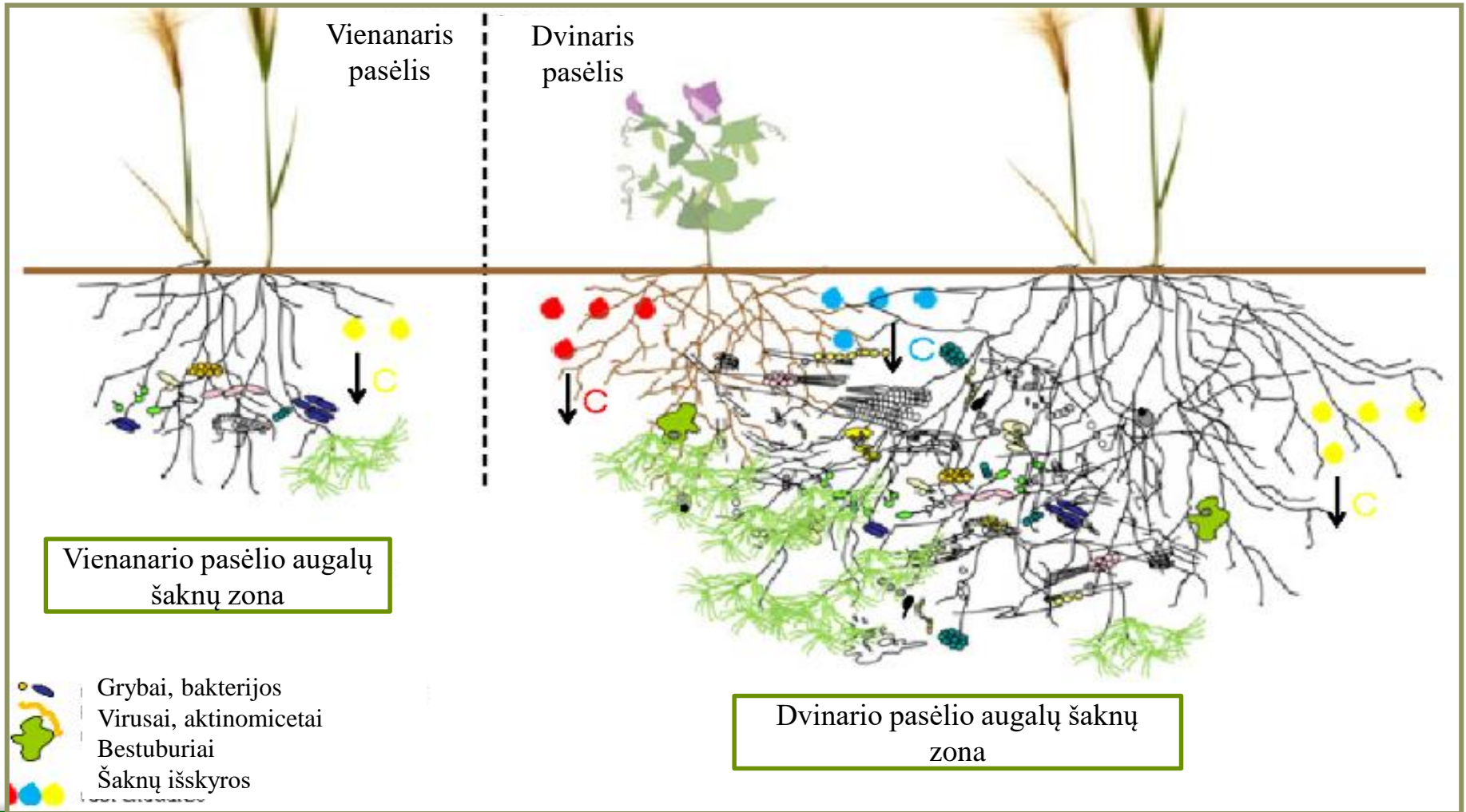
M. Liucernos šaknys
(poarmenis)



III. Augalų liekanos teigiamai veikia dirvožemio biotos įvairovę ir aktyvumą



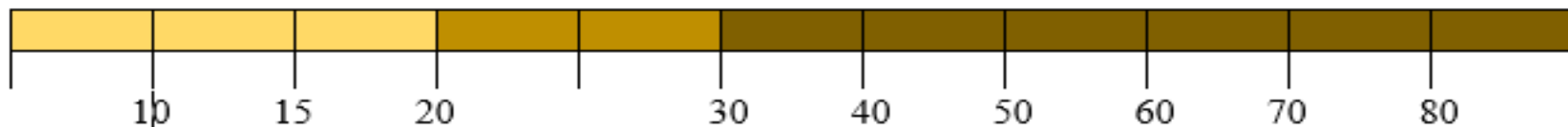
Skirtingų pasėlių šaknų rizosfera



Augalų liekanų C/N ir skaidymosi intensyvumas

Mineralizavimas (iki $\text{NO}_3^- \text{NH}_4^+$)

Imobilizavimas



Pupinės žolės ir jų mišiniai			Įsėliai ir posėliai	
Rūšys	Antž. masė	šaknys	Rūšys	Antž. masė
Eraičinsvidrė	30-75	72-104	Aliejiniai ridikai	15-28
Raudonieji dobilai	13-27	21-30	Baltosios garstyčios	15-29
R. dobilų ir eraičinsvidrių mišinys	16-38	34-47	Raudonųjų dobilų įsėlis	9-17
Mėlynžiedės liucernos	12-20	23-45	Paprastosios šunažolės	20-25
M. Liucernų ir eraičisvidrių mišinys	16-31	35-53	Gausiažiedės svidrės	16-25

II. Augalų liekanų skaidymosi ypatumai

Cheminė sudėtis



Javų, rapsų šiaudai,
šaknys
 $C:N = 100-120$

Prie tam tikrų sąlygų linę humifikuotis (+N);
iš šiaudų pasigamina daugiau humuso nei iš žaliųjų trąšų.
Naudojant trąšai vien šiaudus,
pavasariį pasėliai gelsta.

Pupinių žolių jauna
antžeminė masė
 $C:N = 13-16, N > 2$ proc.

Vyrauja mineralizacija, turi
daug lengvai skylančių
junginių, atpalaiduoja daug N,
dažnai rudenį ne augalų
vegetacijos metu

Pupinių žolių išėlio įtaka augalų produktyvumui

- Išėlio ir antsėlio augalų konkurencingumą galima sumažinti parinkus tinkamą sėklos normą, sėjos laiką ir azoto trąšų normą.
- Rudenį įterpta baltųjų dobilų antžeminė masė ($2,5 \text{ t ha}^{-1} \text{ SM}$) kitų metų javų derlių padidino vidutiniškai 25%.



Priešsėlio ir panaudotų organinių trąšų įtaką (mineralizacijos intensyvumą) parodo pasėlio spalvos intensyvumas

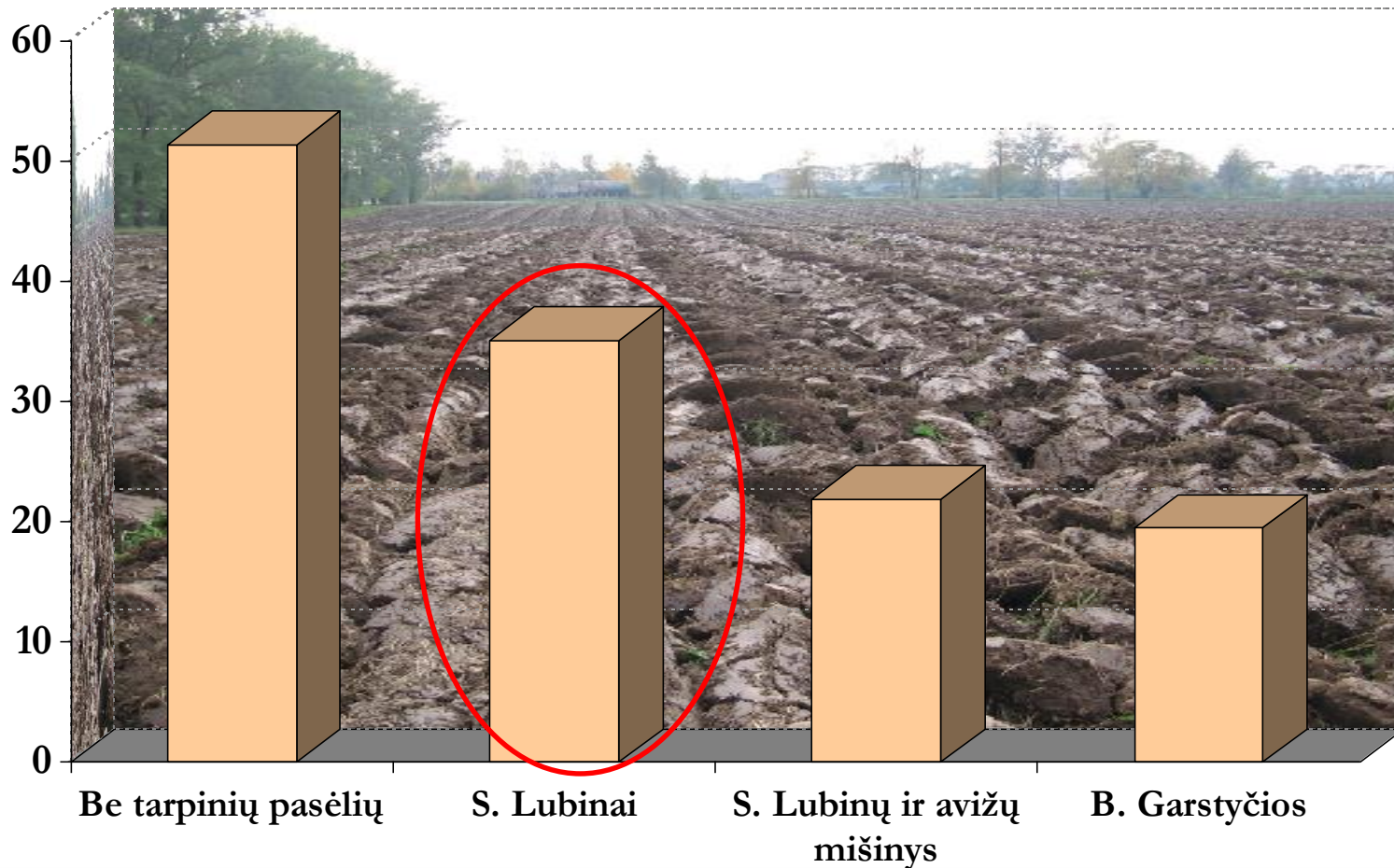


Pupinių ir miglinių
žolių mišinys,
mulčiuota

Pupinės žolės,
mulčiuota
-mineralizavimas

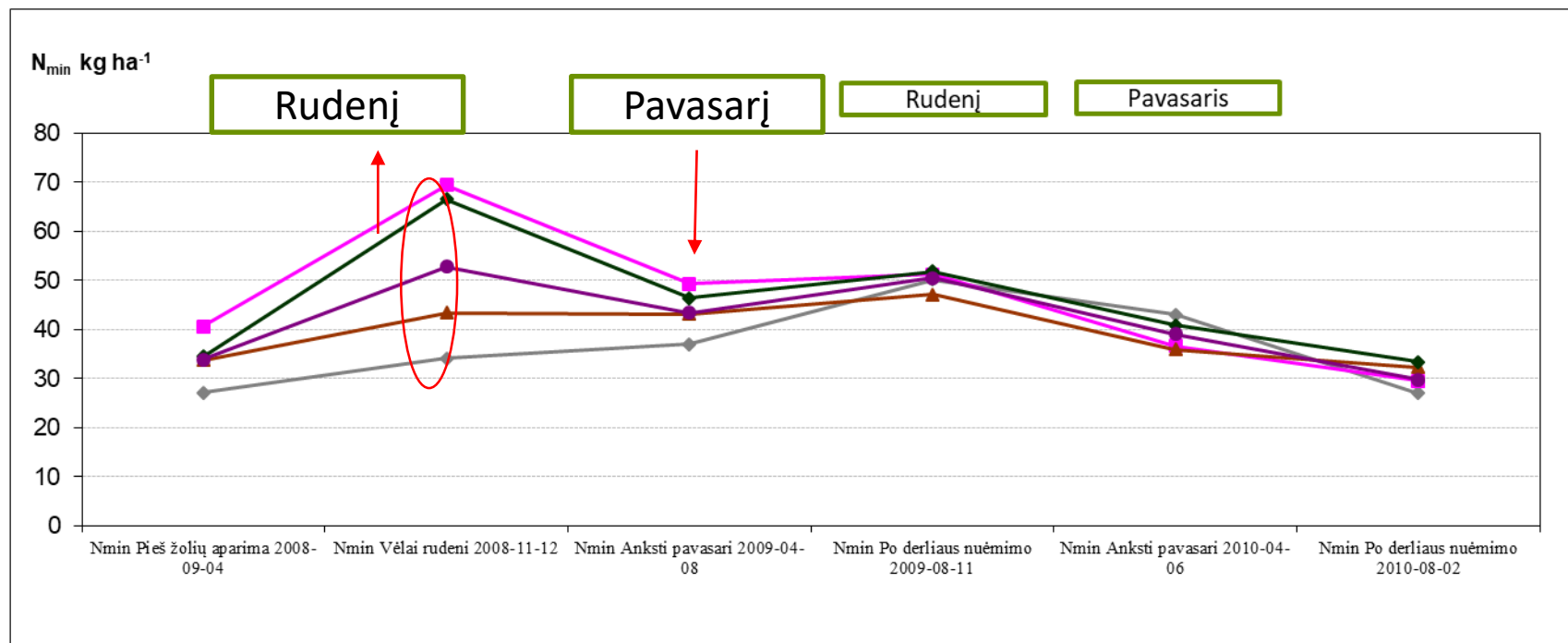
Miglinės žolės,
Mulčiuotos-
Imobilizacija

Nitratų kiekis (mg l^{-1}) dirvožemio filtraciniuose vandenyse, rudens-pavasario laikotarpiu

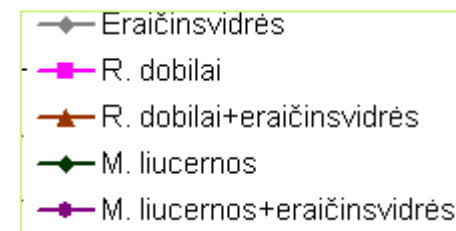




Mineralinio azoto kitimas dirvožemyje 2008-2010 m.



Arimo metu įterpus pupinių žolių masę žieminiams kviečiams, N_{min} padidėja rudens laikotarpiu. Šis azotas ne visada išlieka iki pavasario, ypač lengvos granulimetrinės sudėties dirvose.



Šiaudų skaidymosi ypatumai

Aparti šiaudai, po metų vėl išverčiami nesusiskaide



Sunkiai irstančių augalų liekanų pirminė mineralizacija turi įvykti rudenį

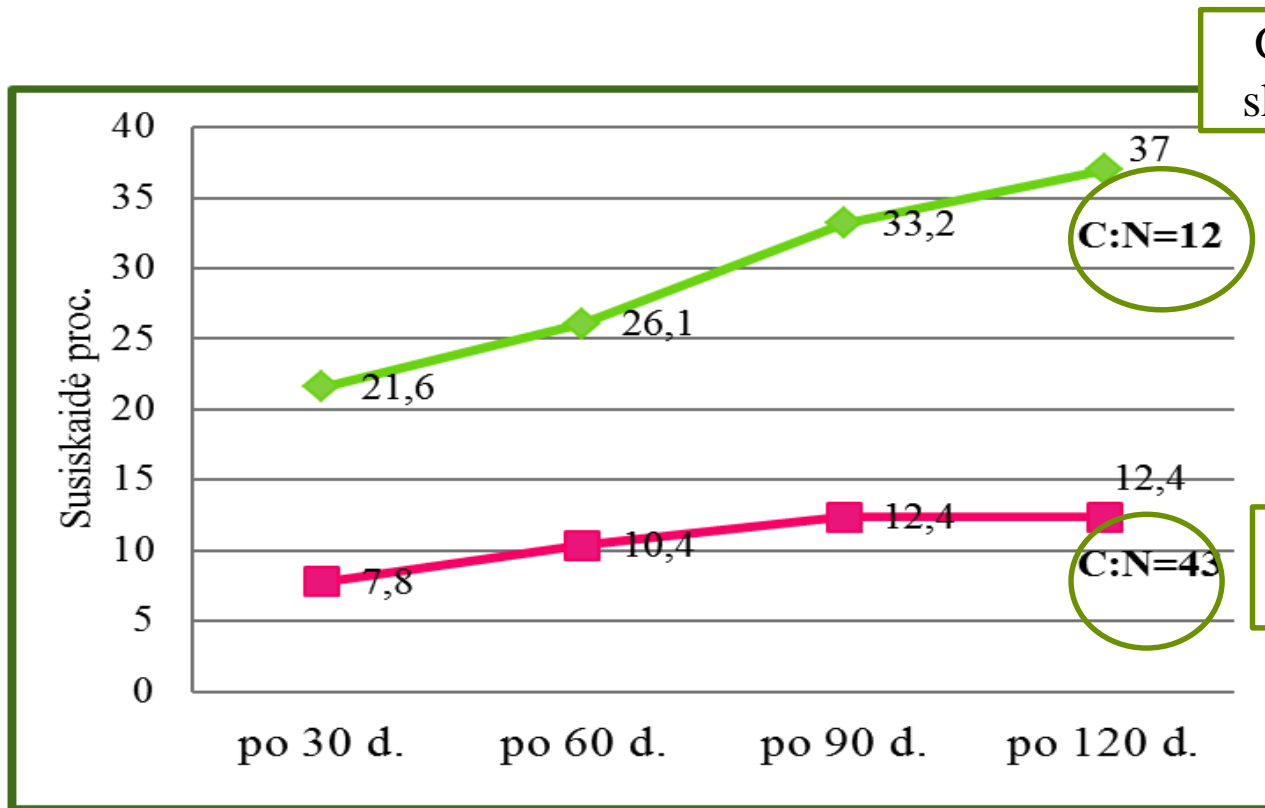


Šiaudai
po 2
metų



Įvairių organinių medžiagų skaidymosi intensyvumas dirvožemyje

(Ž. Kadžiulienė, A. Arlauskienė ir kt. projekto FERTILCROP tyrimų rezultatai)



Greitai
skaidosi

Pvz.: pupinių augalų
antžeminė masė,
tarpinių pasėlių
antžeminė masė ir
kt.

Lėtai
skaidosi

Pvz.: javų šiaudai,
brandi augalų
antžeminė masė,
nepupinių augalų
šaknys ir kt.

Laikotarpis: 2015 m. gruodžio-2016 m. kovo mėn.

Skaidymosi intensyvumo optimizavimas žemės dirbimu

- 1) įterpus sekliu skaidosi greičiau, giliau – lėčiau;
- 2) įterpus vasaros pabaigoje skaidosi greičiau, rudens pabaigoje – lėčiau.
- 3) Gerai susmulkinta skaidosi greičiau, nesmulkinta - lėčiau.

Verta augalų liekanų, kurios sunkiai skaidosi (turi mažai N) skaidymąsi paskatinti rudenį,

o augalų liekanų, kurios turtingos N, skaidymąsi perkelti į pavasarį (jei įmanoma).

Pagal auginamas augalų rūšis skirstome

Grūdinių - sėklinių augalų pasėliai

- Pupų + kviečių mišinys
- Žirnių + judrų mišinys

Žolinių augalų pasėliai

- Dobilų + liucernų + motiejukų mišinys

Mišrūs pasėliai

- Žirniai + d. svidrių įsėlis
- Dobilų + kmynų pasėlis

Mišiniai pagrindiniuose pasėliuose (eksperimentai K. Mykolaičio ūkyje)



Pagal augalų sėjos laiką skirstome



**Sėjami
kartu**

**Sėjami
skirtingu
laiku**

**Sėjami
vienas po
kito**

Pagal derliaus nuėmimo laiką ir panaudojimą (produkcijai ar paslaugoms intensyvinti) skirstome

1) Augalai auginami pagrindiniuose pasėliuose ir derlius nuimamas vienu metu

2) Augalai auginami pagrindiniuose pasėliuose, derlius nuimamas ne vienu metu

3) Vieni augalai auginami pagrindiniuose pasėliuose, kiti-kaip paslaugų tiekėjai (pagalbiniai). Derlius nuimamas tik pagrindinių pasėlių

4) Augalai auginami paslaugoms teikti, derlius nenuimamas

31

Dvinariai, daugianariai pasėliai



Raudonųjų dobilų ir žieminių kviečių šiaudų kompostas, jo ir granuliuoto galvijų mėšlo cheminė sudėtis

Buvo kompostuojama 3 dalys raudonųjų dobilų masės ir 1 dalis ž. kviečių šiaudų (nat. sv.). Kompostuojama masė (SM) sumažėjo 50 %.



Cheminė sudėtis	RD+KŠ komp.	GGM
kg t ⁻¹ SM		
C	514	469
N	31,4	27,6
P	6,8	5,8
K	30,1	45,2
C:N	16:1	17:1

Fermentuotos trąšos ir jų cheminė sudėtis

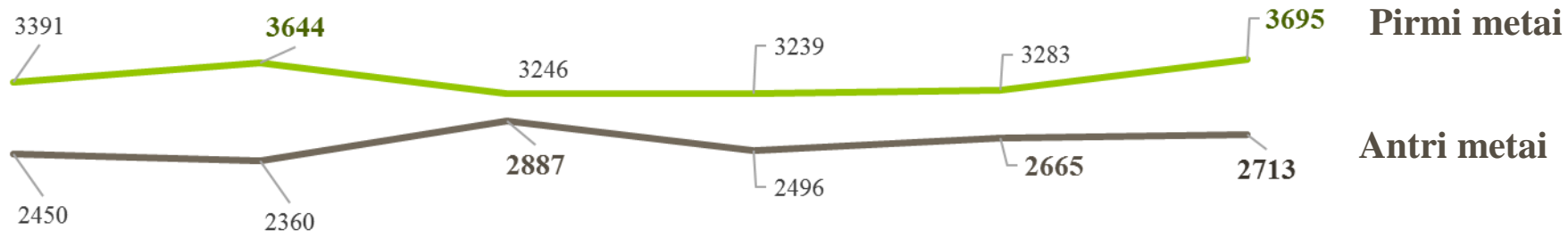


Po silosavimo raudonųjų dobilų masė sumažėjo 10 % nuo pradinio jos kiekio, N koncentracija - 0,4 proc. vnt., C/N 13 → 21

Cheminė sudėtis	RD ferm.	K+Ž ferm.
kg t ⁻¹ SM		
C	392	378
N	19,0	10,8
P	1,9	1,8
K	17,2	9,9
C:N	21:1	35:1

Pupinių augalų tręšiamosios biomasės įvertinimas ir jos efektyvumas dirvožemiui bei ekologiškai agrosistemai.

Javų grūdų derlingumas kg ha^{-1}



Kokybė

Be trąšų

R. dobilų
išsėlio masė

Fermentuo-
ta r. dobilų
masė

Fermentuota
žirnių ir
kviečių masė

R. dobilų ir
šiaudų
kompostas

Granuliuo-
tas galvijų
mėšlas

Trąšos

Medingųjų augalų juostos lauko pakraščiuose



Pupinių žolių mišinys:
m. liucernos, s. esparcetai r.
ir b. dobilai, p. gargždeniai



Geltonžiedis barkūnas ir kt.
trumpaamžiai medingieji
augalai

A top-down view of a lush garden bed. The plants are densely packed, featuring various green foliage including broad leaves and fine, feathery herbs. Numerous small, bright yellow flowers are scattered throughout, along with a few purple and white blossoms. The soil is visible in small patches between the plants.

AČIŪ UŽ DĒMESĪ!



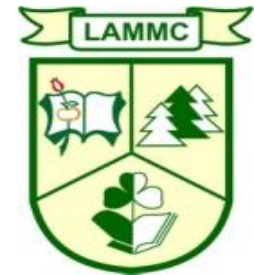
EUROPOS ŽEMĖS ŪKIO FONDAS KAIMO PLĖTRAI:
EUROPA INVESTUOJA Į KAIMO VIETOVES



LIETUVOS RESPUBLIKOS
ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA



Žemės ūkio rūmai - Jūsų sėkmės raktas!



PROJEKTĄ REMIA LIETUVOS RESPUBLIKA

Augalų įvairovė, paslaugų augalai sėjomainoje, jų vertė

Dr. Aušra Arlauskienė, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro
Žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotis

Lietuvos Respublikos Žemės ūkio rūmų projektas „Inovatyvių daugianarių pasėlių technologijų panaudojimas ekologinio žemės ūkio optimizavimui“ Nr. 14PA-KK-17-1-01507-PR001 pagal Lietuvos kaimo plėtros 2014-2020 m. programos priemonės „Žinių perdavimas ir informavimo veikla“ veiklos sritį „Parama parodomiesiems projektams ir informavimo veiklai“.