



BEAM

B Biologically (Biologiškai)
E Enhanced (Sustiprintas)
A Agricultural (Žemės ūkio)
M Management (Valdymas)

Gyvybės įvairovės dirvožemyje atkūrimas –
viltis: žemės ūkiui, ūkininkavimui, aplinkai ir klimatui!

Biologiškai sustiprintas žemės ūkio valdymas (BEAM)

Pagal **BEAM** metodą dirvožemiai vertinami iš
„Sisteminės perspektyvos“

ir apima visus veiksmus, kurie didina arba
gerina naudingų mikrobojų populiaciją
dirvožemio mikrobiome!

Biologiškai sustiprintas žemės ūkio valdymas

BEAM praktika: (BEAM)

- JOKIO arba sumažintas cheminių medžiagų naudojimas arba dirvos dirbimo sukeltas trikdymas
- Ištisus metus gyvos visą laiką dirvoje auginamų antselių ir prekinų augalų šaknys
- Inokuliavimas naudingais mikroorganizmais (t. y. iš Johnson Su kompostavimo bioreaktoriaus; <https://youtu.be/DxUGk161Ly8>)
ir (arba)
- Gyvulininkystės diegimas taikant adaptyvius kelių aptvarų ganymo metodus, skirtus ganyklų valdymui. (carboncowboys.org)

**oje gyvoje planetoje, Žemėje, per pastaruosius 4,2 mlrd.
metų mikroorganizmai lėmė beveik visus vystymosi
aspektus...**

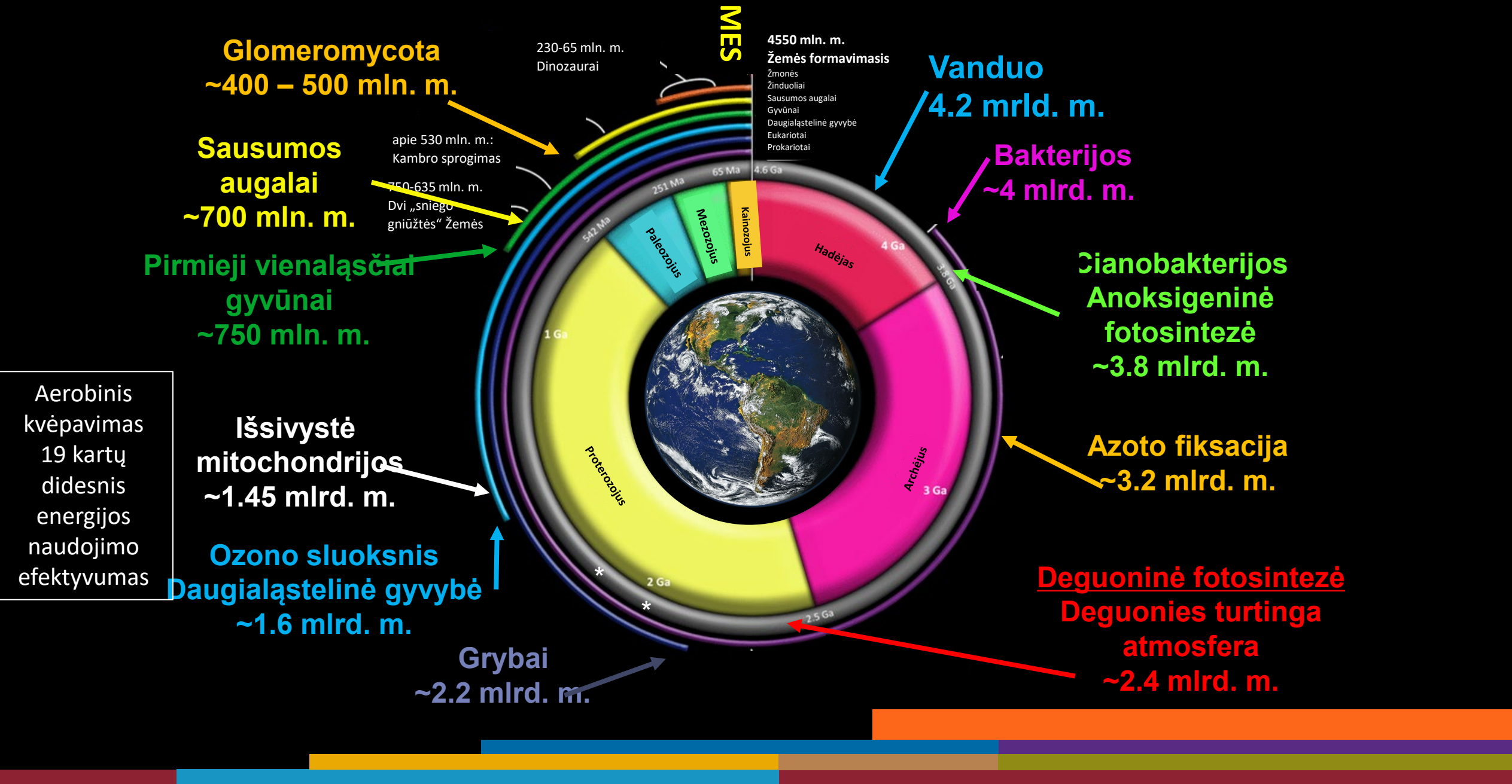
Jie tai pasiekė:

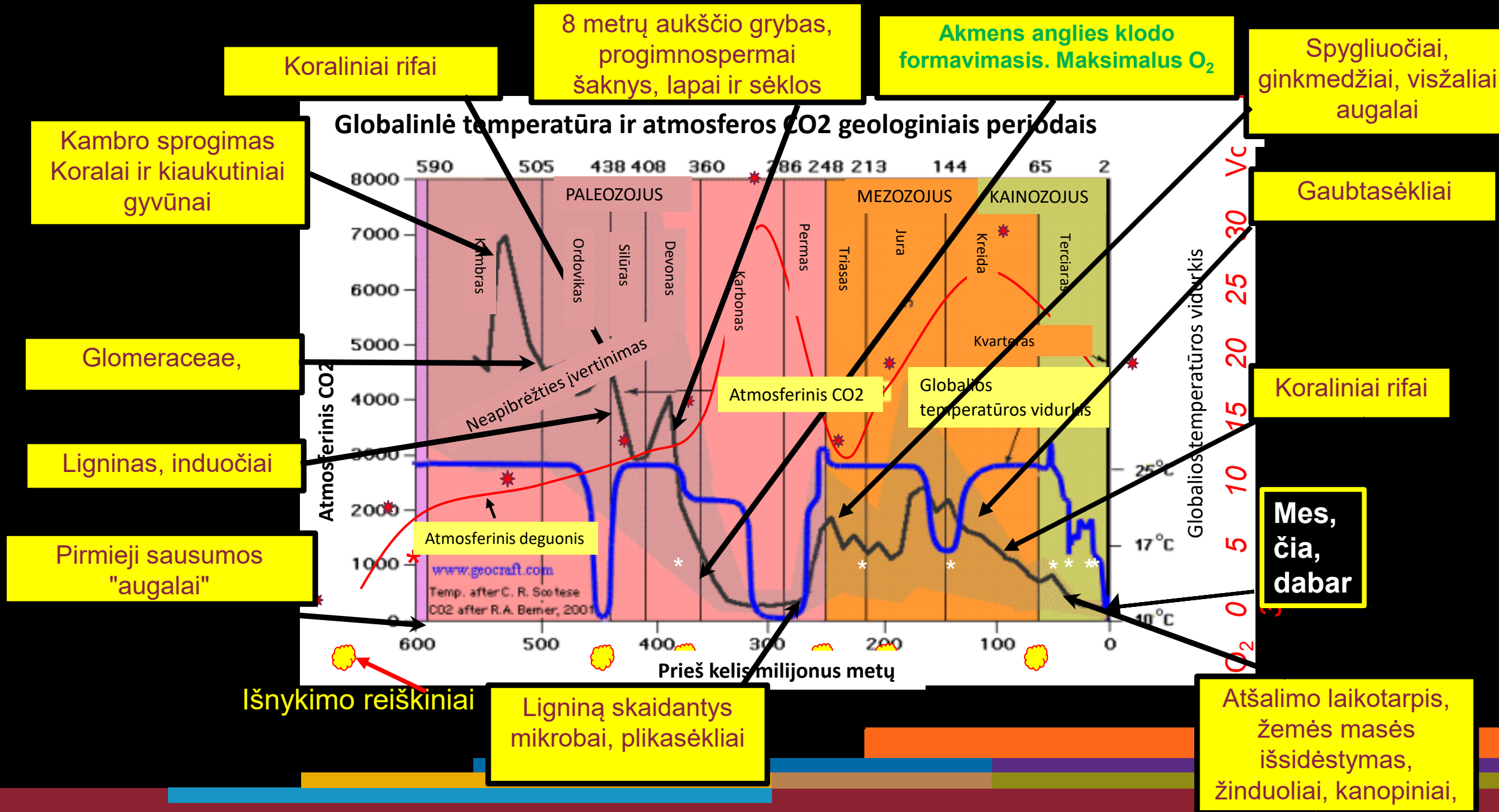
Sistemų biologinės įvairovės skatinimu

ir

**Energijos kaupimo,
saugojimo ir naudojimo
efektyvumo didinimu**







**Mikrobai yra
kiekvieno
organizmo ir
ekosistemos
pagrindas šioje
"Gyvojoje
planetoje".**



<http://ngm.nationalgeographic.com/2013/01/125-microbes/oeggerli-photography>

Ląstelių skaičiaus palyginimas

1 kvadrilijonas gyvuojančių virusų

Žmogaus mikrobiomą sudaro visos:

- bakterijos,
 - grybeliai,
 - pirmuonys ir
 - virusai
- mūsų kūnuose

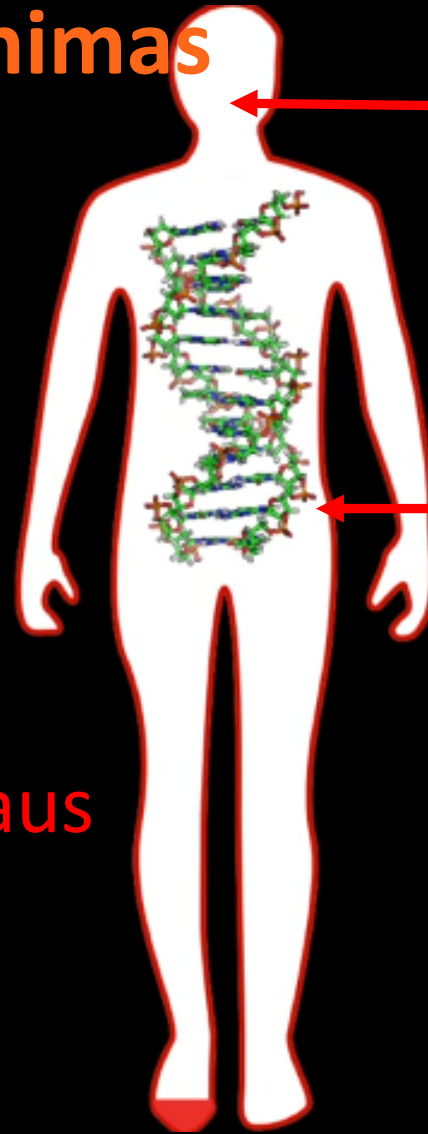


10 trilijonų
žmogaus
ląstelių

90 trilijonų
mikrobų
ląstelių

<https://www.youtube.com/watch?v=i-icXZ2tMRM>

Genų skaičiaus palyginimas



Burnos mikrobų genomas
24 milijonai genų

Žarnyno mikrobų genomas
22 milijonai genų

23,000 žmogaus
genų

<https://www.youtube.com/watch?v=i-icXZ2tMRM>

<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/08/190814113936.htm>

Maisto virškinimas

Ląstelių
atsinaujinimas

Sudaro
>60 80% imuninės
sistemos

Maistinių medžiagų generavimas
Kontroliuoja apetitą
ir potraukį

Vitaminų sintezė

**Detoksikuoja
kancerogenus**

Apsaugo
nuo
alergijos,
odos ligų ir
astmos

Išjungia ir įjungia
mūsų genus,
reguliuojančius
smegenų
vystymąsi,
nerimą, depresiją,
autizmą, artritą
ir emocinį elgesį.



<https://thesocietypages.org/socimages/2014/11/07/visualizing-the-fetus/>

Kas nutinka, kai šios mikrobų bendrijos sutrikdomos dėl

- Su mityba susijusių problemų
- Antibiotikų vartojimo
- Cheminių medžiagų poveikio

Autoimuninės ligos

Vėžys; uždegiminės žarnyno ligos; dirgliosios žarnos liga; divertikuliozė; chirurginės infekcijos; kepenų ligos; medžiagų apykaitos sindromas; širdies ir kraujagyslių ligos; diabetas; nutukimas; aknė; atopinis dermatitas; psoriazė; autoimuninės ligos; sarkoidozė; astma; sezoninės alergijos; hormonų disbalansas; akių sausumas; reakcija į vakcinas; alergijos maistui ir naminiams gyvūnams; atsigavimas nuo antibiotikų; C. difficile sukeltas kolitas; MRSA sukeltas kolitas; sinusitas; gripas; ŽIV/AIDS; depresija; anoreksija; PTSS; nerimas; autizmas; Alzheimerio liga; dantų ėduonis; kūno kvapas; Parkinsono liga; demencija; hiperfagija; mankšta; rūkymas; alkoholis; motinos pienas ir pieno mišiniai; naminiai gyvūnai; dirbtiniai saldikliai; neišnešiotumas; gimdymas po cezario pjūvio ir vaginalinis gimdymas; kiaušidžių policistozė; pjautuvinių ląstelių liga; anemija; inkstų ligos; lėtinės plaučių ligos; I ir II tipo cukrinis diabetas; encefalopatija; šlapimo nelaikymas; diarėja; reumatoidinis artritas; širdies ir kraujagyslių ligos; ir t.t. ...

<https://www.youtube.com/watch?v=YWcFapREHnc>

Dietų sukeltas mikrobiotos išnykimas

Mikrobiotai prieinamų angliavandenių (MAC)

SKAIDULOS

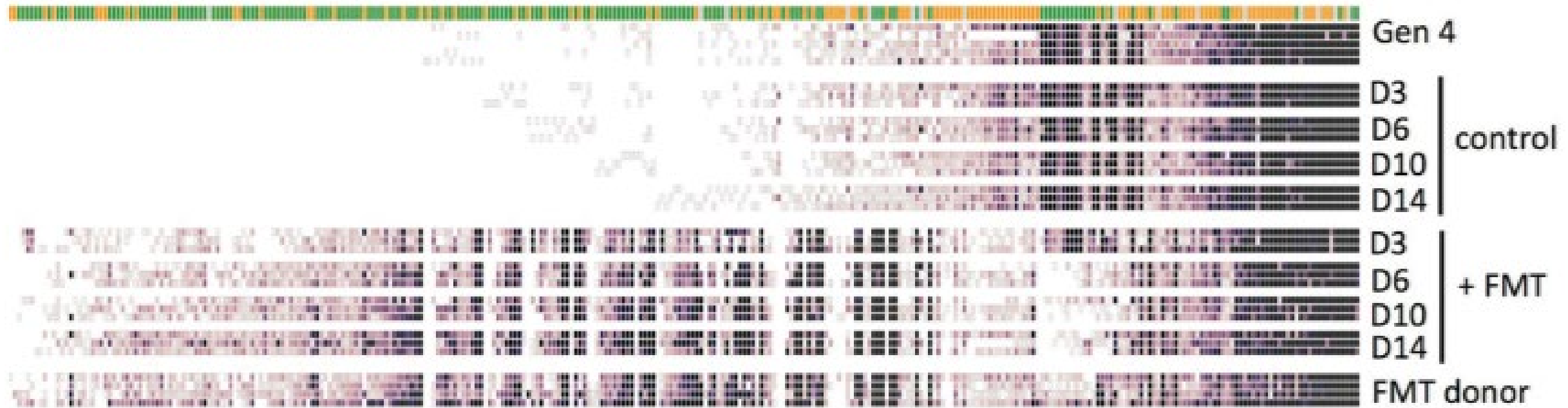
Mažo skaidulų kiekio dieta



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4850918/pdf/nihms742543.pdf>

Žarnyno mikrobiomo atkūrimas

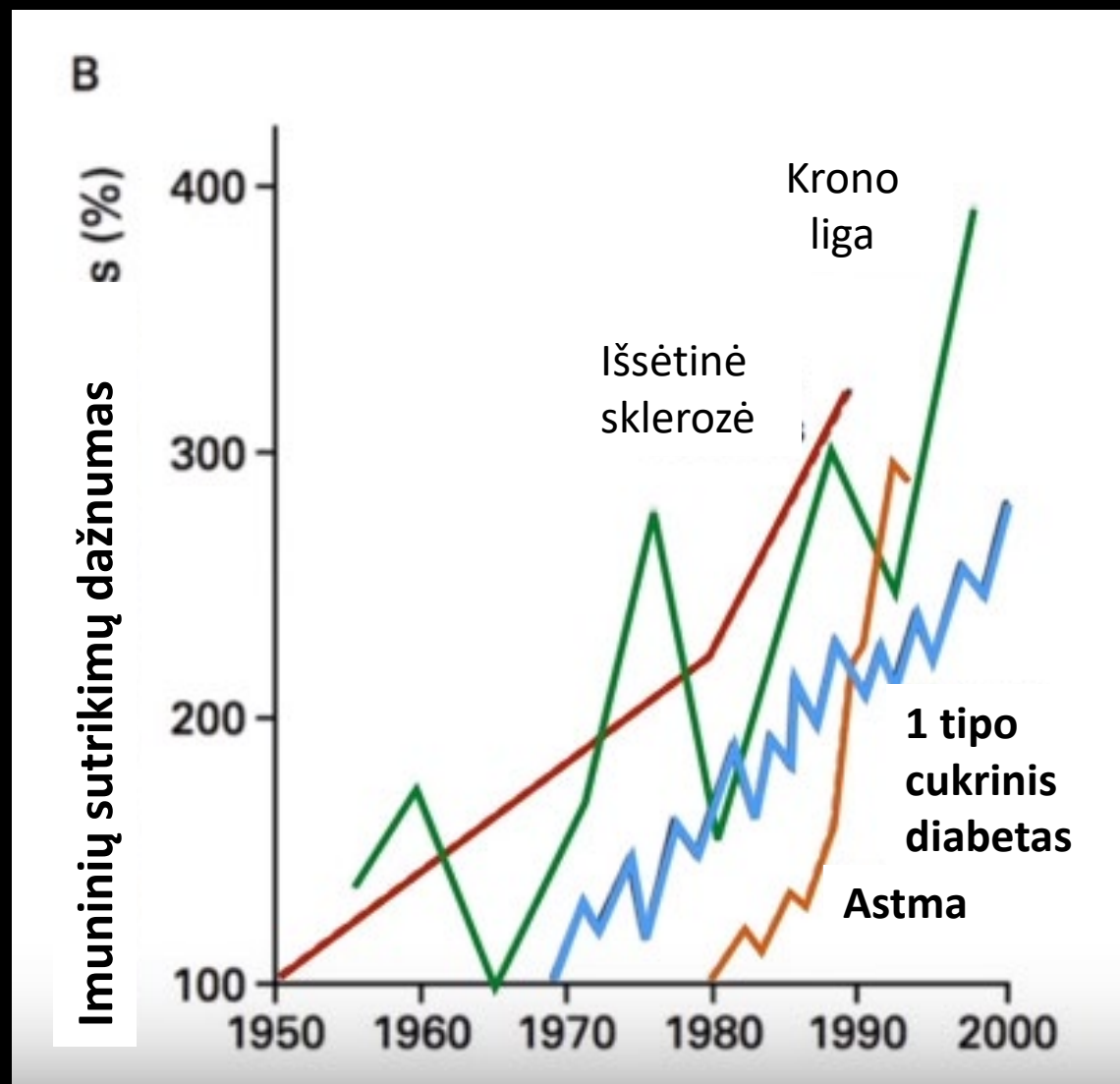
Į mitybą vėl įtraukiamos skaidulos



Padidinto skaidulų kiekio dietos + Fekalijų mikrofloras transplantacijos

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4850918/pdf/nihms742543.pdf>

**Per
pastaruosius
70 metų šios
autoimuninės
ligos
padažnėjo iki
400 proc.**



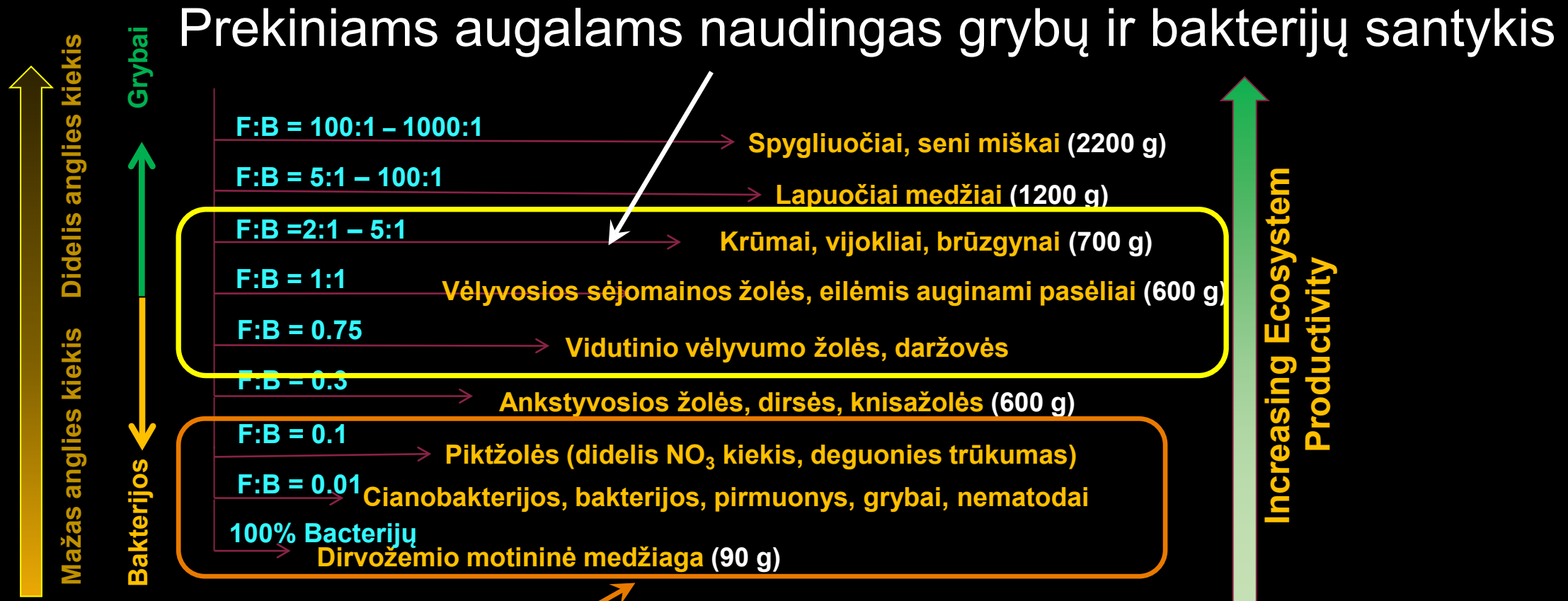
<https://www.youtube.com/watch?v=47csmddyZMM>

Bach (2002) N Engl J Med. Vol. 347, 911-920 Med

**Jei mikrobiotos transplantacija
veikia su žmogaus mikrobiomu.....**

**Ar paprasta naudingųjų mikrobų
inokuliacija gali padėti atkurti
mikrobiomo struktūrą ir funkciją
žemės ūkio paskirties dirvožemyje?**

Augalų sukcesijos kopėčios priklausomai nuo grybų ir bakterijų santykio (F:B)



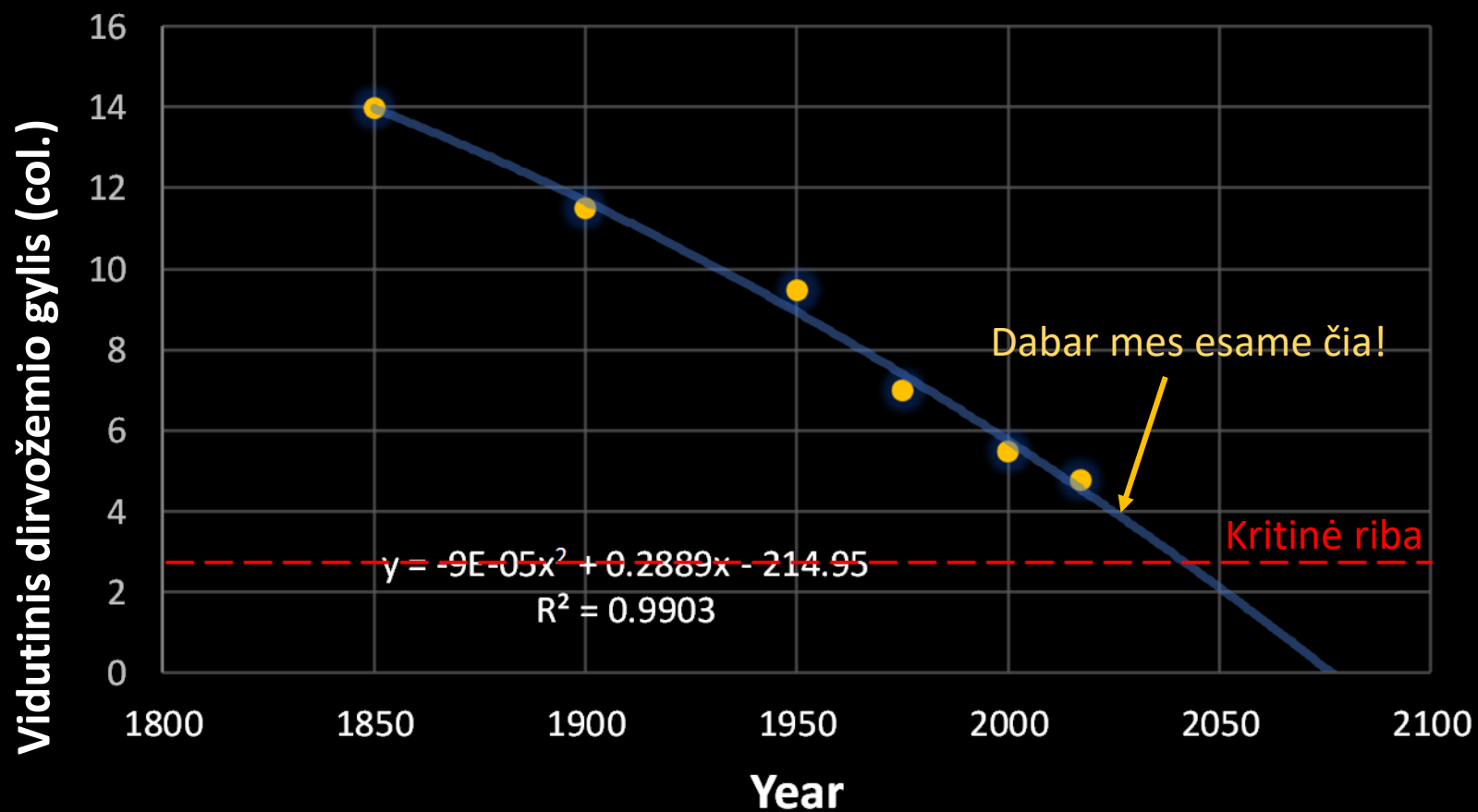
Kur mes šiuo metu esame agroekosistemose!

Elaine Ingham- [www. soilfoodweb.com](http://www.soilfoodweb.com)

Per pastaruosius 170 metų dėl mūsų ūkininkavimo valdymo įvyko keturi dalykai:

- Taikydami žemės ūkio valdymo praktiką smarkiai pakeitėme dirvožemio mikrobiomą.
- Dirvožemio mikrobų biomasė pasikeitė iš dominuojančios grybų į dominuojančią bakterijų biomasę
- Sumažėjo dirvožemio mikrobiomo įvairovė
- Dėl visų šių priežasčių dirvožemis prarado savo biologinį funkcionalumą..... Dėl to sumažėjo dirvožemio mikrobiomo gebėjimas aprūpinti augalus reikalingomis pagrindinėmis maisto medžiagomis iš dirvožemio motininės medžiagos.

Dirvožemio praradimo lygis (coliais)



Ūkininkavimo apygarda Ajovoje

„Tauta,
naikinanti savo
žemę, naikina
save“

F.D. Ruzveltas

The Race of Our Lives Revisited¹, Jeremy Grantham GMO

Gamtos sukurta dirvožemio formavimo sistema



<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/these-non-lethal-methods-encouraged-science-can-keep-wolves-killing-livestock-180976505/>
<https://www.nationalgeographic.com/animals/article/150418-insects-dung-beetles-animal-behavior-navigation>

Johnson-Su „nesisukantis“ kompostavimo reaktorius

<https://youtu.be/DxUGk161Ly8>



Johnson/Su

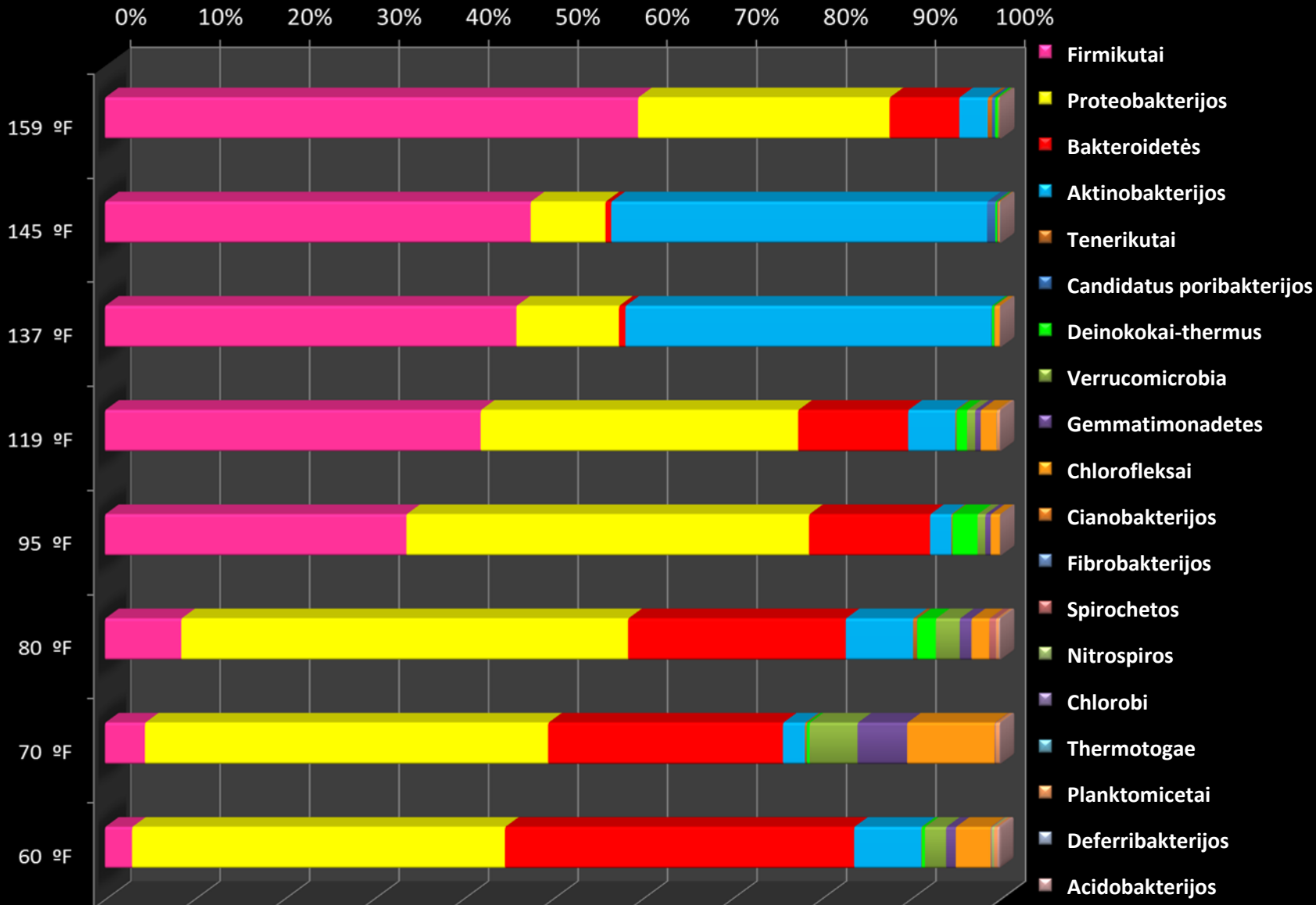
Statinio kompostavimo technologija

- ~70 % drėgmės !
- Jokio sukimo !
- Aerobinis (6 oro kolonos per krūvos centrą))
- Svarbu neleisti jam užšalti arba išdžiūti !!!!!
- Sliekai pridedami temperatūrai nukritus žemiau 80° F (27° C)
- Subręsta per vienerius metus
- Nuo pat pirmojo bandymo atidžiai laikykitės instrukcijų... jokių supaprastinimų!

<https://youtu.be/DxUGk161Ly8>

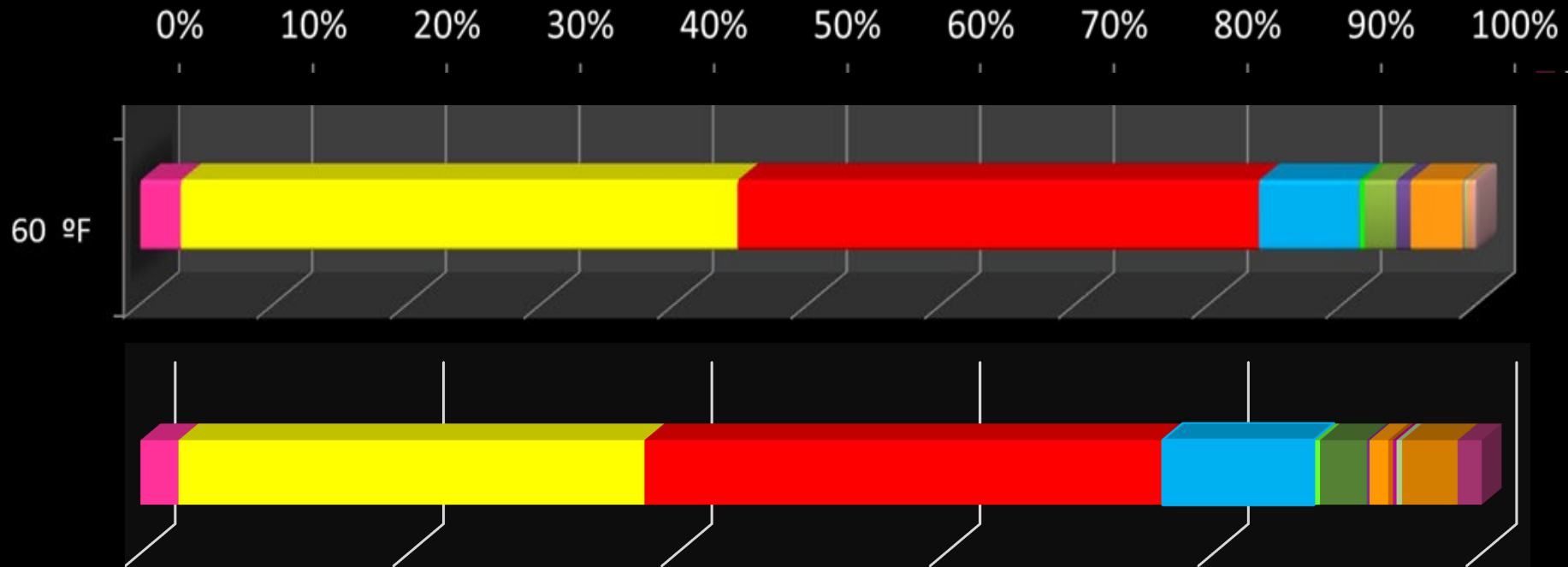
T
e
m
p
e
r
a
t
ū
r
a

Proceso temperatūra



16S bakterijų fila

Du komposto mėginiai dešimties metų skirtumu, naudojant skirtingas medžiagas

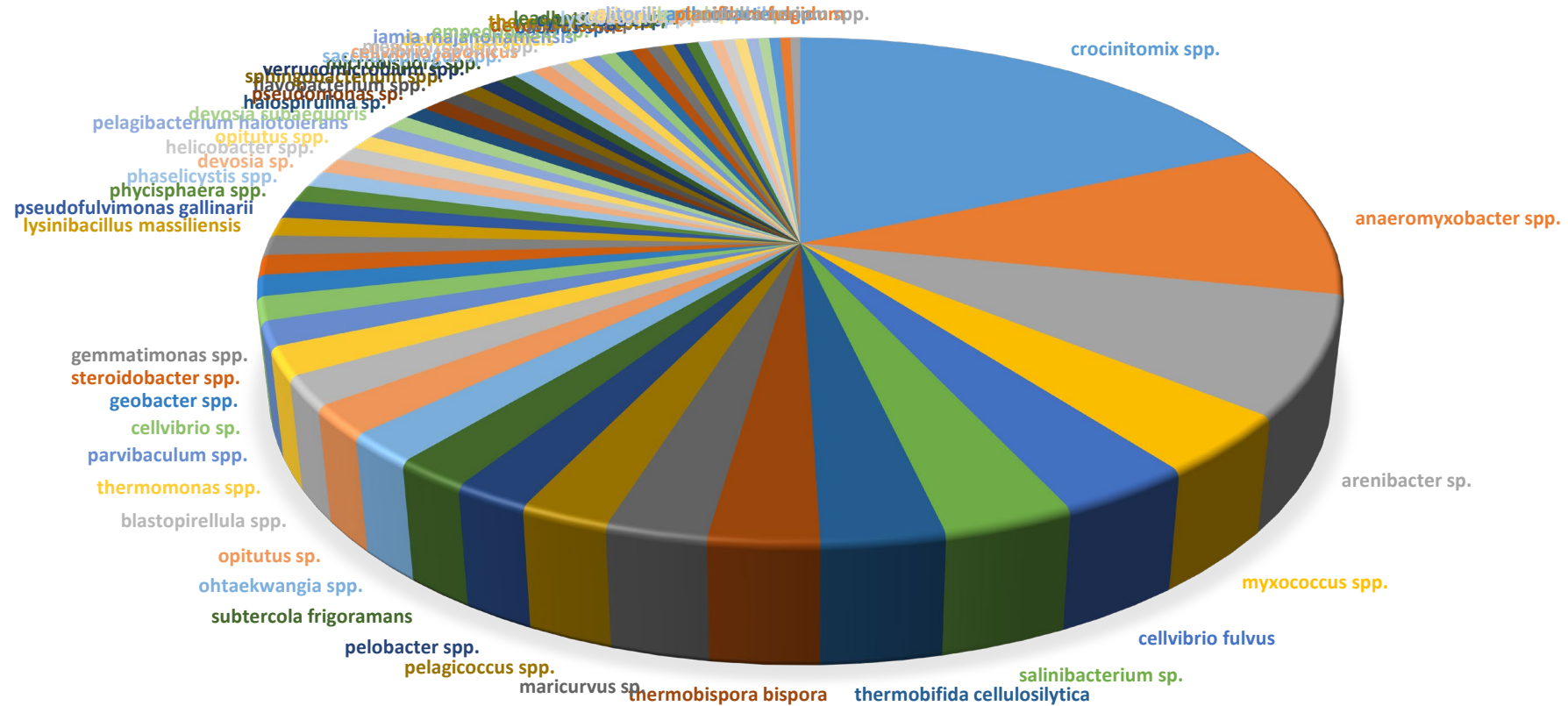


- Firmikulai
- Proteobakterijos
- Bakteroidetės
- Aktinobakterijos
- Tenerikulai
- Candidatus poribakterijos
- Deinokokai-thermus
- Verrucomicrobia
- Gemmatimonadetes
- Chlorofleksai
- Cianobakterijos
- Fibrobakterijos
- Spirochetos
- Nitrospiros
- Chlorobi
- Thermotogae
- Planktomicetai
- Deferribakterijos
- Acidobakterijos

16S bakterijų fila

[illegible]

22 SAVAITĒS (424 iš 740 rūšių)
80 % geriausiųjų - 57 rūšys

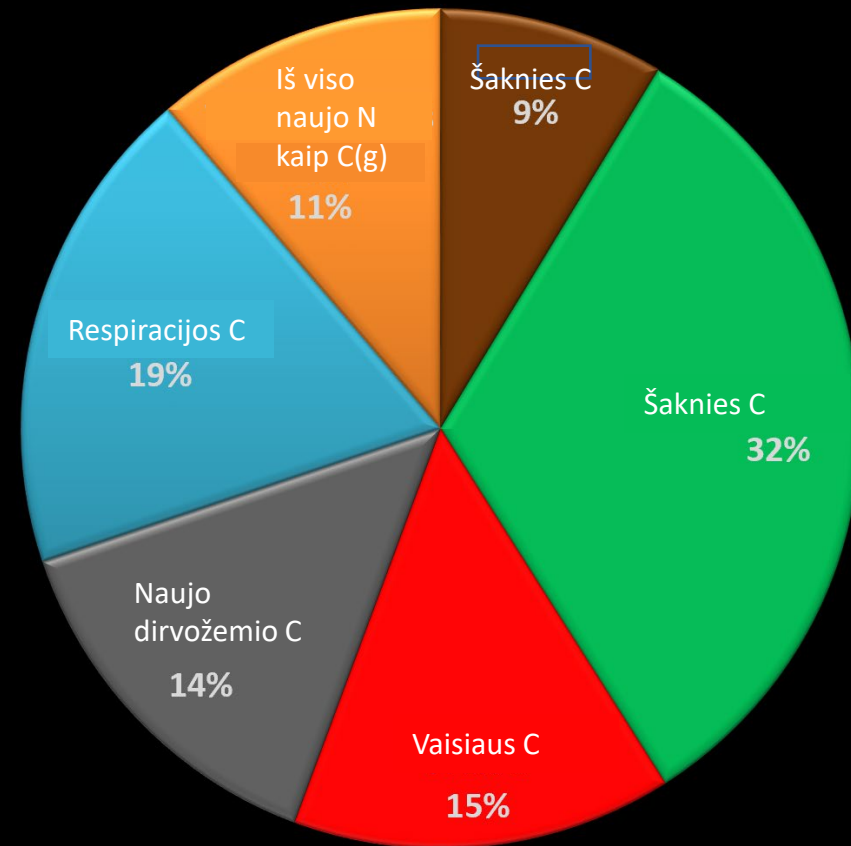




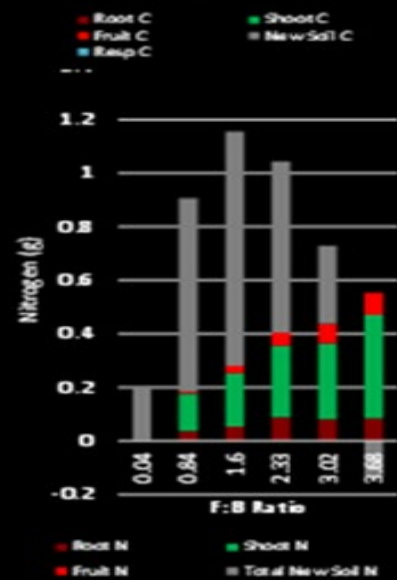
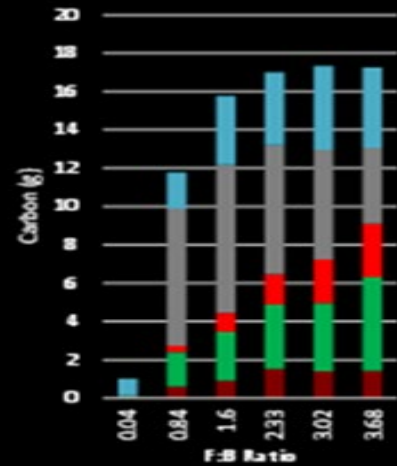
**Ką mikrobai
daro jūsų
dirvožemiui
ir
pasėliams?**



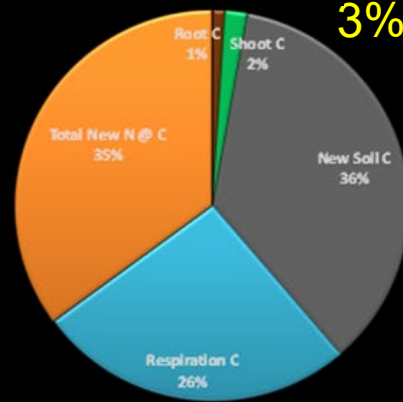
Šiltnamio bandymai su žaliuoju čili pipiru, kuriuose vertinama F:B įtaka C ir N pasiskirstymui



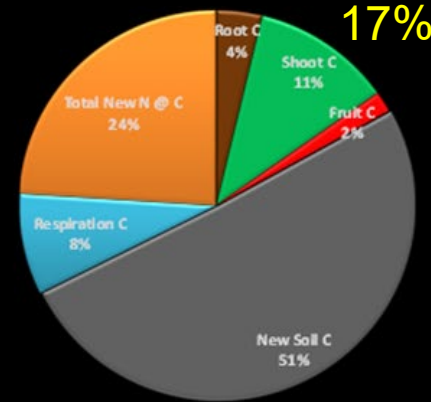
Anglies srauto į augalų biomasę efektyvumas



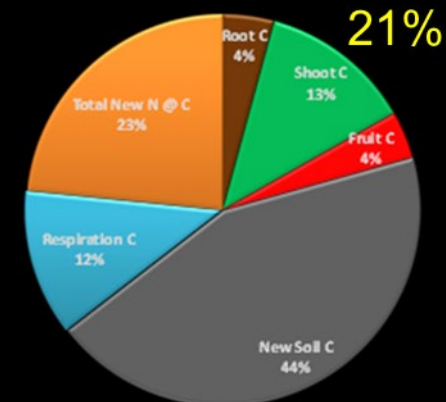
F:B = 0.04



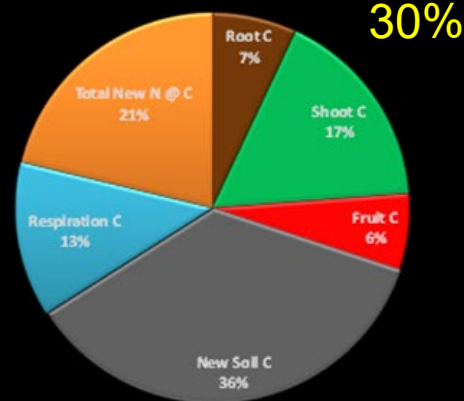
F:B = 0.84



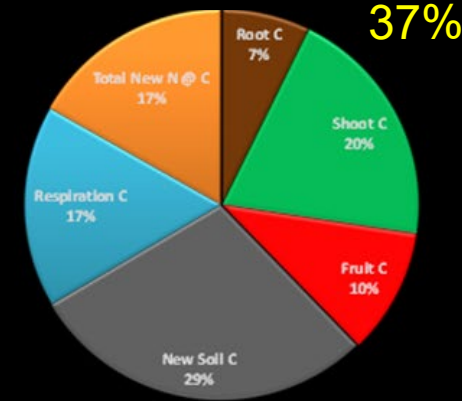
F:B = 1.60



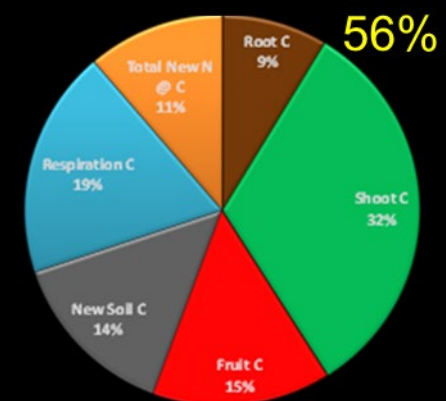
F:B = 2.33



F:B = 3.02



F:B = 3.68



Mūsų tradicinė
žemės ūkio sistema

12 colių (30 cm)

12 colių (30 cm) m



**Pradinė
komposto
paskleidimo
norma
(drėgno) =
400
svarų/akrui**

**(450 kg/ha
arba
45 g/m²)**



Antrasis žiemos padengimas

1.608 g sausos biomasės/m²

540 kg N/ha (486# N/akrui)

2015 m.
dykumos
smėlingo
dirvožemio
bandymas

Vienkartinis panaudojimas
400# komposto/akrui
norma



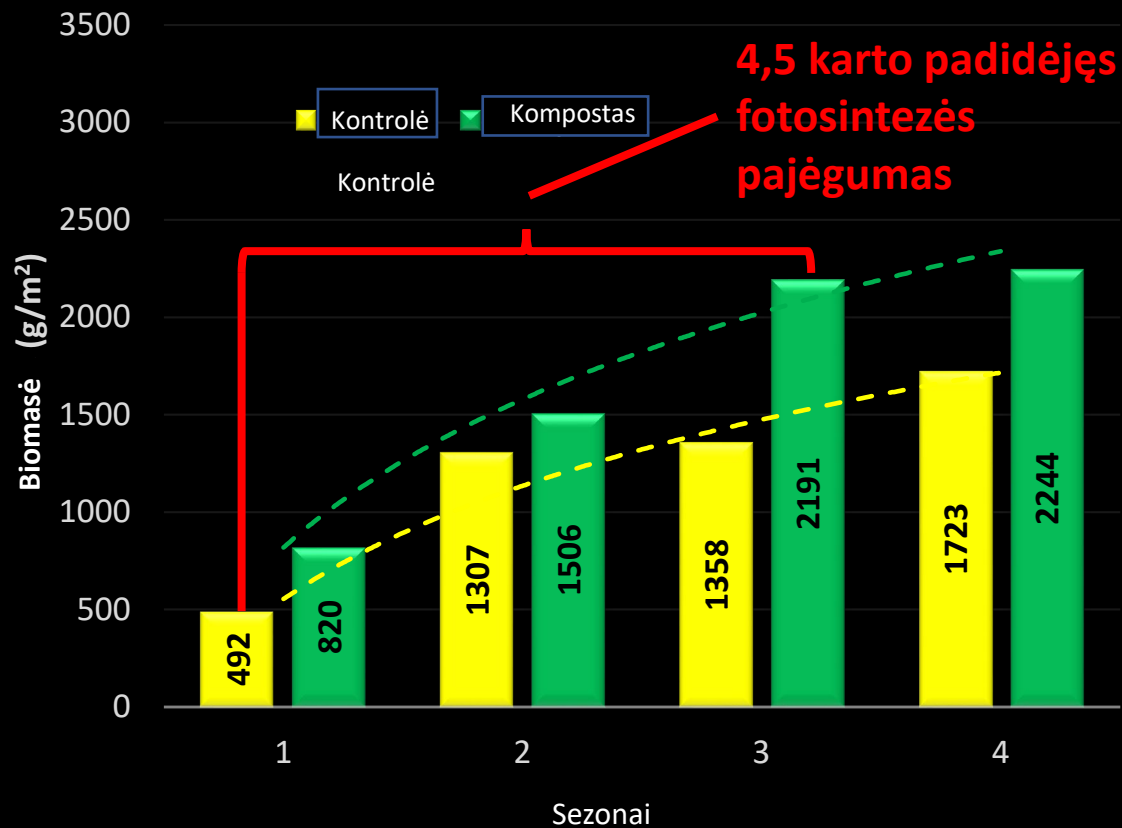
Jokių trąšų, tik biologija

Trečiasis žiemos padengimas

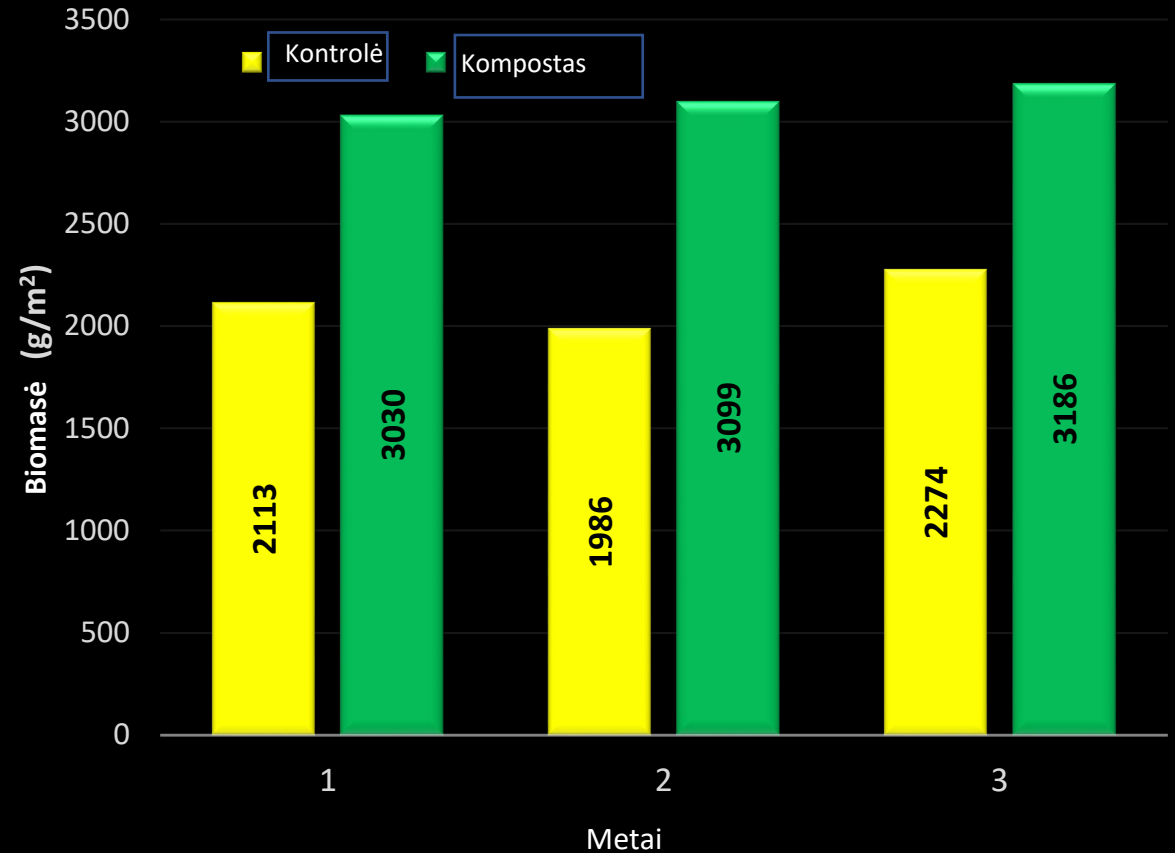
2.190 gramų sausos biomasės/m² 21,9 tonos sausos biomasės/ha
654 kg N/ha (588# N/akrui)

2016 m.
dykumos
smėlingo
dirvožemio
bandymas

Žieminių dangų biomasė (g sausos biomasės/m²)



Metinė antsėlinių augalų biomasė (g sausos biomasės/m²/per metus)



3186 gramai sausos biomasės/m²/per metus (31,86 tonos sausos biomasės/ha per metus)
 14,19 tonos sausos biomasės/akrui
 872 kg N/ha/per metus (777 svarų N/akrui/per metus)

Bendra sausos
biomasės gamyba
= 50 g/m²



Bendra sausos
biomasės gamyba
= 250 g/m²

Nenaudota
nei azotas,
nei trąšos

Kontrolė

2010/4/25

Po 1 metų BEAM
taikymo

7 metai

**22 kartus
padidėjęs
fotosintezės
pajėgumas per
septynerių
metų bandymą**

**1141 g sausos biomasės/m²
387 kg azoto hektarui**

2017/4/28



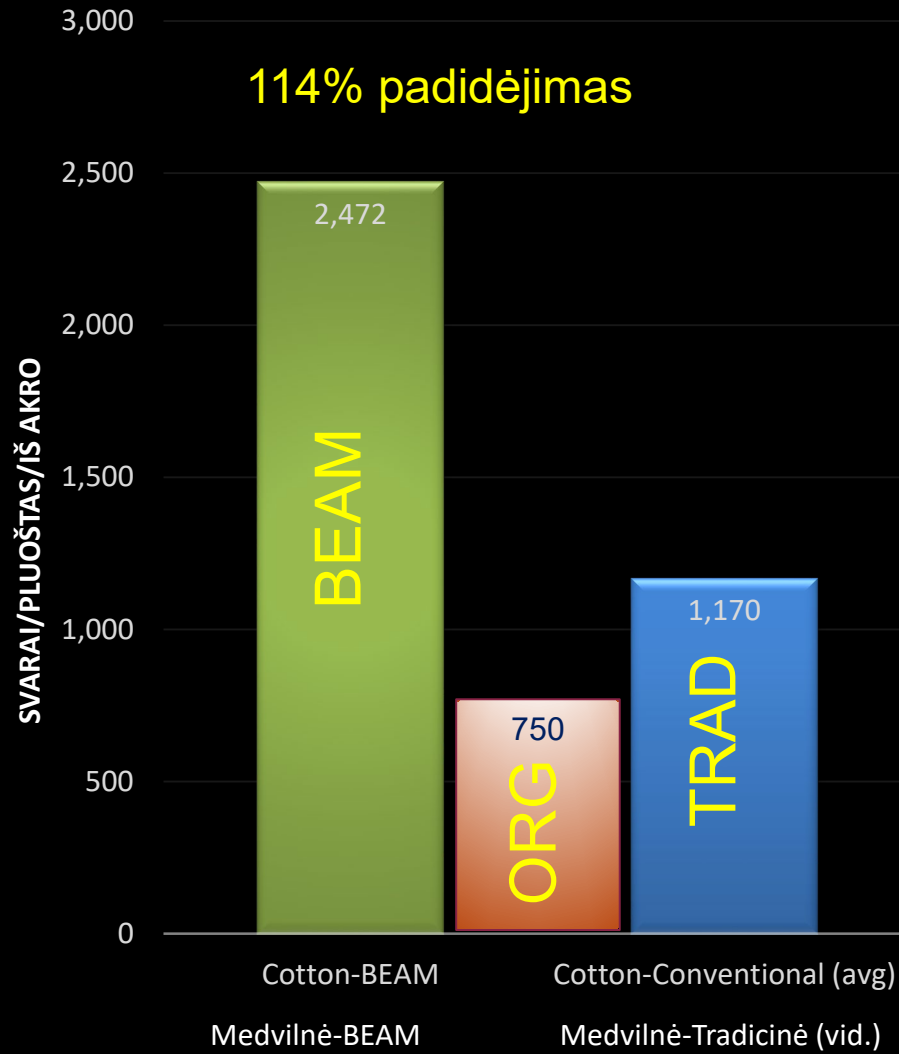
**Medvilnė 2.282# pluošto/iš akro (5 ryšuliai/iš akro)
3 334# sėklų/akrui (~2 000 USD/akrui) 2018**

2017

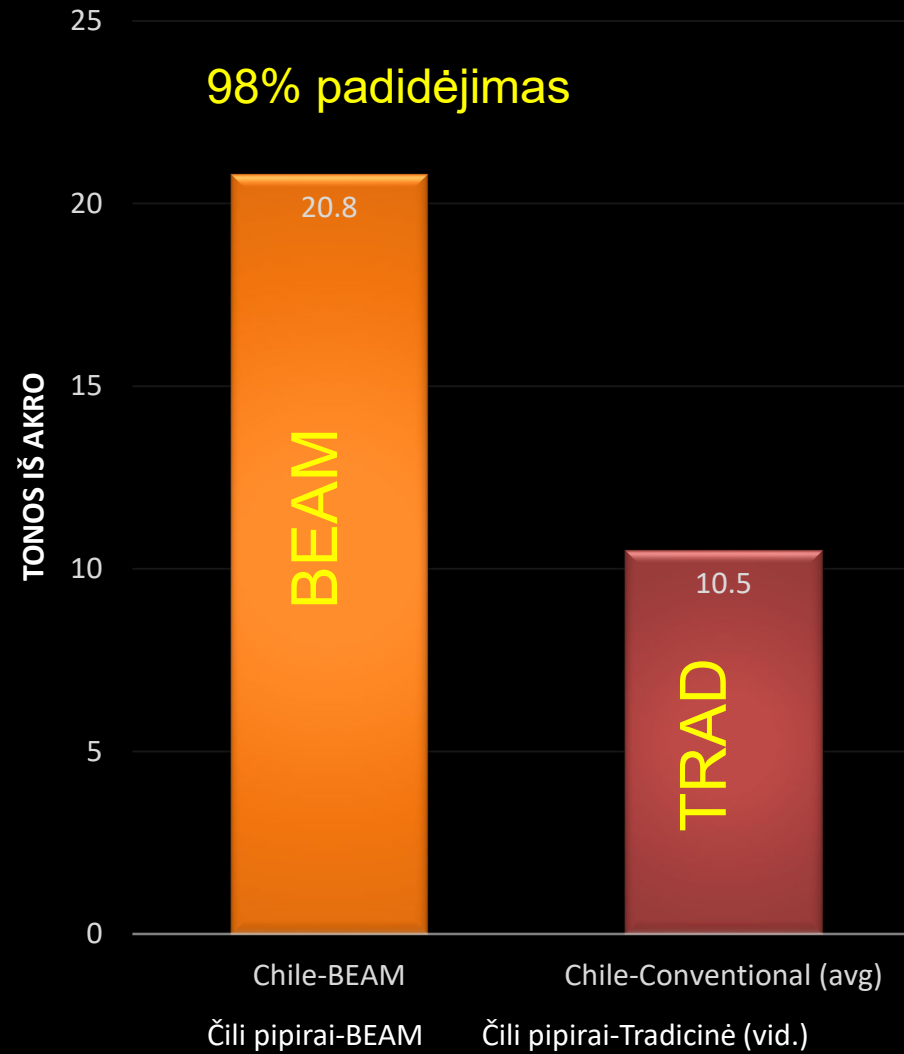


17 – 21 t čili pipirų/iš akro

Medvilnės produkcija



Čili pipirų produkcija



Dirvožemio anglies kiekio padidėjimas

Metinis **0.24% C**

padidėjimas
viršutiniuose 30
cm

~10,7 metrinių
tonų C/hektarui
per metus

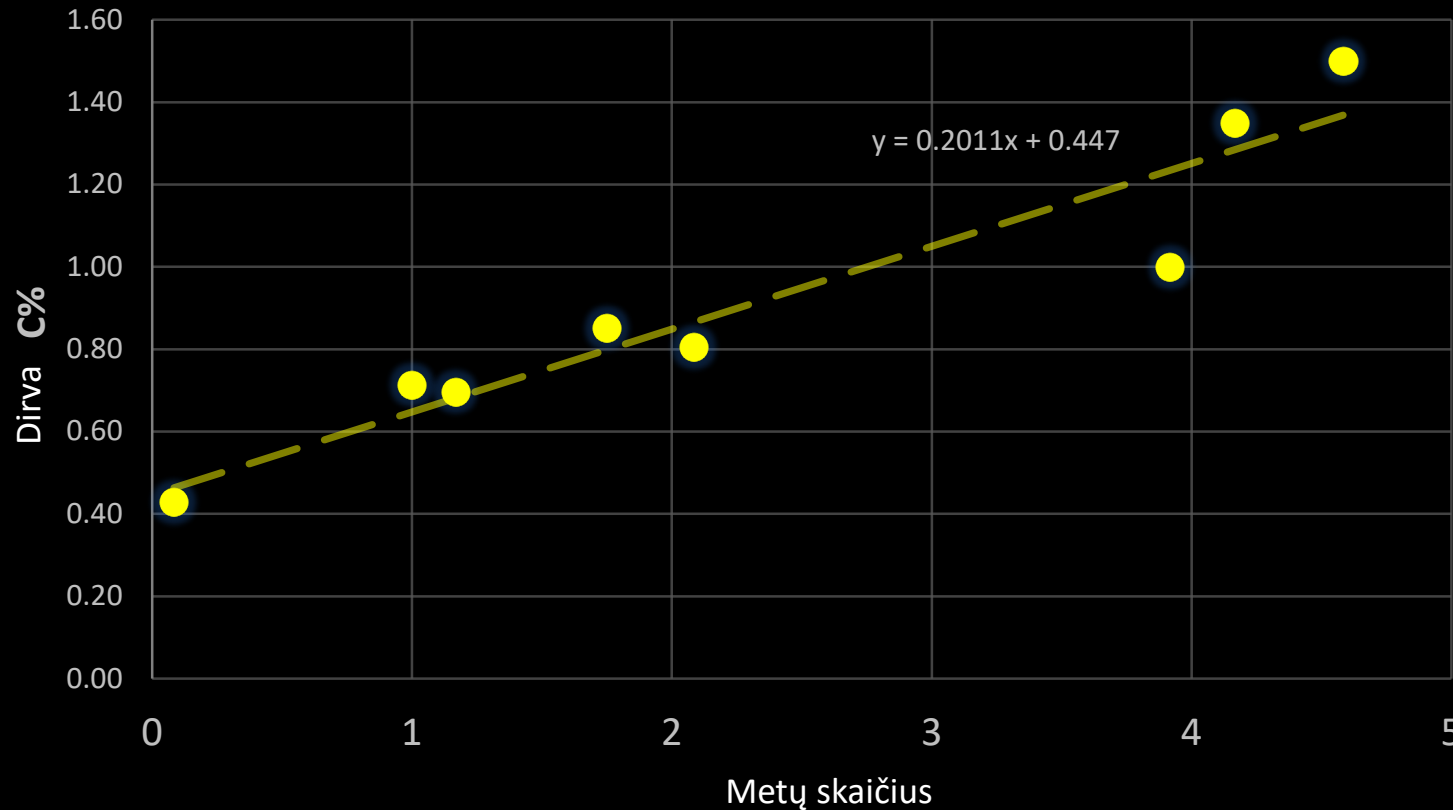
arba

37 metrinės

tonos

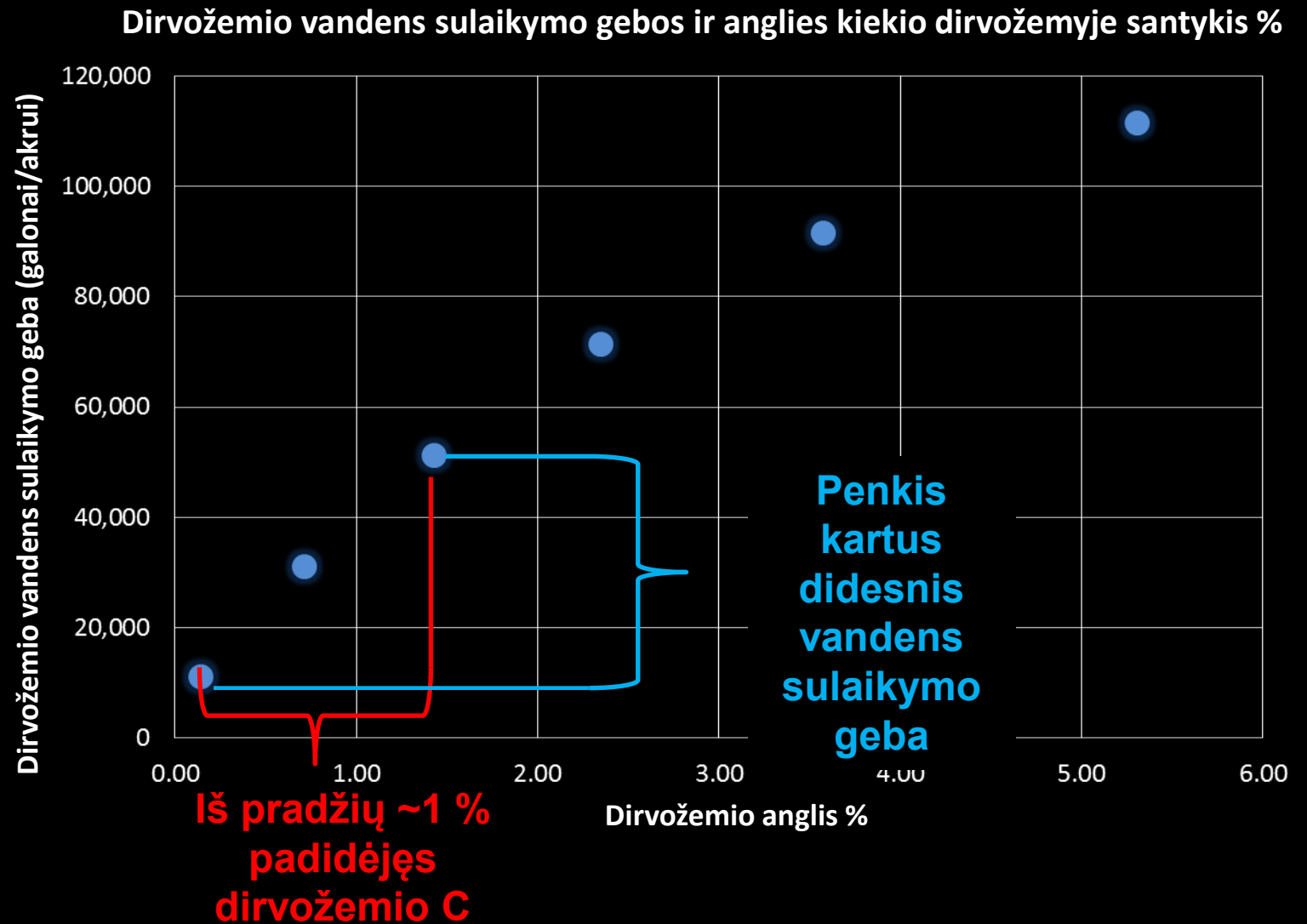
CO₂/hektarui per
metus.

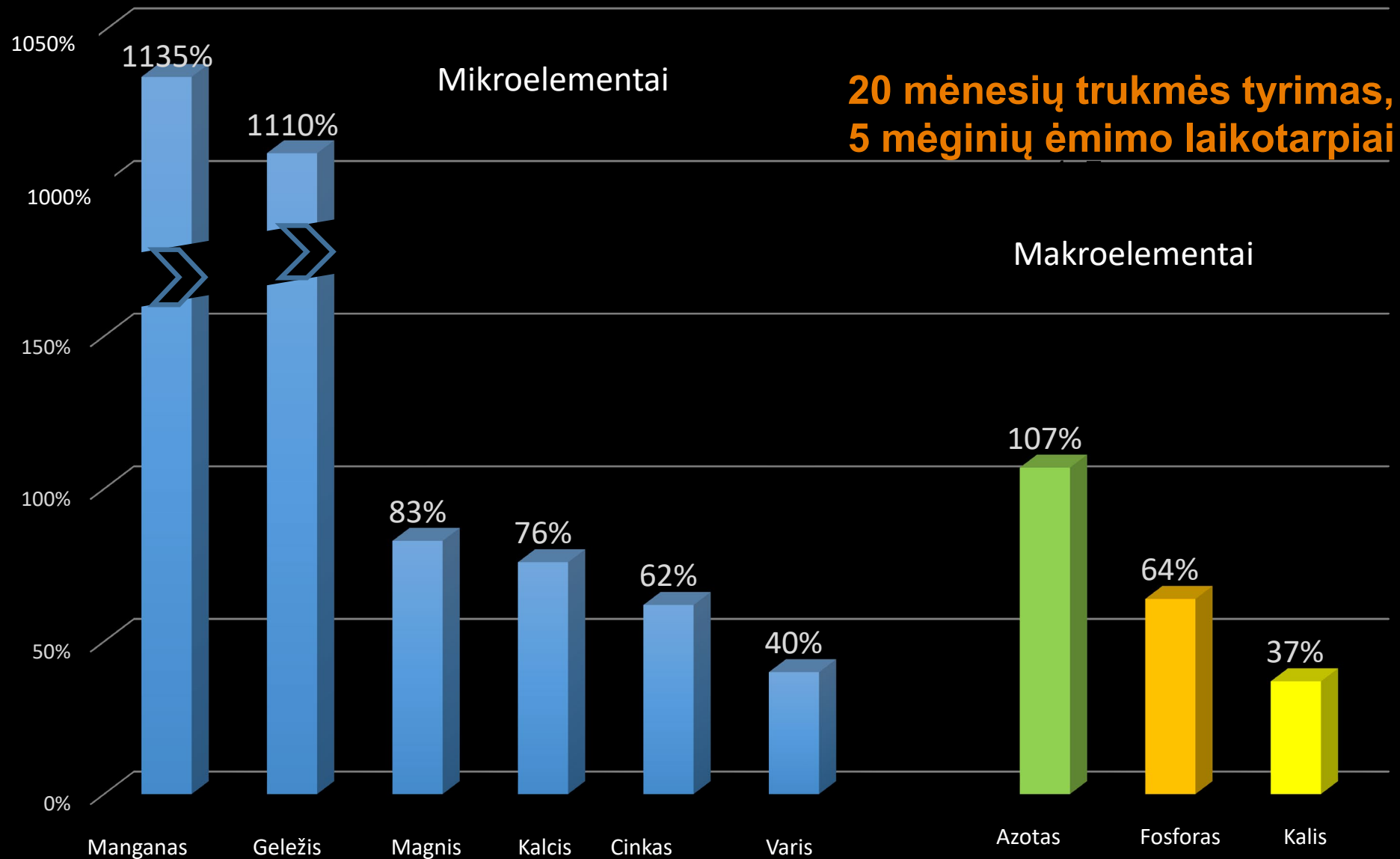
4,5 metų pereinamojo laikotarpio BEAM dirvožemis



NMSU Leyendecker Plant Science Research Center; Las Cruces NM

Ar
nerimaujate,
kad pasėjus
antsėlinius
augalus
neteksite
dirvožemio
vandens
išteklių?





Galimybė atlikti lauko tyrimus

Kukurūzai užima didžiausią JAV augalininkystei skirtą žemės plotą – 91,7 mln. akrų,

sunaudoja 43% viso JAV naudojamą azoto,

sunaudoja tris kartus daugiau sintetinio azoto nei bet kurie

kiti pasėliai pagal masę
(USDA-EMIS, 2019)



**Antsėliniai augalai tarp
prekiniių pasėlių**



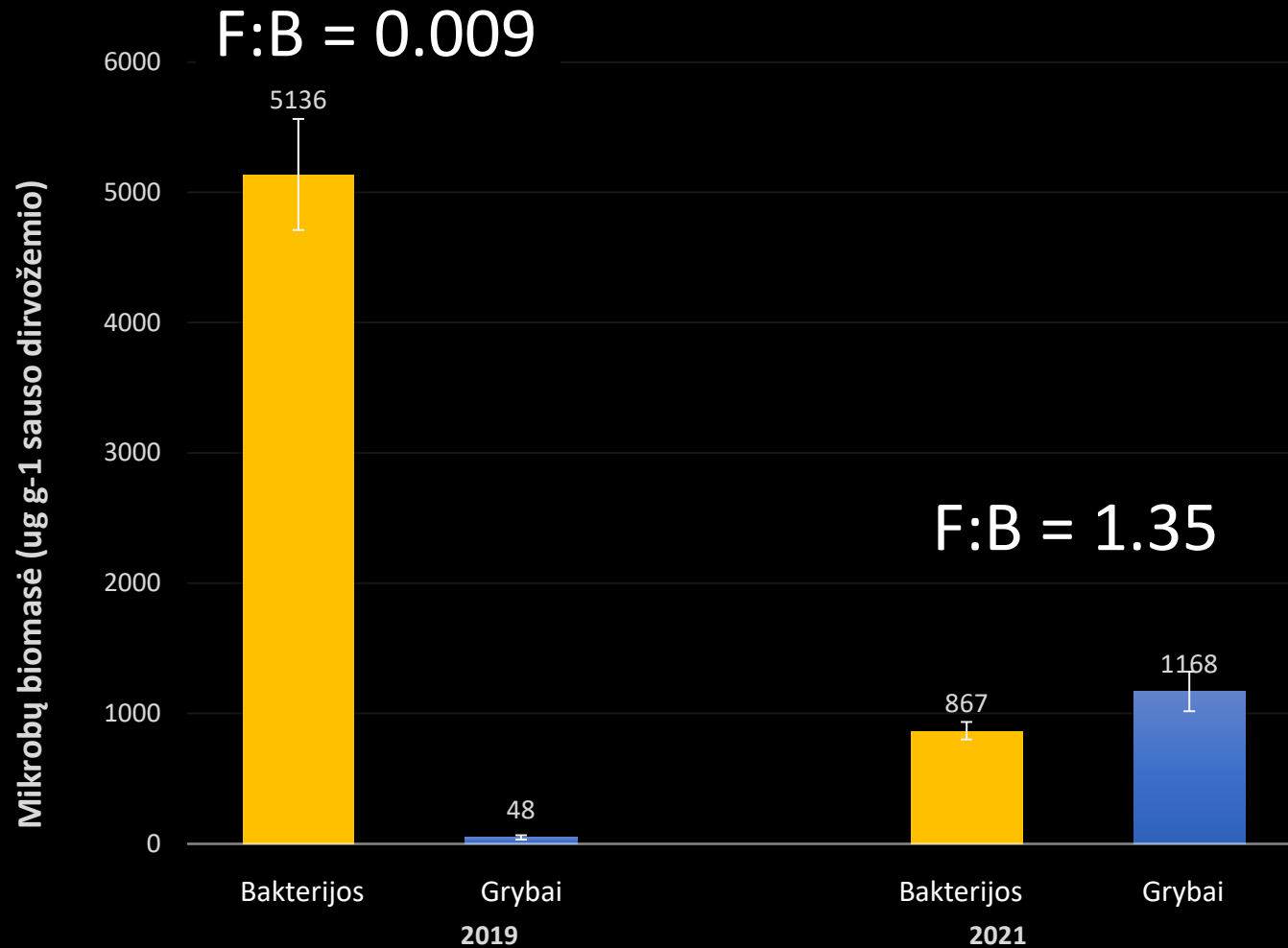
**Sėkite į nulenktus
antsėlinius augalus**

**Nulenkti antseliniai augalai užtikrina:
dirvožemio paviršiaus apsaugą,
mažesnį išgarinimą,
mitybą dirvožemio mikrobams ir naudingų vabzdžių
bendrijoms
maistinės medžiagos prekiniams augalams**



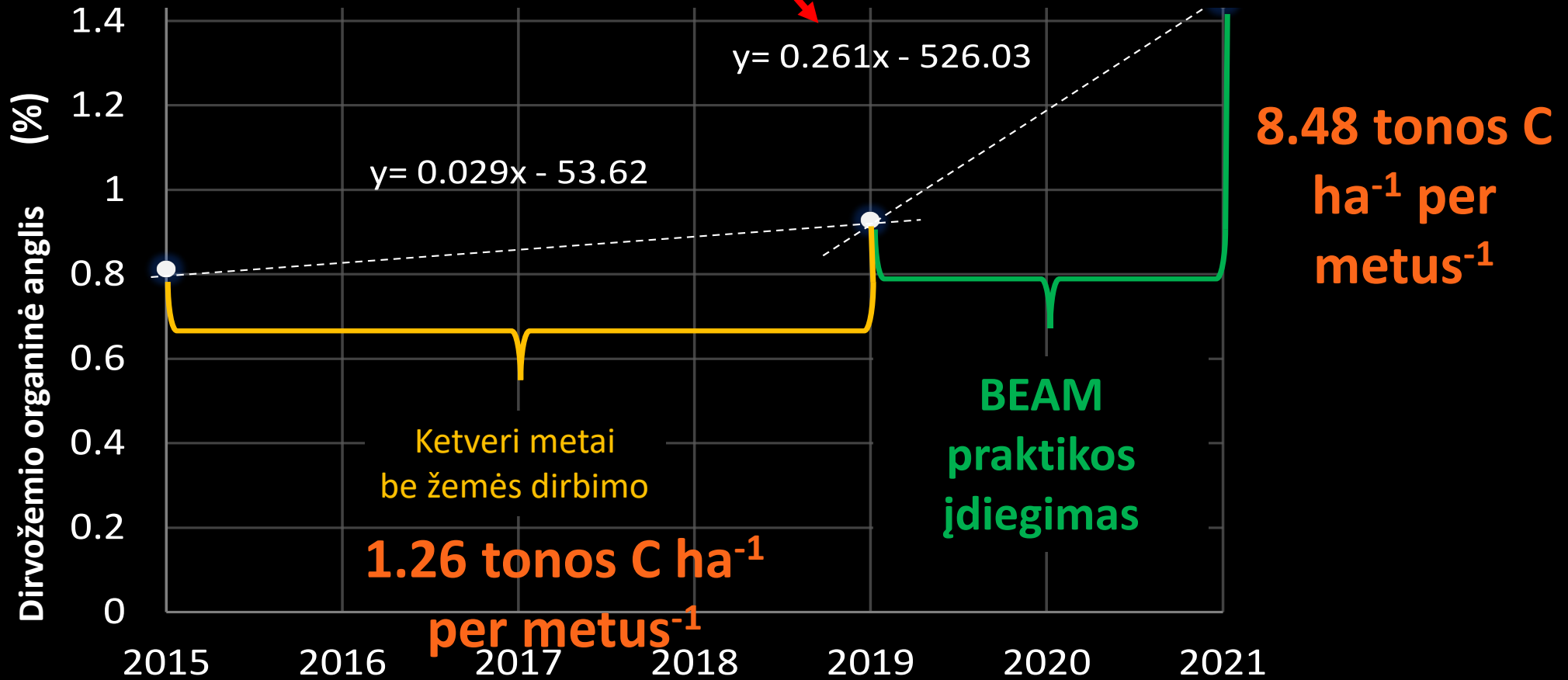
Photo Courtesy of Doug Oller

Dirvožemio mikrobiologinės būklės gerinimas



Per dvejus metus,
pritaikius BEAM, 24
kartus padidėjo
dirvožemio grybelių
biomasė ir 6 kartus
sumažėjo bakterijų
biomasė

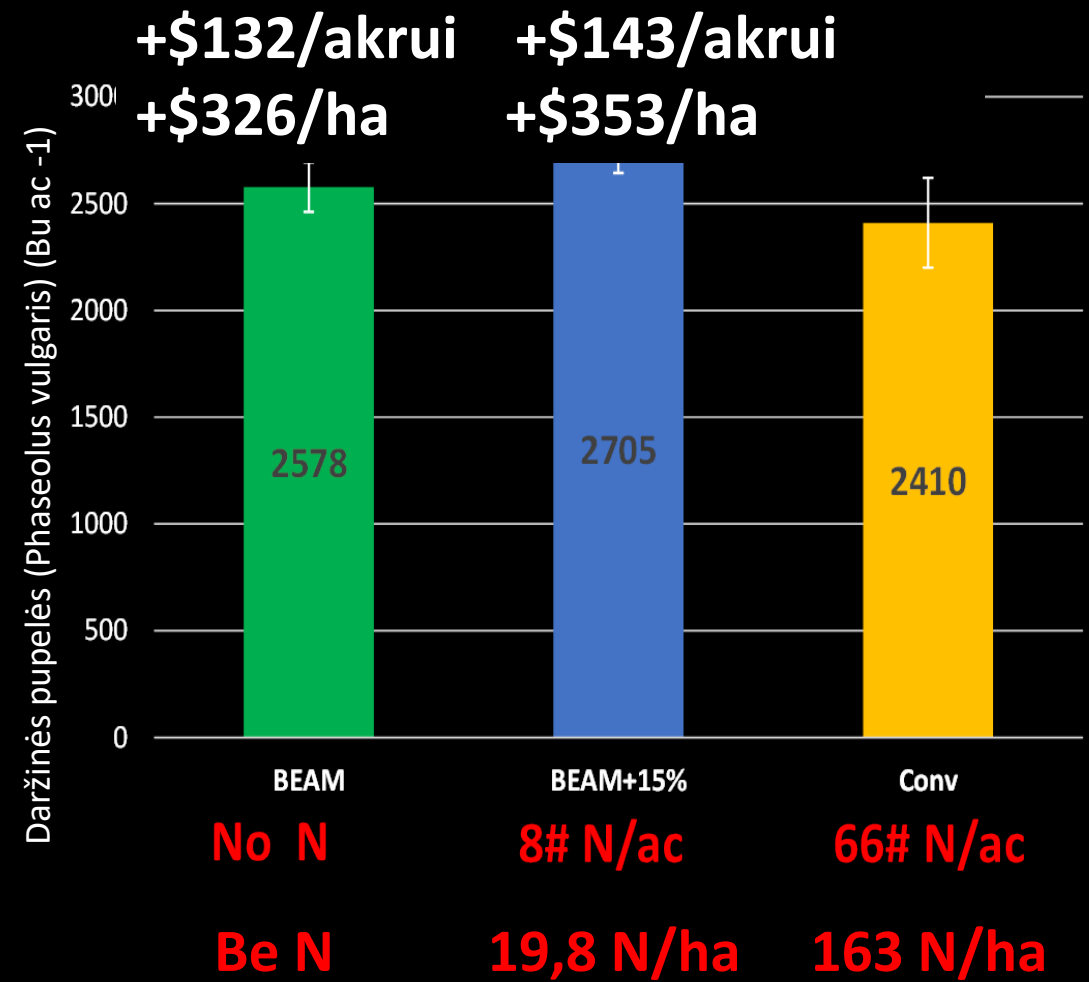
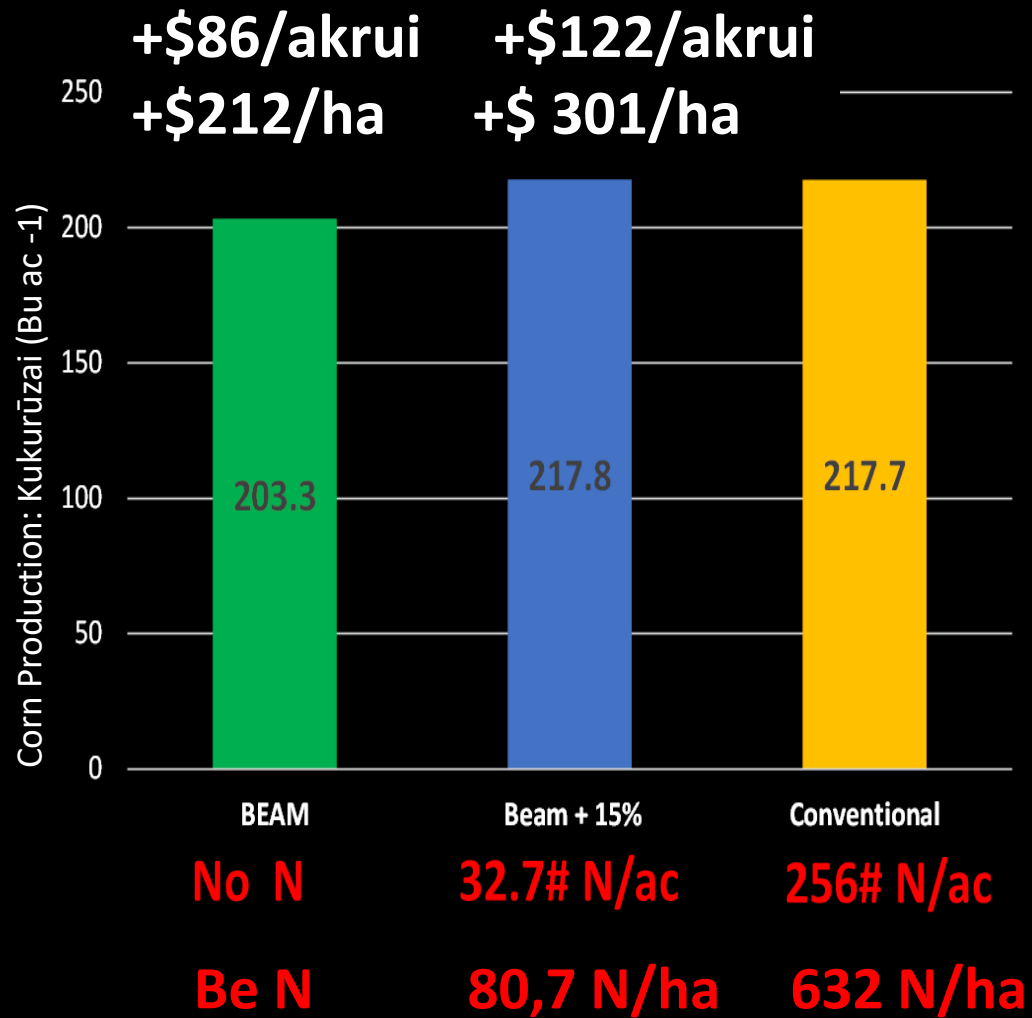
Devynis kartus padidėjęs dirvožemio organinės anglies kaupimosi tempas



Privalumai, pastebėti dviejų metų laikotarpyje taikant BEAM metodą :

- 85% to 100% mažesnis tręšimo azotinėmis trąšomis poreikis
- Vidutiniškai \$120/acre (\$ 296/ha) padidėja prekinis augalų pelningumas
- Dirvožemyje azoto rezervai padidėja nuo 1350 iki 1700 svarų N/akre (3,7 - 4,7 t/ha, **kurio vertė \$1,220-\$1,542/akre (\$ 3012-3807/ha)** skaičiuojant azoto kainą \$0.90/lb N arba \$ 1,98/kg N
- 42% sumažina natrio koncentraciją 45 cm (18") dirvožemio sluoksnyje.
- Sumažina insekticidų herbicidų purškimo poreikį.

Didesnės pajamos iš akro/ha



Stella McCartney Medvilnės projekts, Turkija, Soktas



Ūkininkų iš Turkijos pastebėjimai

- Gauti derliai: 4.2 t/ha medvilnės (3,748 lb/acre)
- Augalai vystėsi gerai, nepaisant vyriausybės ribojimo drėkinimo ir mažo kritulių kiekio (du drėkinimo atvejai)
- Herbicidai nebuvo naudojami dėl gero dengiamojo pasėlio piktžolių stelbimo (100%!)
- Sunaudota 85% mažiau trąšų be neigiamos įtakos derliui. Tiesą sakant, derlius buvo geresnis nei medvilnės laukuose, kur buvo tręšta 100% = **DIDELIS IŠLAIDŲ TAUPYMAS**
- Dirvožemio agregatų patvarumo bandyme didesnis dirvožemio dalelių stabilumas nustatytas BEAM sistemos laukuose negu kad įprastinės žemdirbystės laukuose.
- Pastebėjo savo dirvožemyje tokią biologinę įvairovę, kokios nebuvo matę nuo vaikystės!

Slake Test



BEAM



Conventional



Atrodo, be šansų: Paversti smėlį pelnu



Prospect Pastoral Company, WA

PROSPECT PASTORAL COMPANY

Farm Facts

Wyalkatchem, Dowerin, Cunderdin and Meckering districts, around 190 km north east of Perth, WA Central Wheatbelt

Enterprise: Crops. Sheep.
Cereal grains and cereal hay crops; specially-bred sheep for wool and premium grade fat lambs

Property Size: 8000 hectares

Average Annual Rainfall: 200-300 mm (home farm)

Elevation: 320 m (home farm)



Ian ir Diane Haggerty

Ūkyje augina: javus grūdams, pašarų gamyba;
specialiai išvestos avys vilnai ir aukščiausios riebumo kokybės ėriukai

Ian ir Diane Haggert laukai



<http://www.futuredirections.org.au/wp-content/uploads/2017/08/FDI-Feature-Interview-Ian-and-Di-Haggerty.pdf>

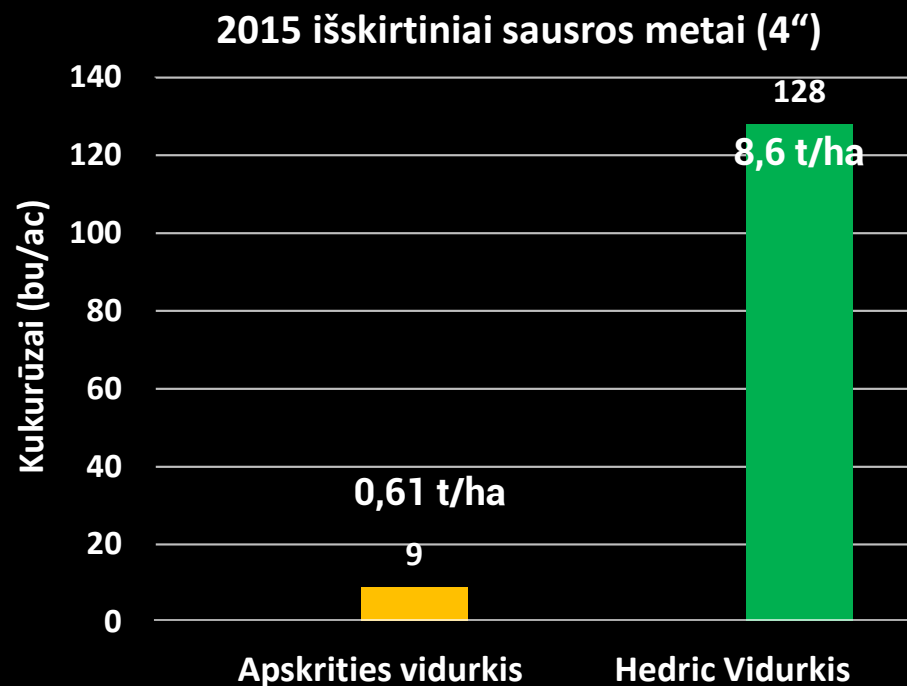
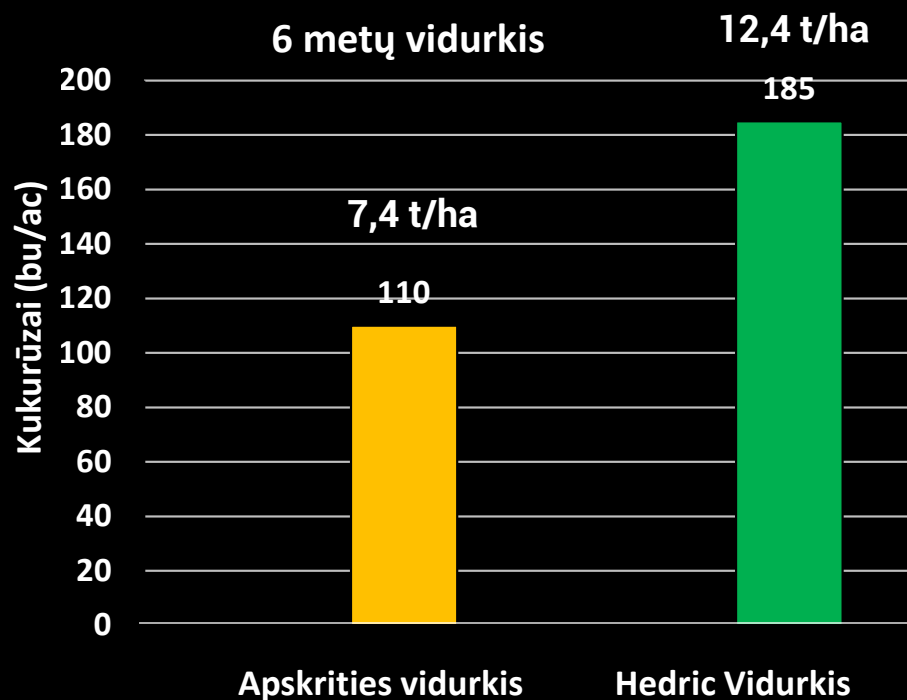


Leista naudoti: Ian ir Diane Haggerty

Russell Hedrick (JRH grūdų ūkis)

Hickory, Šiaurės Karolina

- Pilnai padengta žemė: tarpiniai arba prekiniai augalai
- Įtraukta gyvulininkystė: karvės, avys ir kiaulės
- Trąšų kiekio sumažėjimas 80%
- Nenaudojama fungicidų ir insekticidų pastaruosius 6 metus.



<https://regenfarming.news/articles/454-us-farmer-interview-russell-hedrick>

Teigiama atgalinio ryšio kilpa



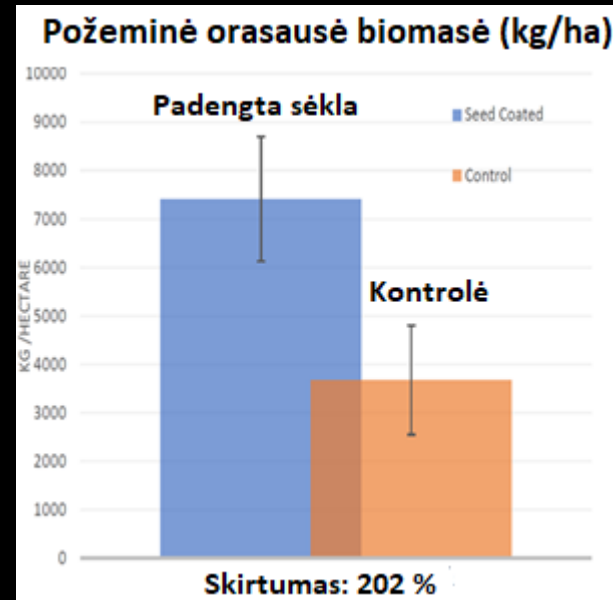
Paul Tranfield of Victoria, Australia



KAŠTANAI



Norit – tikėkit, norit - ne!



Géraud Dumont de Chassart
Longueville, Belgium

Alisha Taff from Rock Front Ranch CA



Be komposto
SVARAINIAI

Rick Kaye, Puma



Johnson –Su
kompostas

Springs Vineyards,
Healdsburg, CA



Organinis
kompostas

<https://www.csuchico.edu/regenerativeagriculture/bioreactor/citizen-science/index.shtml>

Derinkite save prie gamtos!

Tao Te Ching



#NOREGRET
Initiative



THE HOWARD G.
BUFFETT
FOUNDATION

Thornburg
Foundation



NM STATE BE BOLD. Shape the Future.
New Mexico State University
Department of Civil Engineering

 California State University **Chico**
Center for Regenerative
Agriculture and
Resilient Systems

David C. Johnson PhD.

davidcjohnson@nmsu.edu