Mullatervis

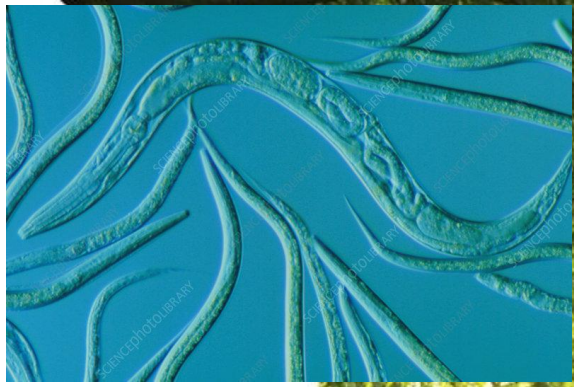
Annely Kuu

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

‡Mulla mikroobikoosluste‰ • Z] (µ v l š o]
‡varustada ‰ • o o µ l µ o š µ
‡stimuleerida taimede kasvu (taimse hormoonide tootmise kaudu);
‡kontrollida À • ‰ Œ •]‰ •]
‡parandada mulla struktuuri;
‡oluline osa mulla agregaatide struktuuri stabiliseerimisel
‡osalevad ‰ } š v š •] o • o š l Z i µ o] l º Z v] š i o u v š]
kahjutustamisel (raskmetallid, pestitsiidid jne)
‡saastunud muldade bioremediatsioon;
‡reguleerida muldade • º •] v] l µ
hoitakse pinnases kui š u } • (Œ] •

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Sinclair Stammers /
Science Photo Library



Mikrofauna

‡ Algloomad, Œ] ‰ • l •, Z ñ • matoodid, keriloomad, loimurid.

‡ Arvukaimaksja funktsionaalselt mitmekesiseimaks Œ º Z u o l • º u Œ µ e h] nematoodid.

‡ t] • l • À µ •] } v ì U ñ Y í U ñ u u ‰.] . l u o i] u í • ì • Y µ ì • ‡ s • o š µ À Z µ l • • š À l] o • š u µ o o } • l • š º u Œ U l µ • v v o µ š • º l l o ‡ taimekahjurid, lagundajad ‡ 1 m^2 mullapinna alla elab umbes 1 miljon º u Œ µ k o g] massiga 1 g

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- Nematoodidel on oluline roll mullakoosluses nii oma toitumise kui parasiteerimise kaudu, mõjutades taimede kasvu (otseselt ja kaudselt protsesse kontrollides ja suunates).
- Eristatakse nematoodid mõju järgi mullas bakterite poolt taimedele kättesaadavaks muutvateks.

- Mikrofauna osaleb suurendades toitainete mineraliseerumist ja vabanemist

London School of Hygiene & Tropical medicine / Science Photo Library

Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences
www.emu.ee

Mesofauna

‡Lestad, Z } } P Z v v , v] l geliimuklased

‡ , } } P Z v v o] •
‡Arvukus • • o š µ W
- ‡ D µ o o š º º] • š U
- ‡ Struktuurist
- ‡ Mikrofloorast
- ‡ Niiskustingimustest
- ‡ Pooride suurusest

‡ 0,2 mm kuni 10 mm

Ken Schneider

- ‡ , } } P Z v v o] • À P head orgaanilise aine lagundajad, nad À •] À parandada mikrobioloogilist aktiivsust mullas, kiirendada lagu protsessi ja kontrollida mullaorganismide populatsioonide º v u] l š
- ‡ , } } P Z v v o] • on olulised toitainete ringluses nad on kui ^ seenteja bakterite _ karjatajad ning u • i µ š À • š • š š µ lagunemiskiirust
- ‡ , } } P Z v v o] • on À P rundlikud kuivamise suhtes - need liigid, kes elavad • º P À m mulla kihtides, on tavaliselt kuivamise suhtes tundlikumad, kui need, kes elavad mullapinnal

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

gNROORRJLOLVHG JUXSLG

Podumorpha

– YDOJH YIUYXV VLOPDGH DUYX YIKHQHPLQH Y}L V

– K•SSHKDUN RQ HQDPDVWL NDV WDDQGDUHQHQXG WIILHOLNXOW

– HODYDG V•JDYDPDWHV PXOODVWRLVWHG MD WRL WILGDYDG YIJDUVXVW

www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

- Entomobryomorpha/ Tomoceroidea

– H O D Y D G S H D P L V H O W P H W V D N } G X V Y } L S L Q G P L V H V P

– R P D Y D G Y ĺ J D D U H Q H Q X G K • S S H K D U N L M D S L N N L W X

–sugukonda *Isotomidae* kuuluvat liiki *Folsomia candida* kasutatakse mitmetes toksikoloogilistes laboratoorsetes katsetes.

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

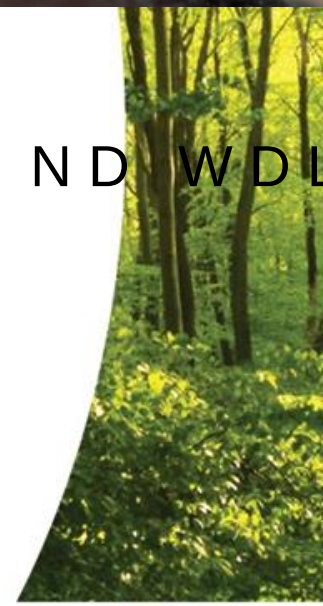
- Symphypleona/ Neelipleona

–kosmopoliitse eluviisiga

–keraja kehakujuga

– Y I J D K H D K • S S H Y } L P H

– H O D Y D G Q L L S L Q G P L V H V O H K H N } G X V N X L N D W D



www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

- Seentest toitudes ja nendega pidevalt kokku puutudes on mullalestad š Z š seeneeosteja mikroobidetransportijadja levitajad.
- Mullalestadsuurendavad taimsevarieslagunemiskiirust
- Oma À o i Z] pärarPdavad mullalestadoluliselt o u u • šja l µ fosfori taimedeleuuesti l š š • Àmul tumist, parandavad mullastruktuuri.

Dennis Kunkel Microscopy / Science Photo Library

Ken Schneider

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- Valgeliimuklased
  - v] l • µ • •] ì U í Y ñ U ì u ‰] l
  - oluline osa toiduahelas, aineringetes ja energiavoos, toituvad mikroorganismidest ja taimsest varisest
  - lagundajad
  - kuni 200 000 isendit 1 m2o U • š] ‰ • o o µ u µ o o -2-l ï ì ì ì]

Alchetron- The Free Social Encyclopedia

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Makro- ja megafauna

J.P. Richards

‡Vihmaussid, hulkjalgsed, u o] l, µ koibikud, putukad, kakandid, teod

‡Vihmauss

- ‡ Eesti suurim t Z Œ] o] l À] Z u µ • • U l µ v] ï ì u ‰] l l U º o ï
- ‡ Eesti À] l •] u t nelikant kaldauss, kuni 1,5 cm, umbes 0,05 g
- ‡ 3500 liiki
  - ‡ 19 Euroopas
  - ‡ 13 Eestis

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

‡ HARILIK MULLAUSS t Praktiliselt igas mullas

‡ ROOSA MULLAUSS t W • o o µ u µ o •

‡ ROHELINE MULLAUSS t Rohumaade muldades

‡ PUNANE VIHMAUSS t Tavalisim epigeiline liik

‡ SINAKAS SOOUSS t W • ojad rohumaade muldades

‡ PIIMJAS SOOUSS t Liigniiskes mullas

‡ NELIKANT-KALDAUSS t Liigniiskes mullas

‡ TUME VIHMAUSS t Niiskete rohumaade muldades

‡ HARILIKVIHMAUSS t W • ojad rohumaade muldades

‡ SUURMULLAUSS t W • ojad rohumaade muldades

‡ , Z / > / < ^ O EUSS t < h • µ v À • • • v v] l µ •

‡ KAHEKSAKANT- < O h h ^ t Ð š • l • µ •

‡ PEEN < O h h ^ Ð š • l • µ •

www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

HARILIK MULLAUSS

ROHELINE MULLAUSS

ROOSA MULLAUSS

PUNANE VIHMAUSS

www.emu.ee

Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

SINAKAS SOOUSS

HARILIK VIHMAUSS

HARILIK **SÕNNIKUUSS**

SUUR MULLAUSS

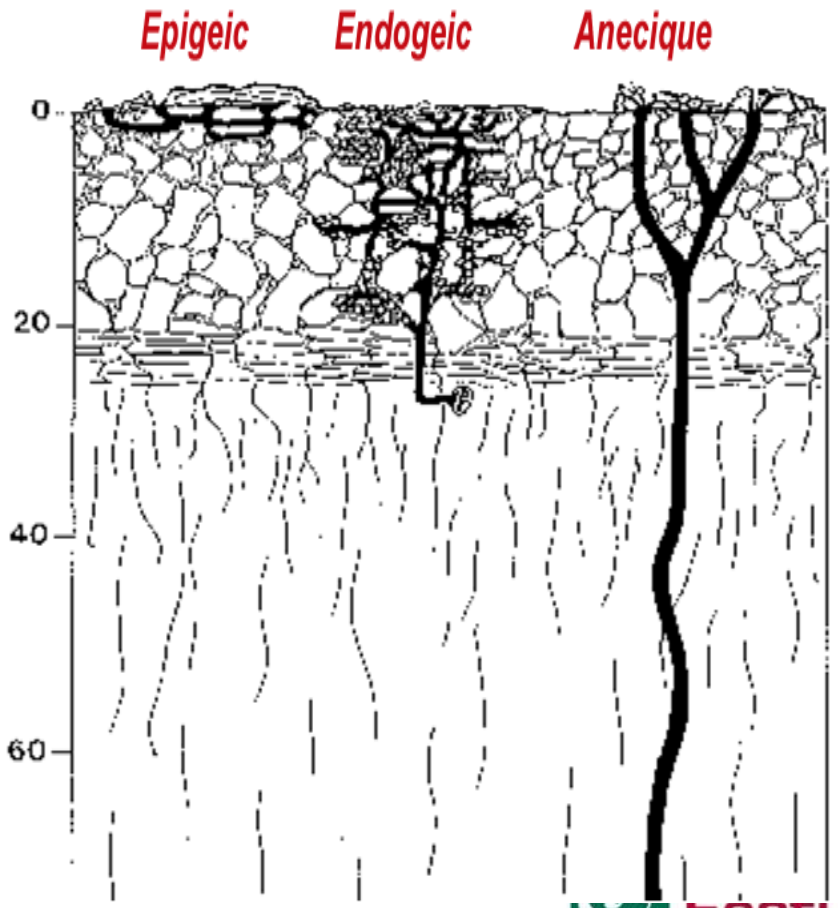
www.emu.ee

aülikool

of Life Sciences

s] Z u µ • •] i } š µ • o µ ‰] P i

‡ Liigid, kes ebasoodsa perioodi
o À º o ‰] š µ • • º P
urgudesse(*anecic*). Siia kuuluvad meie suurimad vihmaussid, kes
• µ µ À l À š À Œ š] l
u • v u š Œ] • º P À µ • v] W
  ‡ harilik vihmauss*Lumbricus terrestris* ja
  ‡ suur mullauss*Aporrectodea longa*



www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- W • Z] o] • o š ‰ o u] • ‡ • µ • µ • š š l • u µ o o l •] P º o u] • l] Z š] v] v P • • o š µ À o µ ‰] P l •] P v u v]] • l µ • š] v P] u µ • š • š orgaanilise aine suurema sisaldusega mullakihis elavad ja ebasoodsa perioodi inaktiivses olekus o o o À liigid (*endogeic*). Sellesse gruppi kuulub (*epigeic*). E] o] µ ‰ P µ l •] P looduslike muldade pindmises kihis, À P • P o] u š • i Œ } Z µ u l • µ • V] • v] } v À] l • W
  - harilik mullauss *Aporrectodea caliginosa*, kes on meie haritavate ja o } } µ • o] l u µ o l •] P tavalisem liik,
  - roosa mullauss *Aporrectodea rosea*,
  - roheline mullauss *Allolobophora chlorotica* jt.
  - kaheksakant l • µ µ • • *Dendrobaena octaedra,*
  - ‰ v l • µ • • *Dendrodrilus rubidus*.
  - punane vihmauss *Lumbricus rubellus.*
  - Z Œ] o] l • • v *Eisenia foetida* on seotud inimtegevusega, ta elab l • µ v À • • • v v] l µ • i kompostis

- Nad on mullafaunas esikohal
  - biomassi- moodustavad 2/3 kogu mullaorganismide biomassist
    - Eestis 1 9 X X X õ î ð l P l Z U l] Œ kuni 4 t/ha ‰ • Z i o
  - hingamise intensiivsuse
  - u µ o o • š Œ µ l š µ µ Œ] ‰ Œ v u] • À •] u ‰ } } o • š V
- Moodustavad ‰ } • (to Œ u • l] P µ • º • š ~ ð X X X õ ì ì ì l u l] l í ha rohumaa mullas)
  - loovad kasvuruumi taimejuurtele
  - loovad elupaiga mullamikroobidele
- Orgaanilise] v ~ š] u i v lagundamisel mullas on À] Z u µ • •] o u Œ À } • V
- On oluline osa toiduahela osas
- Suur arvukus
  - p • o o µ u µ kesk- miselt 50-150 isendit 1 m^2-l, rohumaal 200-400 isendit 1 m^2-l

- W • o o µ u i v µ • , l } • À • š À u] • vihmaussid suurendada
  ‰ • o o µ l µ o š] v P] l] v] u] • s] v] P] l] v] u] • s] v] P] l] v] u] • s] v]

- Tuhatjalgsed - taimtoidulised, lagundajad
  - Tuhatjalad on taimetoidulised, š] š, l•} • º • š uš] •Z š r•ollš lagundajatena.
  - Nende ‰ • Z] š }] on µ a l• mede lehedja puitunud taimeosad, mis on jubamikrobiaalse lagunemise mingi etapi o] v µ
  - : o P µ l µ v] í ï õ ‰ Œ] U] P o o º o] o î ‰ Œ] i] o P µ
  - < Z º u u Œ P µ v
    - s •] u o] l u µ o o • o]] l µ

J.P. Richards

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- Sadajalgsed Œ , , À o } } u
  - Jalgu 3±177 paari
  - Kere lapik:
    - s •] u o] l ‰] š µ l] À] i u o o
    - Uuristab urge
  - <] • l i ~ u • v š] u u Z o • š •

J.P. Richards

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

u o] l µ

- k •] l i, p œ ale polaaralade
- • µ • š À l •] P u] š u l •] • ‐ u r a] n i k u a l p a S ‰ s q] i d l µ niite jne.
- Œ , , À o } } k es toituvad elavatest saakloomadest
- arvukus • • o š µ š] u • š] l µ • š U š] u l] š • À Z v] š • š U • µ µ Œ µ • • š U Œ o • š
- mullasja varises elavad peamised kangurlaste sugukonda l µ µ o µ À u o] l µ

https://www.dreamstime.com/photos-images/linyphiidae.html

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- Koibikud
- seosliikide jalgade pikkuse ning mikroelupaiga tiheduse vahel
- m • v o]] P] • , , À] v µ o š o } } u • š š }] š µ U š] • • , , À objekte
- osa o]] l À •] À Œ o À l] š • u Z Z v] • u] v u o vedelikku

Tom murray / https://bugguide.net/

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- Kakandid
- toituvad peamiselt surnud loomade ja taimede materjalist
- lagundavad surnud orgaanilist materjali

https://www.globalsoilbiodiversity.org/

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- Jooksiklased
- o µ š • À o } } µ • o] l o Œ } Z µ u o U À Œ • š o o ‰ • o o µ u i v µ • u o
- À •] u o] • l • l l } v v š P µ Œ] š u µ µ š µ • š o l]] Œ • š] sobivad objektid maismaa koosluse muutuste indikaatoriteks
- kevadsuviselš Œ À] o i • ‚‰ À • jooksiklased o l •] t imede alaosadeblevaidja ka maapinnale kukkunud o Z š] •]
- oluline Œ } o o µ u Œ } Z š µ • u v ‰ v P À Z v u] • o
- maastiku u] š u l •] • µ • À •] u v i } } l •] l o • š u • i µ š] u kaitsjana

https://www.naturephoto-cz.com/

‡ Putukad- kahetiivalised, kiletiivalised

‡ P l } • º • š inse nerid, liigutavad mulda

https://www.researchgate.net/

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- E o l ija teod
- Toituvadrohelisest ja surnud(º š } u • Ù] • šŒ] š À i l] v] U millega rikastavad mulda
- < µ] •] v À u • •] o] • o š U À •] À u • i µ š } o µ o] • o ainеringeid
- Oluline osa toitainete ringes ning toitainete transportimises • º P À u š • • u µ o o Z } Œ] • } v š] • •

Spencer Grant / Science Photo Library

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Mullaelustiku olulisemad funktsioonid

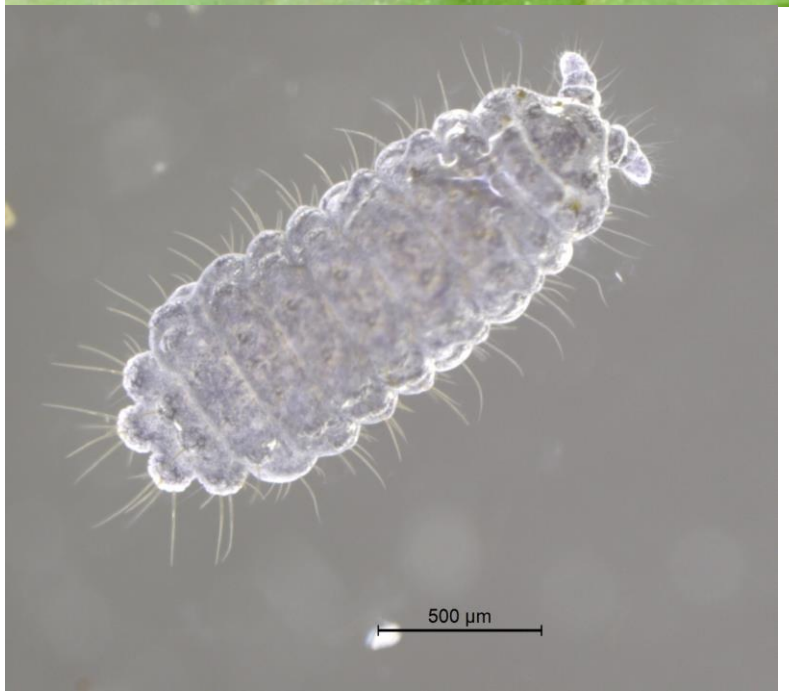
- D µ o o • š Œ µ l š µ µ Œ] •] o] š u] v
- D µ o o Z º Œ } o } } P] o] • š ‰ Œ } š • • •] Œ P µ o Œ]
- Gaasivahetus
- Aineringed
- Orgaanilise aine lagundamine
- Kahjurite, parasiitide, haiguste allasurumine
- ^ º u] } } š] o] • • º ui] } } š] o] • ted taimedega
- Taimede kasvu kontroll
- W µ Z À Œ l • l l } v v l •] l µ u] • š • š š µ o v À • š Œ • •] jaoks

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Mullaelustiku mitmekesisuse ohud

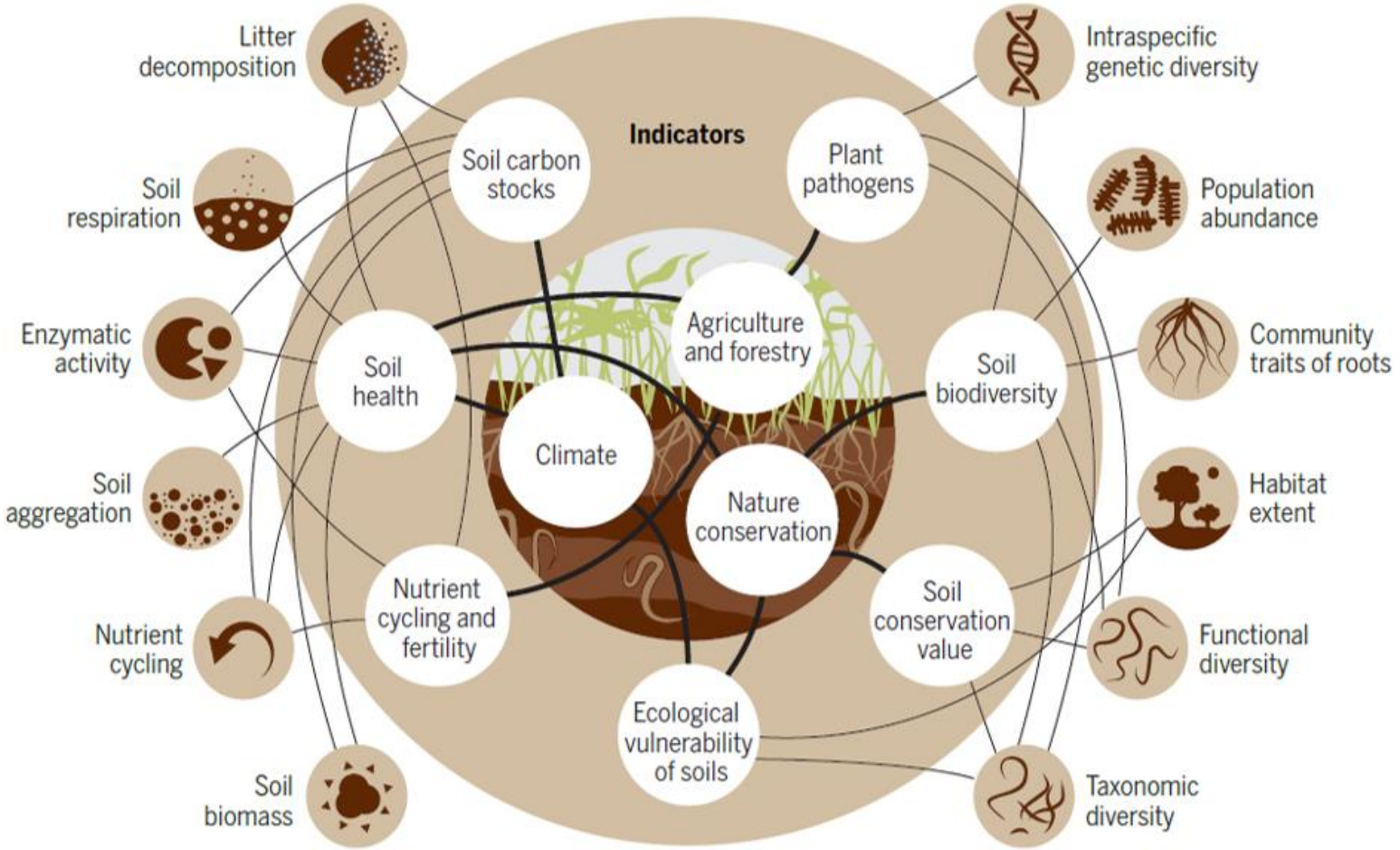
- P l } • º • š u] l fragmenteerimine
- Saastumine
- Maakasutuse intensiivistamine
- W • o o µ u i v µ • o] l µ u } v } l µ o š µ µ Œ]
- D] v Œ o À š] •
- < º v u] v
- Pestitsiidid
- Saastumine
- s • • Œ o j] P] l] g e e n i d, mis introdutseeritakse juhuslikult À •] À v À ' D K l • À š u] • o

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences



Fotod: Annely Kuu, Viio Aitsam, Kaarel Sammet

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences



https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/soil-biodiversity

d v kuulamast

AnnelyKuu

D m Mullateaduse • ‰ ‰ š } } o

annely.kuu@emu.ee

www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences